

# Volume IV - C

# Relatório de Caracterização

**MADEIRA** 

Versão para consulta pública









Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional Plano de Situação

maio 2018



# Conteúdo

1.1. Introdução	8
1.2. Princípios orientadores	9
1.3. Geoportal "Mar Português"	10
1.4. Limites geográficos do Plano de Situação para a subdivisão da Madeira	<b>a</b> 11
2.1. Caracterização da Região Autónoma da Madeira	13
2.1.1. Litoralização	13
2.1.2. Características geomorfológicas do litoral	14
2.1.3. Rede hidrográfica	16
2.2. Características físicas e químicas	17
2.2.1. Topografia, batimetria e geologia dos fundos marinhos	17
2.2.2. Parâmetros oceanográficos	22
2.2.3. Especificidades químicas	29
2.3. Biodiversidade	33
2.3.1. Habitats e espécies	33
2.3.2. Aves marinhas	43
2.3.3. Mamíferos marinhos	48
2.3.4. Répteis marinhos	58
2.4. Áreas relevantes para a conservação da natureza	63
2.5. Principais pressões e impactes	87
2.5.1. Lixo marinho	87
2.5.2. Ruído	91
2.5.3. Contaminação por substâncias perigosas	94
2.5.4. Perdas e danos físicos	101
2.5.5. Enriquecimento em nutrientes e matéria orgânica	111
2.5.6. Espécies não indígenas	114
2.5.7. Interferência em processos hidrológicos	115
2.6. Atividades económicas	117
2.6.1. Economia do mar	117
2.6.2. Pesca, aquicultura e transformação e comercialização dos seus produtos	120
2.6.2.1. Caracterização da atividade da pesca	122
2.6.2.2. Caracterização da atividade da aquicultura	141
2.6.2.3. Indústria transformadora dos produtos da pesca e da aquicultura	143
2.6.3. Portos, transporte e logística	145



	2.6.4. Recreio, desporto, cultura e turismo	. 155
	2.6.4.1. Atividades náuticas desportivas	. 160
	2.6.4.2. Turismo	. 170
	2.6.4.3. Turismo de cruzeiros	. 172
	2.6.4.4. Registo internacional de navios da Madeira (RINM-MAR)	. 175
	2.6.5. Construção naval	. 177
	2.6.6. Infraestruturas e obras marítimas	. 180
	2.6.7. Equipamento marítimo	. 192
	2.6.8. Serviços marítimos	. 193
	2.6.9. Recursos marinhos não vivos	. 201
	2.6.10. Novos usos e recursos do mar	. 219
2.	7. Bibliografia	. 233
2.	8. Anexos	. 259





# ENQUADRAMENTO



# 1.1. Introdução

A dimensão do espaço marítimo nacional acarreta desafios e impõe grandes responsabilidades na sua governação, a qual deve atender ao enquadramento jurídico dos bens do domínio marítimo e à organização jurídico-constitucional do Estado português. Neste enquadramento, a Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, que estabelece as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional (LBOGEM), vem consagrar uma nova visão e uma nova prática, que se pretende simplificada, para a utilização eficiente e efetiva de todo o espaço marítimo nacional.

A política de ordenamento e de gestão desse espaço define e integra as ações promovidas pelo Estado português, visando assegurar uma adequada organização e utilização do espaço, na perspetiva da sua valorização e salvaguarda, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento sustentável do país. Neste âmbito, o Decreto-Lei nº 38/2015, de 12 de março, vem desenvolver a LBOGEM, definindo o regime jurídico aplicável quer ao ordenamento do espaço marítimo nacional e ao seu acompanhamento permanente e respetiva avaliação técnica, quer à utilização desse espaço, bem como o regime económico e financeiro associado à sua utilização privativa.

O sistema de ordenamento e de gestão do espaço marítimo nacional compreende o desenvolvimento de um Planos de Situação de carácter único para todo o espaço marítimo nacional, e dos planos de afetação no caso da atividade ou uso de cariz privativo não constar no Plano de Situação.

No primeiro caso, nos termos do artigo 11.º do Decreto-Lei nº 38/2015, de 12 de março, o Plano de Situação deve ser acompanhado pelo Relatório de Caracterização da área e ou volume de incidência, nomeadamente no que se refere às zonas do espaço marítimo nacional. As zonas marítimas nacionais, que no seu conjunto constituem o mar português, têm os seus limites estabelecidos na Lei nº 34/2006, de 28 de julho. O território marítimo sob jurisdição da Região Autónoma da Madeira, estende-se desde as linhas de base até ao limite exterior da plataforma continental até às 200 milhas náuticas (mn), e organiza-se geograficamente nas zonas marítimas entre as linhas de base e o limite exterior do mar territorial, na zona económica exclusiva e na plataforma continental.

O Plano de Situação tem como objetivo a gestão das atividades humanas no espaço marítimo, em termos espaciais e temporais, tendo como base a minimização dos conflitos, a compatibilidade entre atividades e usos e a utilização sustentável dos recursos e serviços marinhos. Deverá cobrir o ciclo completo de identificação de problemas e de oportunidades, recolha de informações, planeamento, tomada de decisões, execução, revisão ou atualização. O Plano visa encorajar utilizações múltiplas, de acordo com a legislação e com as políticas nacionais relevantes.

Para uma melhor compreensão do Relatório de Caracterização para subdivisão da Madeira, deve ser analisado os restantes volumes que constituem o Plano de Situação e o respetivo *geoportal*.



# 1.2. Princípios orientadores

O presente relatório tem por base o documento que integra as estratégias marinhas, elaboradas no âmbito do artigo 8º da Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM – Diretiva 2008/56/CE), referente à avaliação inicial do estado ambiental das águas marinhas e do impacte ambiental das atividades humanas nessas águas para a subdivisão da Madeira. À semelhança dos Volumes I e II do Plano de situação, também a estrutura do presente relatório de caracterização tem por base estas quatro subdivisões, criadas no âmbito da implementação nacional da DQEM (*vide* volume I).

Nos capítulos referentes à biodiversidade e às principais pressões e impactes utilizouse a informação que consta no relatório da Diretiva Quadro Estratégia Marinha para a Subdivisão da Madeira.



# 1.3. Geoportal "Mar Português"

O relatório de caracterização é acompanhado pelo *geoportal* "Mar Português" cujos temas dos níveis de informação constam do Anexo II.

O *geoportal* é uma infraestrutura SIG-Sistema de Informação Geográfica, composto por conjuntos de dados geográficos e serviços de mapas integrados de suporte à pesquisa e visualização de dados espaciais, que visa integrar e disponibilizar, em ambiente *web*, a informação georreferenciada relacionada com a situação de referência do mar português.

A informação geográfica e as suas infraestruturas de suporte são fundamentais e decisivas nos métodos de trabalho e na aplicação e divulgação das políticas públicas, bem como na partilha de informação entre as diversas entidades.

Este *geoportal* reúne o conjunto da informação sobre a atual utilização do espaço marítimo nacional, incluindo servidões e condicionantes, sendo possível a visualização das várias camadas de informação em sobreposição, incluindo tabelas de atributos associadas.

O geoportal "Mar Português", cuja gestão é da responsabilidade da Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), integra dados geográficos produzidos por diversas entidades regionais, nacionais, comunitárias e internacionais em serviços de mapas *online*, sendo que a cartografia online possui responsabilidade partilhada pelas diversas instituições, com a vantagem de que a informação permanece sempre atualizada no pelas fontes fornecedoras.

Por outro lado, esta metodologia é inovadora pela *geoportal* desmaterialização total, com o abandono da cartografia tradicional em papel, sendo utilizados apenas serviços de mapas.





# 1.4. Limites geográficos do Plano de Situação para a subdivisão da Madeira

Para a elaboração do Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo para a subdivisão da Madeira (PSOEM-Madeira), foi estabelecida uma fronteira que se encontra definida no Despacho n.º 11494/2015 de 14 de outubro. O PSOEM-Madeira incide sobre a área marítima adjacente ao arquipélago da Madeira, entre as linhas de base e o limite exterior da plataforma continental até às 200 milhas (subárea 2 da Zona económica exclusiva portuguesa).

O espaço marítimo da Região Autónoma da Madeira (RAM), corresponde a uma área aproximada de 446 108km², cerca de 500 vezes superior à área terrestre ocupada pelas ilhas do arquipélago, e compreende, além das ilhas, ilhéus e vários bancos submarinos.

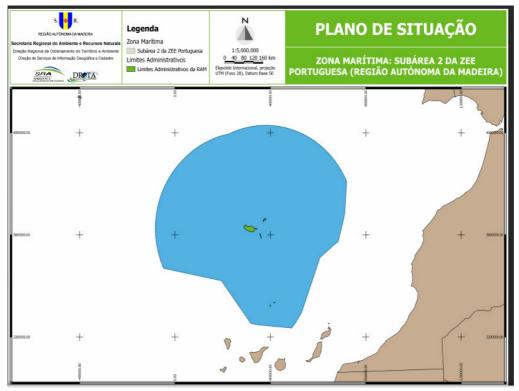


Figura 1 - Área de Intervenção do Plano de Situação para a RAM

# SUBDIVISÃO DA MADEIRA

2



# 2.1. Caracterização da Região Autónoma da Madeira

A sub-região da Madeira, apresenta um território terrestre exíguo e desprovido de relevantes recursos naturais. Porém, detém uma importante área marítima com cerca de 446 108 km², com um elevado potencial geoestratégico, geopolítico e económico.

O espaço marítimo da sub-região da Madeira, encontra-se na confluência das principais rotas de comércio, recreio e turismo, na direção Norte-Sul e Este-Oeste do Atlântico. Partilha de uma localização privilegiada com a proximidade a outros continentes, o que pode constituir, uma vantagem em termos económicos.

Outro fator considerado importante é o facto do espaço marítimo da Região deter habitats e espécies importantes, muitas delas endémicas e com uma elevada diversidade biológica, pelo que, deve ser protegido, e defendido, de forma a salvaguardar os interesses regionais e nacionais.

Esta situação implica, não só o conhecimento dos recursos marinhos e das atividades com elevado potencial económico, mas também, garantir a sustentabilidade ecossistémica através da criação de novas áreas marinhas protegidas e a compatibilização entre atividades e usos.

É no seguimento desta linha de pensamento, que se pode afirmar que o espaço marítimo regional encerra em si um valor incalculável, por constituir um elemento incontornável e essencial à elaboração de um plano de ordenamento do espaço marítimo, capaz de analisar e potenciar todas as atividades e usos e simultaneamente, apostar na sustentabilidade ecossistémica.

# 2.1.1. Litoralização

Segundo os dados disponibilizados pela Direção Regional de Estatística (DREM), a população residente na RAM para o ano de 2016 foi estimada em 246 876 habitantes, sendo que, 5 162 residem no Porto Santo. Nesse mesmo ano, a densidade demográfica da RAM era de 318 hab/Km² (INE). A população e as atividades económicas concentram-se sobretudo ao longo da costa Sul na ilha da Madeira. Este processo devese à orografia da ilha.







Figura 2 - Exemplos de pressão humana no litoral.

# 2.1.2. Características geomorfológicas do litoral

Do ponto de vista geomorfológico o litoral da ilha da Madeira é constantemente afetado por fenómenos de deslizamentos que equilibram a estabilidade gravitacional dos edifícios vulcânicos. Cerca de 80% da sua extensão é ocupada por arribas, que se caracterizam por impressionantes alcantis que atingem no Cabo Girão os 580 m e altitude (figura 4).

Os deslizamentos constituem-se como as principais fontes de acumulação de sedimentos costeiros. Refira-se a título de exemplo, o desabamento verificado em fevereiro de 1992 na arriba da Penha de Águia que originou na base desta, um depósito com cerca de 300 m de diâmetro e 1 800 000m³. Em março de 1993, ocorreu um novo desabamento no mesmo local embora de menor dimensão. Na área do Cabo Girão também se registaram importantes desabamentos: em 1930 e em 2016. Foram também assinalados desabamentos em áreas como a Ponta do Sol e nas ilhas Desertas.



Figura 3 - Cabo Girão.

A costa Norte é maioritariamente alcantilada, constituída por arribas altas e continuas sendo apenas recortada pelas ribeiras de São Vicente ou de São Jorge e pela ribeira da Metade. O recuo rápido recuo das arribas, potenciado pela rapidez dos processos erosivos marinhos, originou que algumas ribeiras ficassem suspensas e precipitem-se em cascata ou desaguem por uma garganta de ligação onde o declive pode aumentar até à vertical (Ribeiro, 1990:17-18).

Na costa Sul da ilha da Madeira, a linha de arribas é interrompida pelo anfiteatro do Funchal, pela baía de Machico e pelos vales das ribeiras.

As arribas quando apresentam uma componente arenosa e cascalhenta, podem originar a formação de pequenas praias ou quando os desmoronamentos ou quebradas atingem grandes dimensões, dão origem a fajãs.

A constituição geomorfológica da ilha do Porto Santo permitiu a formação, na costa Sul, de um cordão dunar com areias de origem biogénica com cerca de 9 km. Uma vez que se trata de uma ilha aplanada, as estruturas geomorfológicas existentes não constituem qualquer tipo de perigo (Instituto Hidrográfico, 2008).

As ilhas Desertas constituem-se como a parte emersa de uma crista submarina. A forma atual desta crista reflete a ocorrência de grandes movimentos de vertente que contribuíram de forma importante para o carácter extremamente alcantilado que caracteriza a linha de costa destas ilhas.

No que diz respeito às ilhas Selvagens, o litoral da Selvagem Grande é caracterizado por possuir uma linha de costa orlada de baixios. A área da Selvagem Pequena varia em função das marés apresentando em baixa-mar uma área de 0,65 km² de área.



# 2.1.3. Rede hidrográfica

As ribeiras influenciam os habitats e espécies marinhas devido ao transporte de determinados componentes biológicos, como é o caso dos nutrientes. A delimitação dos usos e atividades também pode ser condicionada pois ao transportar sedimentos pode colocar em causa a existência de plataformas estruturantes, sendo necessário proceder a uma análise profunda da situação.

Na ilha da Madeira, a rede hidrográfica é composta por mais de 200 cursos de água, encontrando-se a maior parte deles, na fase de juventude e apresentam trechos retilíneos devido à reduzida erosão lateral (Instituto Hidrográfico,2007; Fernandes, 2007).



Figura 4 - Rede hidrográfica da Região Autónoma da Madeira

Na ilha do Porto Santo, os cursos de água são reduzidos devido à constituição litológica, geomorfológica e climática da ilha (Instituto Hidrográfico,2007). As linhas de água são do tipo torrencial no inverno, mantendo-se o leito seco ou praticamente seco durante o resto do ano.



# 2.2. Características físicas e químicas

# 2.2.1. Topografia, batimetria e geologia dos fundos marinhos

A topografia submarina do arquipélago da Madeira, caracterizada pela ausência de uma plataforma continental traduzindo-se no crescimento rápido da profundidade. A informação apresentada teve como base os estudos desenvolvidos pelo Instituto Hidrográfico<sup>1</sup>.

#### COSTA SUL DA ILHA DA MADEIRA: PONTA DO PARGO AO CABO GIRÃO

A estrutura geológica da ilha da Madeira é responsável pela morfologia que caracteriza o setor imerso, quer ao nível da plataforma propriamente dita através da distribuição dos relevos, quer seja em domínios mais profundos, nomeadamente no bordo da plataforma e na vertente continental.

A plataforma meridional da ilha da Madeira entre a Ponta do Pargo e o Cabo Girão caracteriza-se por ser relativamente estreita, com um perfil bem desenvolvido, típico de uma ilha vulcânica jovem, apresentando um relevo relativamente regular com curvas batimétricas a apresentarem-se grosseiramente paralelas à linha de costa (Instituto Hidrográfico, 2003).



Figura 5 - Morfologia dos fundos no troço Ponta do Pargo - Cabo Girão. Fonte: Instituto Hidrográfico

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> INSTITUTO HIDROGRÁFICO (2002) - Levantamento geofísico para caracterização de depósitos sedimentares na Costa Sul da Ilha da Madeira (Ponta do Pargo ao Cabo Girão),.



Neste troço é possível identificar a edificação de espessos corpos sedimentares, formados à custa de material erodido da ilha emersa e que se depositam nas depressões, colmatando paleorelevos vulcânicos. Pontualmente, podem ser encontrados declives muito acentuados ou zonas de maior rugosidade, o que corresponde a afloramentos de estruturas vulcânicas submarinas e a vales e estruturas complexas de transferência de sedimentos para maior profundidade, como é o caso do canhão submarino da Calheta ou os dois vales submarinos ao largo da Madalena do Mar (figuras 5, 6 e 7).

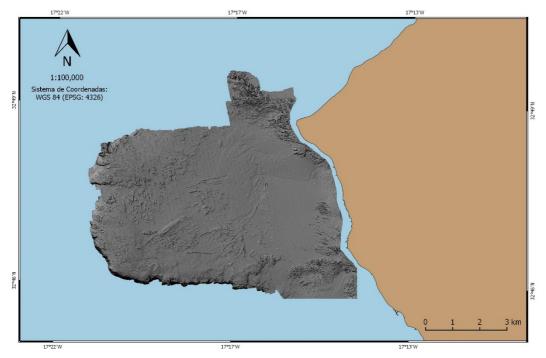


Figura 6 - Pormenor da morfologia dos fundos no troço Cabo Girão – Ponta de São Lourenço. Fonte: Instituto Hidrográfico

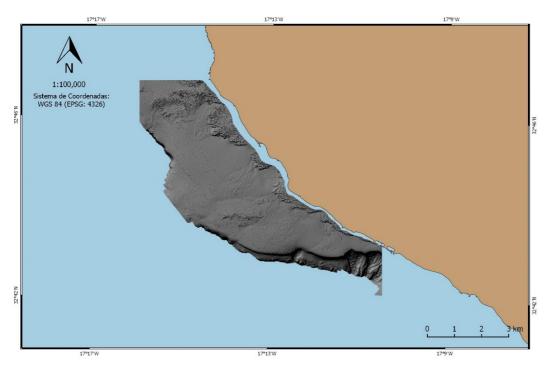


Figura 7 - Pormenor da morfologia dos fundos no troço Cabo Girão – Ponta de São Lourenço. Fonte: Instituto Hidrográfico

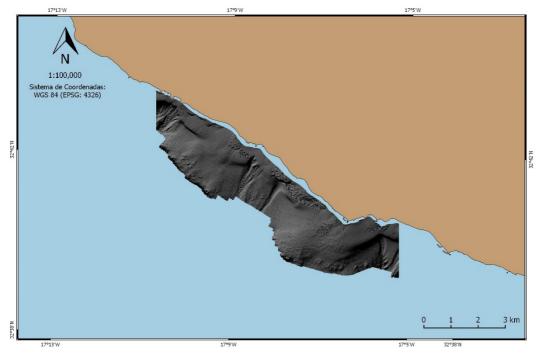


Figura 8 - - Pormenor da morfologia dos fundos no troço Cabo Girão — Ponta de São Lourenço. Fonte: Instituto Hidrográfico



#### COSTA SUL DA ILHA DA MADEIRA: CABO GIRÃO Á PONTA DE SÃO LOURENCO

Neste troço, a plataforma desenvolve-se segundo a direção Este-Oeste ao longo de uma extensão de 50 km. A plataforma é relativamente estreita e apresenta um relevo muito regular, com curvas batimétricas a apresentarem-se no geral, paralelas à linha de costa.



Figura 9 - Morfologia dos fundos no troço Cabo Girão - Ponta de São Lourenço. Fonte: Instituto Hidrográfico

A distância entre a batimétrica dos 100 metros e a linha de costa varia entre os 900 m (Cabo Girão e Ponta da Cruz) e 2km (a Oeste de Câmara de Lobos). Esta situação deve-se ao tipo de atividade vulcânica que caracteriza este setor da ilha sendo marcado por extensas áreas e intercalações piroclásticas, derrames lávicos, e alguns campos de estruturas filoneanas, no geral perpendiculares à linha de costa.

#### COSTA SUL DA ILHA DO PORTO SANTO

A atividade vulcânica da ilha do Porto Santo teve início no Miocénico em meio submarino, prolongando-se até ao Quaternário. As características morfológicas da plataforma insular Sul da ilha do Porto Santo encontram-se relacionadas com a origem vulcânica e com a evolução geológica da ilha.

Do ponto de vista fisiográfico, a área analisada apresenta um espaçamento regular entre as curvas batimétricas, as quais se apresentam, no geral, paralelas à linha de costa. Do ponto de vista morfológico, a área estudada é bastante regular e poucos relevos sobressaem da sua superfície morfológica. A distância entre a batimétrica dos 100m e a costa varia entre 1000m (a Sul do ilhéu de 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 100m e os 35m.

Como resultado dos processos recentes, típicos do Quaternário recente, deu-se a deposição de uma camada de sedimentos, formados à custa do material proveniente da erosão da ilha emersa fundamentalmente das camadas friáveis.

Este troço apresenta uma tipologia de fundo relativamente aplanada até aos 100 m de profundidade, com morfologia heterogénea, sendo o fundo constituído por sedimentos de variadas granulometrias, com zonas rochosas extensas e de contornos irregulares. Não foram encontrados vestígios que indiquem uma dinâmica sedimentar particularmente forte.

Por outro lado, os afloramentos rochosos, dispersos um pouco por toda a zona externa e mais particularmente a Sul dos dois ilhéus (Ilheu de Cima e de Baixo), funcionam como barreiras físicas importantes ao transporte de partículas junto ao fundo.

O setor ocidental apesenta uma plataforma menos extensa e desenvolvida, sendo que, a profundidade do bordo da plataforma situa-se geralmente abaixo dos 60 m de profundidade e a menos de 1 km de distância da linha de costa. A zona mais interna da plataforma, até aos 30 m de profundidade apresenta alguma irregularidade morfológica, havendo evidência de afloramentos rochosos importantes, no prolongamento da estrutura geológica do ilhéu de Baixo. Estes afloramentos rochosos correspondem provavelmente a aparelhos vulcânicos isolados.

No setor central, a plataforma continental caracteriza-se por uma extensa regularidade e sem formas de relevo importantes à exceção de uma série de estruturas de relevo importantes, à exceção de uma série de estruturas lineares identificadas na zona mais próxima da costa, junto à Ponta da Calheta e do ilhéu de Baixo, e que constituirão eventuais prolongamentos oceânicos de estruturas filoneanas.

O setor oriental apresenta uma morfologia diferente, com um bordo da plataforma a situar-se abaixo dos 40 m de profundidade e a largura da plataforma é superior à dos setores ocidentais, sendo de cerca de 2 500m. A zona mais extensa da plataforma, entre os 30 m de profundidade e o bordo da plataforma (aproximadamente aos 40 m de profundidade) é caracterizada pela reduzida cobertura sedimentar e pela extensão de afloramentos rochosos com expressão morfológica reduzida. Estes afloramentos concentram-se principalmente no setor a Leste, sendo particularmente visíveis na zona à volta do ilhéu de Cima onde se observa a mesma irregularidade morfológica, mas com orientação preferencial Noroeste-Sudeste.

As profundidades superiores a 60m e ao longo de todo o setor oriental, o talude é bastante irregular, com pequenos afloramentos rochosos que deixam antever, a reduzida expressão da camada sedimentar recente.

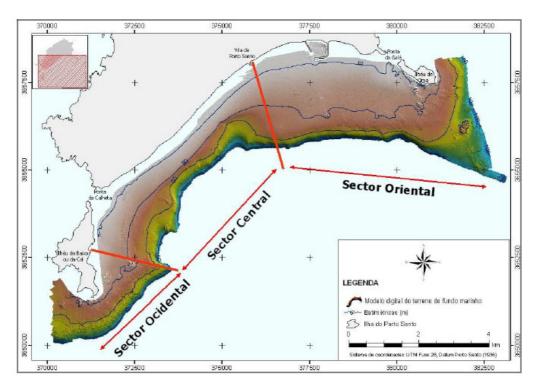


Figura 10 - Morfologia dos fundos na costa Sul do Porto Santo

# 2.2.2. Parâmetros oceanográficos

#### **CORRENTES OCEÂNICAS**

A corrente dominante é a corrente do Golfo, ramo norte do giro subtropical do Atlântico Norte, que transporta massas de água superficiais quentes, salinas e oligotróficas, de origem equatorial e tropical, de oeste para este, e que ao interagir com a corrente de Labrador, a qual transporta águas frias do Ártico, se divide em três: a corrente do Atlântico Norte, dominante a norte, a corrente dos Açores, dominante a sul e a corrente de Portugal, dominante a Este.

A RAM é banhada pela corrente dos Açores e da corrente de Portugal sendo a primeira que mais a afeta. A corrente dos Açores caracteriza-se por ser bastante complexa com origem num ramo da corrente do Golfo na área dos grandes bancos (KLEIN e GEROLD, 1989) e tem uma largura de cerca de 150 km e 1 000 m de profundidade. Esta corrente sofre oscilações sazonais que se refletem na variação da temperatura e salinidade a diferentes profundidades e ao longo do ano.

No inverno esta corrente consiste num fluxo único, enquanto no verão se subdivide em dois ramos: o mais setentrional desloca-se diretamente para a região dos Açores enquanto o mais meridional contorna o arquipélago pelo Sudoeste, vindo a juntar-se, a Sul deste, com o ramo a Norte.



O sistema de correntes de Portugal é complexo e de difícil delimitação espacial. Marca grosseiramente o limite Norte da corrente das Canárias e tem uma largura estimada de 300 km.

A corrente das Canárias flui ao longo da costa Oeste de Africa e a região adjacente ao arquipélago da Madeira, sendo afetada por bifurcações da frente dos Açores. É uma corrente larga, com cerca de 1 000km, lenta na ordem dos 10 a 30cm/s, de águas relativamente frias e com uma profundidade de cerca de 500 m. Esta corrente também dá origem a uma corrente de ressurgência (*upwelling*) costeira). Este giro ciclónico, é responsável pela transferência de calor das latitudes tropicais mais quentes para as latitudes mais altas.

A profundidades entre os 600-1300 m detetam-se águas mediterrânicas quentes e salinas, com origem na corrente do Mediterrâneo.

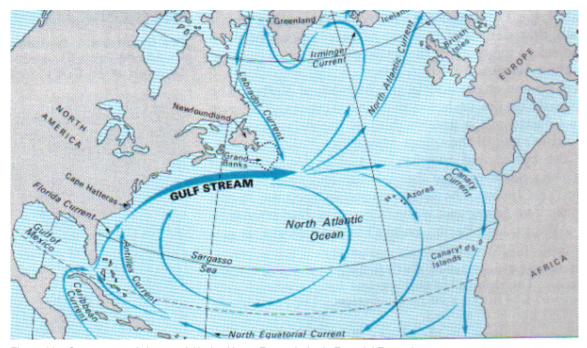


Figura 11 – Correntes oceânicas no Atlântico Norte. Fonte: Agência Espacial Europeia.

A agitação marítima está relacionada com os padrões de circulação atmosférica no Atlântico Norte, nomeadamente à ondulação proveniente de Noroeste e Nordeste. Através da análise das estações ondógrafos em funcionamento, foi possível retirar as seguintes conclusões:

• Na estação ondógrafo do Funchal, o estado de mar predominante é do quadrante Oeste, com altura significativa (Hm0) 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 (Hm0 >4 m), provêm maioritariamente de Sudoeste - Oeste, com valores de TP entre 9 - 13 s.



Na estação ondógrafo do Caniçal o estado de mar predominante é de Lés-Sudeste, com Hm0 <1, T02 de 3 - 5 s e Tp de 5 - 7 s. Refira-se também que as direções Sul – Sul Sudoeste têm elevada percentagem de observações, com Hm0 <1 m, T02 de 3 - 5 s e Tp de 13 - 15 s. Os valores mais elevados de Hm0 são provenientes de Sul, com Tp inferior a 11 s.</li>

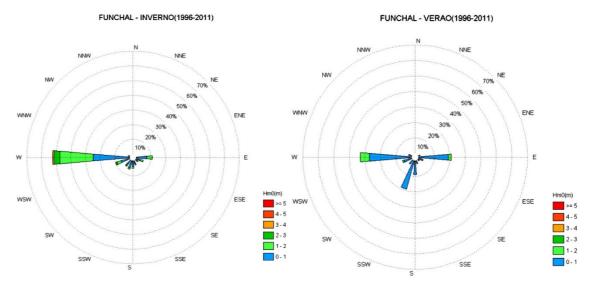


Figura 12 - Direção das ondas para os períodos de inverno e verão para a boias do Funchal. Fonte: Instituto Hidrográfico.

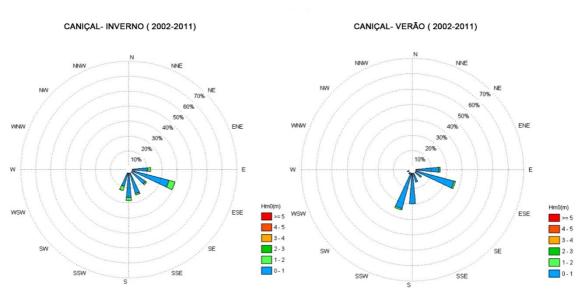


Figura 13 - Direção das ondas para os períodos de inverno e verão para a boia do Caniçal. Fonte: Instituto Hidrográfico.



No que diz respeito às marés, são do tipo semi-diurnas regulares. Em toda a área costeira da Região, a preia-mar e a baixa-mar ocorre quase simultaneamente, com amplitudes de maré aproximadamente iguais, (Instituto Hidrográfico, 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 baixamares 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, (Instituto Hidrográfico, 2001).

A temperatura da água de superfície é responsável por regular o clima e influência o ecossistema oceânico. No arquipélago da Madeira, a temperatura da água de superfície regista uma amplitude térmica moderada ao longo do ano embora no inverno registe os valores mais baixos na ordem dos 18° C. Na primavera as temperaturas variam entre os 19°C, no verão entre os 22° C e no outono em torno dos 21°C. Nas ilhas Selvagens, foram registados valores médios mais elevados de temperatura de cerca de 1°C.

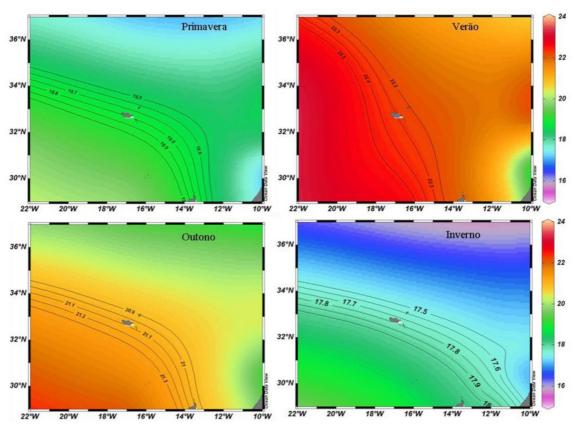


Figura 14 - Variação média sazonal da temperatura de superfície água do mar (°C) no Arquipélago da Madeira. Fonte: World Ocean Database 2009

A estrutura térmica vertical do mar é influenciada essencialmente pelo vento e pela interação com a atmosfera (Stewart, 1997:81). Assim, é possível detetar uma camada superficial que pode atingir os 150 m de profundidade onde se regista uma grande



variação térmica ao longo do ano (SRA, 2014). Durante o verão, devido ao forte aquecimento superficial do oceano, é possível observar uma termoclina sazonal que se estende entre os 0 e os 50 metros desaparecendo no inverno com a perda de calor da superfície e originando a mistura da coluna de água até profundidades superiores. Abaixo da camada de mistura, a temperatura da água decresce rapidamente em função da profundidade, sobretudo a partir dos 1 000 m, com um gradiente vertical de

temperatura superior ou igual a 0,3°C/10m.

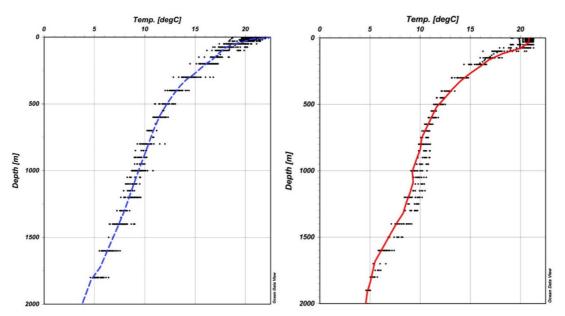


Figura 15 - Perfis verticais médios de temperatura (°C), dos 0 aos 2000 metros durante o verão (azul) e inverno (vermelho). Dados extraídos dos relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP. Os pontos assinalam os valores pontuais em cada local de colheita.

A salinidade média de superfície do arquipélago da Madeira apresenta uma distribuição zonal, tendo as isohalinas uma orientação idêntica à d 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.

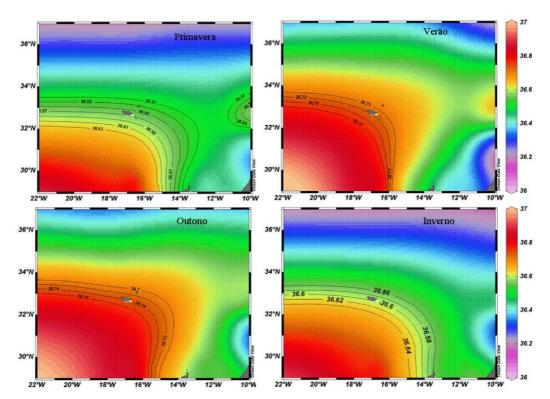


Figura 16 - Variação média sazonal da salinidade de superfície água do mar (PSU) no Arquipélago da Madeira. Fonte World Ocean Database 2010.

Através da análise do perfil vertical da salinidade, é possível verificar que entre a superfície e os 600m a salinidade decresce 1 PSU (de 36,5 a 35,5 PSU), na zona intermédia entre 600 m 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. Nas camadas profundas abaixo

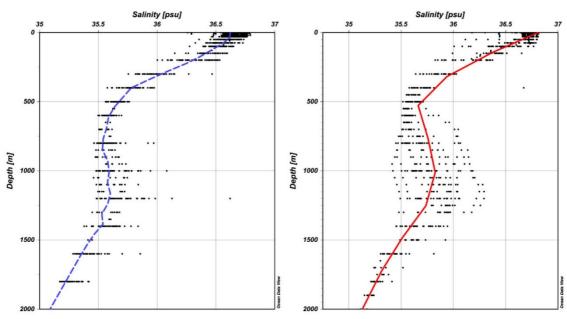


Figura 17 - Perfis verticais médios de salinidade (USP), dos 0 aos 2000 metros, durante o verão (azul) e o inverno (vermelho). Fonte: Relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP.



dos 1500m a salinidade decresce ligeiramente de 35,5 a 35 PSU até à profundidade de 2000 metros.



# 2.2.3. Especificidades químicas

#### PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA (CLOROFILA A)

O arquipélago da Madeira encontra-se localizado numa zona subtropical com características tipicamente oceânicas em que biologicamente, se regista uma menor variabilidade e produtividade fitoplanctónica (Bienfang, 1984).

A dinâmica sazonal superficial da concentração dos pigmentos fotossintéticos varia ao longo do ano com concentrações mais elevadas durante o inverno e primavera , cujos valores médios poderão atingir grandezas 2,5 vezes maiores do que no verão (Cavaco et al., 2005).

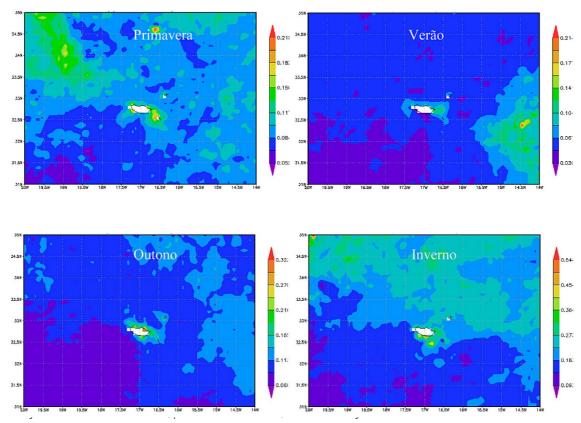


Figura 18 - Concentração clorofila *a* superficial para a região da Madeira. Dados do sensor MODIS-Aqua. Médias por estação do ano referentes a 2010, processamento nível 3, 9km de resolução. Fonte: SRA, 2014.

Estas diferenças na concentração de pigmentos fotossintéticos encontram-se associadas à intensa mistura vertical que transporta para a superfície as águas profundas ricas em nutrientes.

Os valores máximos de concentração de clorofila *a* desenvolvem-se principalmente entre os 50 a 150 metros de profundidade, 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 (ver figura 19),

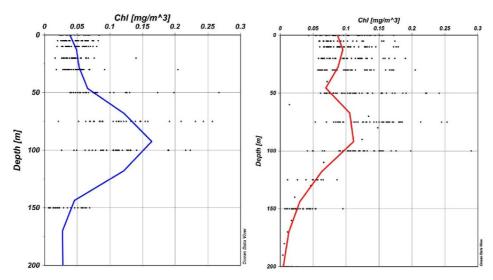


Figura 19 - Perfil vertical médio de clorofila a, entre os 0 e os 200 metros durante o verão (gráfico da esquerda) e inverno (gráfico à direita). Fonte: Relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP.

#### **NUTRIENTES**

O nitrato é o nutriente que apresenta concentrações mais elevadas (30,6 mMol/l), seguindo-se o silicato (18,7 mMol/l) e o fosfato (2,31 mMol/l). Os valores mais altos foram medidos nos meses de inverno e as maiores concentrações medidas ocorreram em profundidade (1000 m). Para profundidades superiores a 1000m a concentração de nutrientes parece manter-se (em média) constante, excepto para os nitratos no período do inverno sofrendo uma diminuição significativa em profundidades superiores a 1000 m (Relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia).

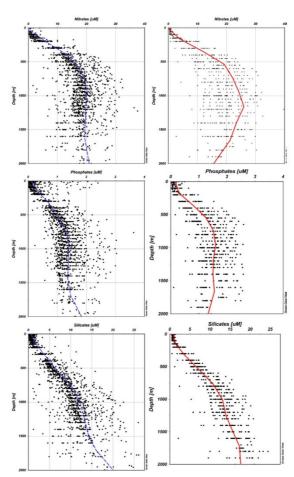


Figura 20 - Perfis verticais médios de: a) nitratos, b) fosfatos e c) silicatos dos 0 aos 2000 metros. Verão (azul) e inverno (vermelho). Os pontos demarcam os valores pontuais em cada local de colheita. Fonte: Relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP.



#### **OXIGÉNIO DISSOLVIDO**

As maiores concentrações de oxigénio dissolvido ocorrem durante o verão (8,20 mg/l), sobretudo à superfície. Nos meses de inverno, a concentração de oxigênio (8,14 mg/l) encontra-se sobretudo na camada de mistura (100 m.) O contato 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.

#### **ACIDIFICAÇÃO**

O Atlântico Nordeste regista concentrações de carbono antropogénico particularmente altas (ex. ~80 moles/ m2), quando comparadas com outras zonas do globo incluindo o Atlântico Sul.

A acidificação do oceano tem efeitos nocivos para os organismos com esqueletos constituídos por carbonato de cálcio pelo que esta situação deverá ser analisada com precaução.



### 2.3. Biodiversidade

# 2.3.1. Habitats e espécies

A subdivisão da Madeira está inserida na região biogeográfica marinha Atlântica da Diretiva Habitats, onde ocorrem os *habitats* marinhos "Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda", "Lodaçais ou areais a descoberto na maré baixa", "Lagunas costeiras", "Enseadas e baías pouco profundas", e "Grutas marinhas submersas ou semi-submersas".

#### HABITATS PREDOMINANTES: PELÁGICOS

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 (Kaufmann *et al.*, 2012). 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.

Segundo Longhurst *et al.* (1995) Madeira integra a zona biogeográfica *North Atlantic Subtropical Gyre-East*. 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 (Brotas *et al.*, 2013).

#### Zooplâncton

O Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia, que decorreu na subárea da Madeira, de 6 a 30 de julho de 1979 permitiu desenvolver alguns estudos relativamente ao zooplâncton, até ao limite das 30 milhas náuticas. 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 µm de lado) e de arrastos oblíquos com a rede B2 (80 cm de diâmetro de boca e malha de 355 µm 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.



#### **HABITATS PREDOMINANTES: BENTÓNICOS**

#### **Habitats sedimentares/arenosos**

A zona arenosa infralitoral é caracterizada por areias basálticas, com baixos teores de matéria orgânica.

Tabela 1 – Espécies existentes em habitats sedimentares/arenosos. Fonte: SRA, 2014.

Espécie	Designação
Algas	Caulerpa prolifera
Plantas Marinhas	Cymodocea nodosa (erva marinha)
Cnidários	Clytia hemisphaerica; Isarachnanthus maderensis (Anémona 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 mínima; Limaria hians; Luria lurida; Mitra córnea; Octopus vulgaris (Polvo); Sepia officinalis (Choco); Tonna sp.; Turritella turbona
Equinodermes	Astropecten aranciacus (Estrela do mar escavadora); Brissus sp.
Peixes	Abudefduf luridus (Castanheta preta); Bothus poda (Solha); Canthigaster capristata (Porquinho) Chelidonichthys lastoviza (Cabrinha); Chelon labrosus (Tainha); Chromis limbata (Castanheta baia); Dasyatis pastinaca (Ratão); Gnatholepis thompsoni (Góbio dourado); Gymnura altavela (Raia borboleta); Heteroconger longissimus (Enguia de Jardim); Mullus surmuletus (Salmonete) Myliobatis aquila (Ratão-águia); Pseudocaranx dentex (Encharéu); Serranus atricauda (Garoupa); Sphoeroides marmoratus (Sapinho); Synodus saurus (Lagarto da Costa); Synodus synodus (Peixe lagarto); Thalassoma pavo (Peixe verde); Trachinus draco (Peixe aranha); Trigloporus lastoviza (Cabrinha); Uanoscopus scaber (Papa tabaco); Xyrichtys novacula (Peixe papagaio)

Nos habitats sedimentares/arenosos, consta a pradaria de *cymodocea nodosa* sendo até ao momento a única espécie fanerogâmica marinha conhecida no arquipélago (Ascherson, 1869). Na Região estão identificadas duas áreas onde se verifica a existência desta pradaria: na Baía de Machico que, entretanto, desapareceu devido às obras de ampliação do aeroporto internacional da Madeira e na área marítima junto do Funchal onde se prevê a criação do Eco- Parque Marinho do Funchal.

Esta fanerogâmica marinha ocupa extensões de areia entre os 11m e os 16 m de profundidade, tem a capacidade de fixar o substrato e sustentam diversas espécies de peixes e invertebrados que utilizam estas áreas como zonas de proteção, reprodução, repouso e locais de alimentação de diversas espécies marinhas, algumas com elevado interesse comercial.

Os fundos de Maërl também utilizam os habitats sedimentares/arenosos. Estes fundos são compostos por algas vivas ou mortas, ou por uma mistura de ambas em diferentes proporções e que podem formar mantos extensos.

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 enguia de jardim, *Heteroconger longissimus* é uma espécie bentónica e sedentária. Na ilha da Madeira e do Porto Santo, as enguias-de-jardim formam colónias densas (1-20 ind./m2) 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.

#### **HABITATS ROCHOSOS**

A biocenose do calhau rolado infralitoral é composta por calhaus rolados de origem basáltica de várias dimensões e em pouca profundidade e apresenta visibilidade bastante reduzida devido à quantidade de sedimentos em suspensão, resultantes da rebentação das ondas. São espécies características desta biocenose as que constam da tabela seguinte.

Tabela 2 – Espécies características da biocenose do calhau rolado infralitoral. Fonte: SRA, 2014.

Espécie	Designação
Algas	Asparagopsis sp.; Jania sp.; Lithophylum sp. (crostas calcáreas); Musgo de diatomáceas; Padina pavonica
Poriferos	Cliona sp.; Petrosia sp.
Cnidários	Anemonia sulcata (Anémona do mar); Aiptasia mutabilis (Anémona 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 Iuridus (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)



A zona de rocha fixa infralitoral é 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 um vez que estas formações rochosas oferecem abrigo e permitirem a fixação de espécies sedentárias, que por sua vez, sustentam uma comunidade com maior produtividade 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.

Algumas espécies características desta biocenose encontram-se na tabela seguinte.



Tabela 3 - Espécies características da biocenose rocha fixa infralitoral. Fonte: SRA, 2014.

Espécie	Designação					
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; Gelidella ramellosa; Herponema minutum Herposiphonia tenella; Heterosiphonia crispella; Hypnea spinella; Jania rubens; Jania sp. Kuetzingiella battersii; Laurencia obtusa; Liagora distenta; Liagora valida; Padina pavonica Phyllodictyon pulcherrimum; Pterocladiella capilácea; Sargassum desfontainesii; Sargassum vulgare; Sphacelaria cirrosa; Stypocaulon scoparium; Stypopodium zonale; Taonia atomaria Titanoderma pustulatum; Ulva rígida; Valonia utricularis; Zonaria tournefortii					
Briozoários	Reptadeonella violácea; Schizoporella dunkeri					
Ascídeas	Ascidia mêntula; Ciona intestinalis					
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;					
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)					
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); 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); Pomadasys incisus (Roncador); Pseudocaranx dentex (Encharéu); Sarpa salpa (Salema) Scorpaena maderensis (Rocaz); Scorpaena scrofa (Peixe carneiro) Serranus atricauda (Garoupa); Sparisoma cretense (Bodião) Sphoeroides marmoratus (Sapinho); Spondyliosoma cantharus (Choupa); Symphodus mediterraneus; Syngnathus acus (Agulhinha) Synodus synodus (Peixe lagarto); Thalassoma pavo (Peixe verde) Tripterygion delaisi (Caboz amarelo); Xyrichtys novacula (Papagaio)					



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.

Em habitats rochosos, é possível encontrar o *Diadema africanum*, sendo no arquipélago da Madeira, uma espécie dominante em todas as profundidades, exceto nas áreas com profundidades inferiores aos 2-3 metros. A maior abundância ocorre na costa Sudeste da ilha da Madeira com uma densidade média de 6 indivíduos/m2. 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.

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

Na zona de calhau rolado médiolitoral, nas praias de calhau desenvolvem-se, em algumas épocas do ano, povoamentos de cianófitas e clorófitas onde se encontram também algumas espécies de animais. A maioria dos peixes apresenta ventosas ou barbatanas peitorais desenvolvidas de forma a que possam agarrar-se ao substrato e resistir à ondulação.

Tabela 4 - Espécies características da biocenose de calhau rolado médiolitoral. Fonte: SRA, 2014.

Espécie	Designação					
Algas	Codium tomentosum; Corallina sp.; Cystoseira tamariscifolia; Padina pavonica; Ulva rígida;Ulva sp.					
Cnidários	Anemonia viridis (Anémona)					
Poliquetas	Hermodice carunculata (Verme de fogo); Laetmonice hystrix; Nereis sp.					
Crustáceos	Clibanarius aequabilis (Eremita); Eriphia verrucosa (Rebeca); Ligia oceânica;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)					

Na Madeira o médiolitoral rochoso começa com uma faixa amarelada que corresponde ao povoamento do crustáceo cirrípede *Chthamalus stellatus*. Neste nível desenvolvemse 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 definirse uma outra banda que corresponde geralmente à presença de várias espécies de algas (ex: *Ulva* sp., *Codium adhaerens*, *Corallina* sp.). Nas anfractuosidades rochosas



podem encontra-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 liebetruthii*.

O microrelevo "acidentado" do litoral madeirense é propício à formação de poças de águas 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. Nas poças mais altas, em relação à linha de água e onde as condições são mais duras, verifica-se a existência de uma flora e uma fauna exclusivamente intermareal, bem adaptada a suportar fortes fluctuações dos factores fisíco-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 Pocas). Nas costas mais escarpadas existe uma espécie de caranquejo Grapsus adscensionis, típica deste andar litoral. Estas espécies também ocorrem em níveis inferiores, convivendo com outras espécies que não toleram mudancas 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 tipica 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 proximas 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.



Na biocenoce de rocha fixa supralitoral, 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 adscencionis*).

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*, *Melarhaphe neritoides*, *Melarhaphe neritoides* e *Littorina saxatilis*, localizados nas micro-cavidades da rocha. 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.

**GRUPOS FUNCIONAIS** 

Um grupo funcional corresponde a um conjunto de espécies com grande mobilidade e com ampla área de distribuição associadas a um determinado ambiente, o que inclui peixes, os cefalópodes, as aves, os mamíferos e os répteis marinhos.

#### Peixes de litoral

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.

Quando comparado com outras regiões tropicais e subtropicais, a diversidade de peixes litorais na Ilha da Madeira é consideravelmente baixa sendo reportada, através da Diretiva Quadro Estratégia Marinha para a subdivisão da Madeira, um total de 61 espécies representando 78% do número de espécies identificadas na Madeira até à data de 2008.

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. capriscus, Coris julis, Diplodus sp, Seriola spp., Spondyliosoma cantharus, etc.).

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

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 familia *Labridae*, apenas, *T. pavo* foi significativamente abundante.

# Peixes pelágicos

No que diz respeito aos 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 *Molidade*, o cherne (*Polyprion americanus*) e os peixes-porco das famílias *Balistidae* e *Monocanthidae*.

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. rivoliana), o enxaréu (Pseudocaranx dentex), o facaio (Trachinotus ovatus) e o chicarro (Trachurus picturatus).

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. São peixes de hábitos epipelágicos, encontrados normalmente em águas oceânicas, mas que aproximam-se da costa no verão.

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.

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. O patudo (Thunnus obesus) é o mais abundante dos atuns e é conhecido como o "atum da Madeira". O albacora (Thunnus albacares) é o atum que mais se aproxima de terra. O rabil (Thunnus thynnus) é o que atinge maiores



dimensões(aproximadamente 3 metros e 560 Kg de peso). O voador (*Thunnus alalunga*) é o mais pequeno dos atuns e o que tem a carne mais branca. O gaiado (*Katsuwonus pelamis*) é uma das maiores espécies entre os similares do atum.

Na Madeira existem 3 espécies de peixe-lua pertencente à familia Molidae: *Masturus lanceolatus*, *Mola mola e Ranzania laevis*.

O cherne *Polyprion americanus* pertence à família *Polyprionidae*, também existente na Região.

Os peixes porcos *Balistes capriscus*, e *Canthidermis sufflamen* pertencem à família *Balistidae*. São espécies normalmente pelágicas oceânicas, vivendo muitas vezes associadas objetos flutuantes.

Menos comuns que os peixes porcos da família Balistidae, são os peixes porcos da família *Monocanthidae* representada na Madeira pelas espécies *Aluterus monoceros*, *Aluterus scriptus* e *Stephanolepis hispidus*.

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.

Em relação aos peixes cartilagíneos existem na Madeira cerca de 75 espécies. Os peixes cartilagíneos que se podem observar nos mares da Madeira pertencem à família *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*.



# 2.3.2. Aves marinhas

A subdivisão da Madeira tem particular importância para o grupo das espécies mais pelágicas que se alimentam nas proximidades da colónia de nidificação ou no meio *offshore* e para o grupo das aves mais costeiras, que se alimentam e descansam mais próximo do litoral, destacando-se as seguintes:

# Calonectris borealis (cagarra)

Esta ave é classificada como "vulnerável" em Portugal. A cagarra é uma ave essencialmente pelágica, sendo regularmente observada a partir da costa durante a época reprodutora. Nas águas Regionais alimenta-se principalmente de pequenos peixes pelágicos e de cefalópodes. Nas ilhas Selvagens, em 2005 foram estimados cerca de 29 540 casais. No caso da Selvagem Grande tem-se registado um crescimento de 4,6% ao ano no número de casais reprodutores desde o início da década de 1980, estando esta população ainda a recuperar dos massacres de 1975 e 1976.



Figura 21 - Cagarra. Fonte: Atlas das aves marinhas

#### Bulweria bulwerii (Alma-negra)

A alma-negra é um reprodutor abundante no arquipélago da Madeira, particularmente nas ilhas Desertas, nidificando em menor número nas ilhas Selvagens, no ilhéu do Farol (na ponta oriental da Madeira) e nos ilhéus do Porto Santo. Os escassos dados relativos à dispersão pós-nupcial (obtidos na Selvagem Grande) sugerem que as aves migram em direção a sudoeste, para águas profundas equatoriais.

A alma-negra é uma ave marinha solitária altamente pelágica, visitando terra apenas para nidificar, colocando os ninhos em amontoados de calhaus e em pequenas cavidades nas rochas. A sua dieta é composta por peixes mesopelágicos, cefalópodes e alguns crustáceos.



Figura 22 - Alma – negra. Fonte: Atlas das aves



# Sterna hirundo (Garajau-comum)

Na Madeira o garajau-comum é comum como nidificante. A espécie nidifica na ilha da Madeira Porto Santo, Desertas e nas Selvagens. Nas ilhas Selvagens, a população nidificante foi estimada em 30 a 60 casais em 1996, tendo sido anteriormente descrita como oscilando entre os cinco a seis casais. Já em 2005 foram registados 38 adultos a nidificar e em 2010 foram contabilizadas apenas 25 aves voadoras, incluindo juvenis, sendo difícil estabelecer uma tendência populacional para o arquipélago.



Figura 23 - Garajau-comum. Fonte: Atlas das aves marinhas

#### Larus michahellis (Gaivota -de-patas-amarelas)

A população é bastante sedentária e tem uma distribuição predominantemente costeira. Na sua dieta incluem-se peixes de várias espécies como caranguejos pelágicos, insetos e desperdícios gerados pelas atividades humanas.

Em 2002, o efetivo populacional foi estimado em cerca de 4000 casais para a Região.



Figura 24 - Gaivota-de-patas-amarelas. Fonte: Atlas das aves marinhas

#### Arenaria interpres (Rola-do-mar)

Na costa marinha, a rola-do-mar mostra uma forte preferência por setores rochosos, com um intermareal largo, e apresenta uma menor abundância em áreas muito perturbadas por pessoas e cães nas praias, bem como naquelas mais frequentadas por falcõesperegrinos.



Figura 25 - Rola-do-mar. Fonte: Atlas das aves marinhas



# Pterodroma deserta (Freira-do-bugio)

A freira-do-bugio é uma espécie endémica das ilhas Desertas, no arquipélago da Madeira. Nidifica na ilha do Bugio, uma das três ilhas das Desertas, suspeitando-se de que também o faça na ilha adjacente, a Deserta Grande. Na época de reprodução a maior parte dos indivíduos apresenta uma clara preferência pelas águas profundas e mais frias localizadas a norte da Madeira. Durante os períodos de incubação e de alimentação dos juvenis, os adultos não se afastam além das águas madeirenses. Após a reprodução, a freira-do-bugio apresenta a maior dispersão espacial de todas as espécies do género *Pterodroma* conhecidas, invernando em



Figura 26 - Freira-do-bugio. Fonte: Atlas das aves marinhas

cinco áreas distintas, localizadas sobretudo no Atlântico Sul e Ocidental, ficando uma parte da população pelas águas da ZEE de Cabo Verde.

## Sterna dougallii (Garajau-rosado)

Em Portugal, a espécie nidifica de forma residual na ilha da Madeira, estando ausente durante o inverno. Durante a época reprodutora alimenta-se nas imediações das colónias, onde procura pequenos peixes pelágicos e mesopelágicos, tanto em águas calmas e baías abrigadas, como em zonas mais expostas e oceânicas, podendo formar bandos mistos com o garajau-comum. Na Madeira a nidificação é irregular tendo sido recentemente confirmada, de 2011 a 2014, num ilhéu em frente à zona hoteleira a oeste do porto do Funchal. Em 1982 a espécie nidificava na Selvagem Pequena e no ilhéu de Fora, não tendo sido confirmada a nidificação nestes locais em anos recentes.



Figura 27 - Garajau- rosado. Fonte: Atlas das aves marinhas



# Pelagodroma marina (calca-mar)

No arquipélago da Madeira a espécie parece ser toda a ZEE. distribuição apresentada para o verão poderá estar incompleta devido a falhas de cobertura. No outono, a espécie parece ausentar-se das águas madeirenses, existindo um número muito reduzido de observações efetuadas. Visita as colónias apenas durante a noite, no período de reprodução, que decorre de janeiro a agosto. Num estudo recentemente efetuado na Selvagem Pequena e no ilhéu de Fora, suspeita-se que a população nidificante nestas duas ilhas poderá ascender a 62 550 casais, embora estes autores refiram a necessidade de efetuar estudos complementares de forma a confirmar o tamanho



Figura 28 - Calca-mar. Fonte: Atlas das aves marinhas

real da população naqueles locais. Estes valores contrastam com os 25 000 casais da estimativa anterior, sugerindo que é na Selvagem Pequena que se encontra a maior colónia da espécie em Portugal, e não na Selvagem Grande onde, em 1996, nidificavam cerca de 36 000 casais.

#### Ardenna gravis (Pardela-de-barrete)

Na Madeira, a pardela-de-barrete ocorre numa área muito ampla da ZEE ao longo do verão, enquanto que no outono, é menos frequente dentro desta. A pardela-de-barrete é uma ave marcadamente pelágica que se alimenta principalmente de peixes e de cefalópodes capturados à superfície ou em mergulho. Nos últimos anos, também na ilha da Madeira, a partir de Porto Moniz, têm sido avistados muitos milhares de indivíduos em passagem durante o mês de setembro.



Figura 29 - Pardela-de-barrete. Fonte: Atlas das aves marinhas



# Ardenna grisea (Pardela-preta)

Esta espécie também ocorre com regularidade nos Açores e na Madeira, sendo mais frequente na segunda metade do verão e na primeira do outono. A pardela-preta é uma ave que ocorre essencialmente em águas pelágicas, apesar de não evitar de forma acentuada as zonas costeiras, como acontece com outras aves marinhas. Alimenta-se de pequenos peixes, de cefalópodes e de crustáceos e é frequentemente avistada em grupos mistos com outras aves marinhas.



Figura 30 – Pardela-Preta. Fonte: Atlas das aves marinhas

# Hydrobates castro (Roque de castro)

A nidificação da população de verão foi confirmada apenas no arquipélago da Madeira, em praticamente todas as ilhas e ilhéus. A população de inverno é maior, conhecendo-se colónias nas ilhas e nos ilhéus da Madeira (incluindo o ilhéu do Farol, o Porto Santo, as Desertas e as Selvagens)<sup>[]</sup>. Nidifica em pequenas cavidades ou em fendas nas rochas em ilhas e ilhéus sem predadores, ou em cavidades de escarpas inacessíveis, onde predadores terrestres introduzidos estão presentes.



Figura 31 – Roque de castro. Fonte: Atlas das aves marinhas

#### PUFFINUS LHERMINIERI (Pintainho)

Em Portugal, reproduz-se em todas as ilhas e na maioria dos ilhéus do arquipélago da Madeira. A espécie parece ocorrer em toda a ZEE, embora com densidades mais elevadas em redor da Madeira. No arquipélago da Madeira, o pintainho é mais abundante: nas ilhas Selvagens, o efetivo reprodutor foi estimado em 2050 a 4900 casais em 1994, nas restantes ilhas do arquipélago, ocorre em números aparentemente mais reduzidos, nidificando na Madeira, no Porto Santo e nas Desertas. Dados recentes sugerem um decréscimo acentuado da população na Selvagem Grande.



Figura 32 – Pintainho. Fonte Atlas das aves marinhas



# 2.3.3. Mamíferos marinhos

Os cetáceos são um grupo diversificado de espécies que engloba baleias, golfinhos e botos, dugongs, manatins, focas, otárias, morsas e lontras marinhas. Os cetáceos podem ser observados nas águas da Madeira ao longo do ano, apesar da sua abundância variar sazonalmente de espécie para espécie. Nas águas do arquipélago da Madeira já foram observadas cerca de 29 espécies de cetáceos (7 misticetes e 22 odontocetes). Com exceção da baleia-franca-do-Norte e do boto, as restantes 27 espécies foram observadas nos últimos anos (Freitas et al., 2012).

A topografia submarina do arquipélago da Madeira, caracterizada pela ausência de uma plataforma continental, traduz-se no aumento rápido da profundidade desde a costa até poucas milhas de distância. Esta situação permite que os cetáceos tipicamente oceânicos, que vivem normalmente em águas profundas, aproximem-se bastante da costa e sejam facilmente observados (Freitas et al.,2013:6).

Estes mamíferos têm vindo a contar com um conjunto de ações implementadas pelo Instituto de Florestas e Conservação da Natureza e pelo Museu da Baleia da Madeira, visando a sua conservação nomeadamente através da criação de um conjunto de medidas legislativas e de gestão que têm contribuído de forma decisiva, para o estado de conservação favorável dos cetáceos no arquipélago da Madeira. Deve-se salientar a publicação do Decreto Legislativo Regional n.º 6/86/M, de 30 de maio, que pôs fim à captura, manuseamento e abate de cetáceos no espaço marítimo regional. Este diploma também contemplava o não licenciamento de redes de emalhar, a promoção de artes de pesca mais seletivas e a publicação de legislação para a regulamentação e gestão da atividade de *whale watching*.

A maioria dos cetáceos utiliza os mares da madeira de forma temporária como ponto de passagem. Isto deve-se ao facto dos mamíferos marinhos dependerem de um conjunto de fatores específicos, como a alimentação, reprodução, socialização e descanso, o que nem sempre é possível encontrar todas estas condições num único espaço.

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.

Os avistamentos de cetáceos centram-se sobretudo em 4 espécies (80% a 90% dos avistamentos), designadamente, o golfinho-pintado, o golfinho-comum, o golfinho-roaz e a baleia-piloto-tropical refletindo em termos gerais, a ocorrência relativa destas espécies (Freitas *et al.*,2014). A espécie mais observada variou entre as três primeiras, consoante o tipo de amostragem. Cerca de 86% dos encontros efetuados pelas embarcações marítimo-turísticas correspondem a 5 espécies, as 4 mais abundantes e a baleia-de-bryde.

Dentro das espécies de cetáceos que são raramente observadas nas águas da Região (com registo de avistamentos únicos ou intervalados de vários anos), está incluída a baleia-azul (balaenoptera musculus), a baleia-de-bossa (megaptera novaeangliae) e a baleia-anã (balaenoptera acuturostrata). Encontra-se também incluído, o golfinho-de-fraser (lagenodelphis hosei), o golfinho-cabeça-de-melão (peponocephala electra) e a orca-pigmeia (feresa attenuata).



# Golfinho Roaz (Tursiops truncatus)

O golfinho-roaz ocorre preferencialmente em águas costeiras, com uma maior presença, em termos de densidade de animais e de grupos, no Sudeste da Madeira, no canal entre a Madeira e as ilhas Desertas e no Nordeste e Norte da Madeira e Sudoeste do Porto Santo (Freitas *et al*, 2014 a). Todas estas áreas têm em comum uma profundidade inferior a 1 000 m, habitat preferencial da espécie para se alimentar.

Os roazes utilizam estas águas para a socialização, descanso, alimentação e reprodução.

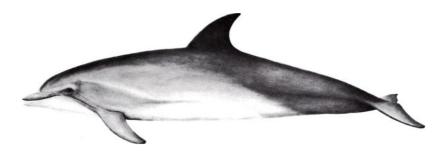


Figura 33 - Roaz. Adaptado de (Leatherwood, et al., 1987)

O conhecimento existente sobre o padrão de distribuição dos golfinhos-roazes nas águas *offshore* da Madeira (ZEE Madeira) é escasso, apesar de se saber que também as utiliza (Quérouil, *et al.*, 2007; Freitas *et al.*, 2014a; Nicolau *et al.*, 2014).

Da análise dos dados de censos náuticos e foto-identificação, ficou-se a saber que em média, cerca de 500 roazes utilizam as águas costeiras da Madeira. Desses animais, cerca de 25% utilizam estas águas regularmente e são, portanto, animais residentes ou associados às ilhas. Existem, no entanto, ao longo do ano, variações com registo de um maior número de avistamentos no verão e outono.

O facto de o golfinho-roaz estar listado no anexo II da Diretiva Europeia Habitats, atribuí responsabilidade aos Estados Membros na identificação e proposta Sítios de Importância Comunitária (SIC) para esta espécie a integrar a Rede Natura 2000. Desta forma, foi recentemente identificado um Sitio de importância Comunitária para os cetáceos na Região.



Figura 34 - Golfinho-roaz (Roaz Tursiops truncatus). Fonte: Museu da Baleia

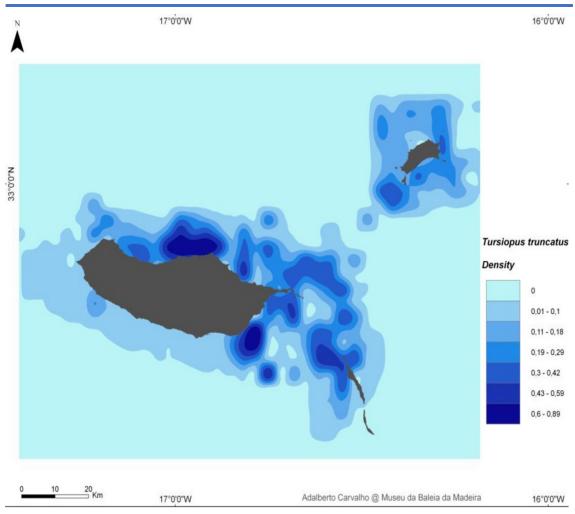


Figura 35 - Mapa de distribuição de densidades de golfinhos-roazes. Fonte: Museu da Baleia da Madeira

# Baleia-piloto-tropical (Globicephala macrorhynchus)

A baleia-piloto tropical ou boca-de-panela como é conhecida na Madeira, é uma espécie gregária que ocorre em todas as águas tropicais e temperadas quentes do mundo (Olson, 2009). Este cetáceo caracteriza-se por se concentrar particularmente no Sudeste da Madeira, em águas mais profundas, onde se alimenta, socializa e descansa. 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).





Figura 36 - -Baleia-piloto. Adaptado de (Cabral, et al., 2005)

Desconhece-se o padrão de distribuição das baleias-piloto-tropical nas águas *offshore* da Madeira (ZEE Madeira), apesar de existirem relatos de pescadores e registos das campanhas de mar de observadores do Museu da Baleia da Madeira a bordo de embarcações de pesca do atum (Nicolau *et al.*, 2014).



Figura 37 - Baleia piloto tropical (Globicephala macrorhynchus). Fonte: Museu da Baleia

O Museu da Baleia da Madeira, através dos vários estudos dirigidos à baleia-piloto-tropical constatou 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

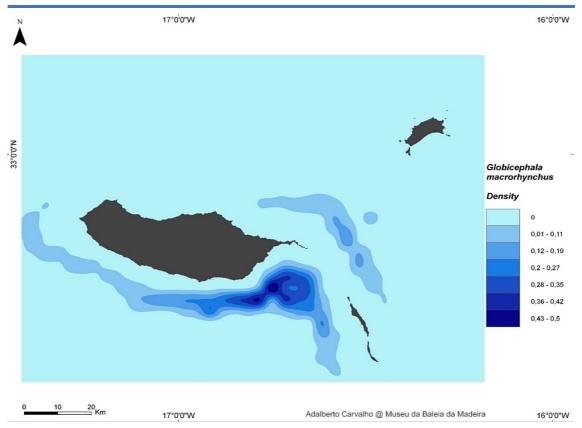


Figura 38 - Mapa de distribuição de densidades de baleias-piloto-tropical. Fonte: Museu da Baleia da Madeira

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

No arquipélago da Madeira é um visitante sazonal, especialmente nos meses de verão. Concentra-se maioritariamente ao longo da costa Sul e Norte da ilha da Madeira, para atividades importantes como a alimentação, socialização e reprodução (Freitas *et al.*, 2004). Os golfinhos-malhados-do-Atlântico também estão presentes nas águas costeiras das ilhas Selvagens. Desconhece-se o padrão de distribuição e a abundância dos golfinhos-malhados-do-bico-Atlântico nas águas *offshore* da Madeira (ZEE Madeira).

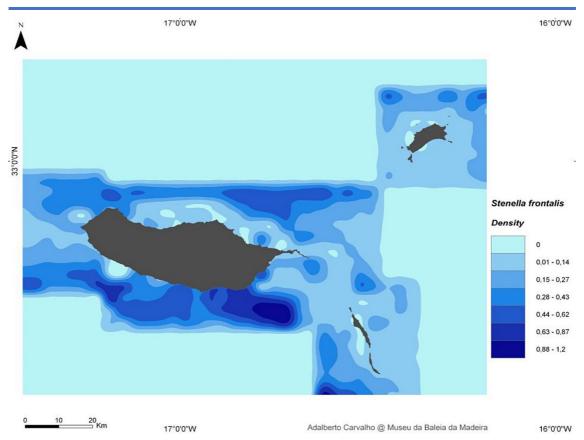


Figura 39 - Mapa de distribuição de densidades de golfinhos-malhados-do-Atlântico. Fonte: Museu da Baleia da Madeira

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

O golfinho-comum possui uma distribuição muito vasta, quer nas águas costeiras quer em mar aberto, desde os trópicos até latitudes temperadas frias. No arquipélago da Madeira, os golfinhos-comuns-de-bico-curto têm uma presença sazonal na Madeira (Inverno-Primavera) (Freitas *et al.*, 2004b), desenvolvendo um conjunto de atividades vitais tais como alimentação, socialização e reprodução.

A presença nas ilhas Selvagens foi confirmada através de avistamentos registados por

observadores do Museu da Baleia da Madeira em campanhas de mar a bordo de embarcações de pesca (Nicolau et al., 2014). Desconhecese o padrão de distribuição e a abundância dos golfinhos-comunsde-bico-curto nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), no entanto, foi a espécie mais observada nas campanhas de mar realizadas por observadores do Museu da Baleia Madeira bordo da embarcações de pesca entre 2010 e 2012 (Nicolau et al., 2014). A presença em alto-mar desta



Figura 40 - Golfinho comum (Delphinus delphis). Fonte: Museu da Baleia



espécie é de esperar dada a sua natureza pelágica, com elevada mobilidade, muitas vezes associada a zonas de maior produtividade onde se alimenta.

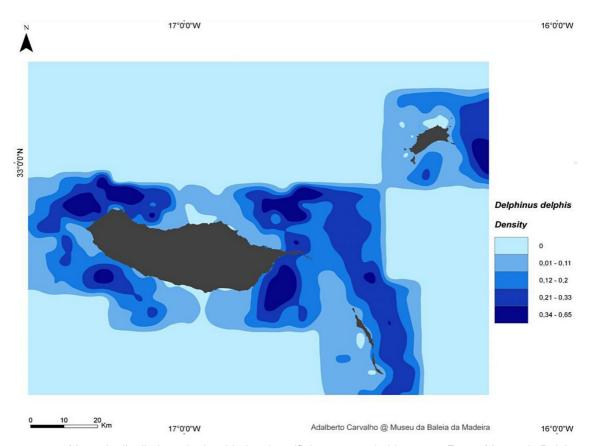


Figura 41 - Mapa de distribuição de densidades de golfinho-comum-de-bico-curto. Fonte: Museu da Baleia da Madeira

#### Baleia-de-Bryde (Balaenoptera edeni)

A baleia-de-bryde ou baleia-tropical habita todos os mares tropicais e temperadosquentes. No arquipélago da Madeira, esta espécie foi identificada pela primeira vez em 2003 e, desde então, tem sido registada uma presença sazonal frequente, em especial nos meses mais quentes do ano - junho a outubro (Freitas *et al.*, 2004; Freitas *et al.*, 2012). Alguns indivíduos foram identificados todos os verões entre 2005 e 2008, demonstrando assim uma regularidade nas visitas à região (Alves *et al.*, 2010). É regularmente observada isolada ou em grupos de até cinco indivíduos, encontrandose por vezes acompanhados por uma cria, sendo as águas do arquipélago utilizadas para criação e alimentação, constituindo deste modo, uma área importante para esta espécie no Atlântico.

#### Baleias-de-bico (Ziphiidae)

O grupo das baleias-de-bico engloba todas as espécies pertencentes à família *Ziphiidae*. São animais de médio porte (aprox. 5 m) e são considerados o grupo de espécies de cetáceos menos estudados no mundo (Freitas *et al.*, 2014 a).



No arquipélago da Madeira estão confirmadas 4 espécies de baleias-de-bico, a baleia-de-bico-de-Sowerby (*Mesoplodon bidens*) foi registada pela primeira vez em 1941 (Maul e Sergeant, 1977) e foi observada pela segunda e última vez apenas em 2012, enquanto a baleia-de-bico-de-Gervais (*M. europaeus*) foi apenas registada em 2007 (Freitas *et al.*, 2012). Existe ainda uma quinta espécie (baleia-de-bico-de-garrafa – *Hyperoodon ampullatus*), que ainda não foi confirmada devido à inexistência de provas físicas (fotográfica ou biológica) que permitam a corroboração da identificação por terceiros (Freitas *et al.*, 2012). Estipula-se que uma sexta espécie – *Mesoplodon mirus* – utilize também as águas da Região, uma vez que existe registos para as águas da Península Ibérica e nos arquipélagos vizinhos dos Açores e Canárias (Taylor *et al.*, 2008).

Existem duas baleias que têm uma frequência mais comum: a baleia-de-bico-de-Blainville (*M. densirostris*) e o zífio ou baleia-de-bico-de-Couvier (*Ziphius cavirostris*).

Apesar do seu comportamento tímido em relação às embarcações na maioria dos encontros, estas duas espécies têm sido observadas ao longo de todo o ano em redor da Madeira, Desertas e Porto Santo (Freitas *et al.*, 2004b) e vão até aos 1 500 m de profundidade, o que sugere que estes animais utilizam estas águas para alimentação. Estipula-se que estas águas possam albergar uma comunidade/população importante (Freitas *et al.*,2014 a).

# Lobo-marinho (monachus monachus)

O Lobo-Marinho (*Monachus monachus*), caracteriza-se por ser a foca mais rara do mundo, classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) como perigo crítico. A população mundial não ascende os 500 indivíduos, encontrandose em alto risco de extinção durante as próximas três gerações (Baillie *et al.*,2004). 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 (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).

Contrariamente aos cetáceos, que são exclusivamente aquáticos, os lobos-marinhos, dividem a sua vida entre o meio aquático onde obtêm o alimento, socializam e acasalam e o meio terrestre, designadamente grutas ao nível do mar e praias, onde descansam e tomam conta das crias nos seus primeiros meses de vida (Freitas *et al.*,2002).

Devido à importância das ilhas Desertas para esta espécie, foi constituído uma reserva protegida em 1990. Desde 1992 até 2005, os lobos-marinhos foram monitorizados durante 13,099 horas nas ilhas Desertas através de 6 locais de observação (Pires *et al.*, 2008). Foram calculados o número de horas de sucesso de observação em um ano dividido pelo total de horas de esforço de observação e indivíduos avistados por esforço e a soma dos indivíduos observados divididos pelo total do número de horas de esforço de observação por ano.



A atividade anual do lobo-marinho é maior durante os meses de outono e inverno, altura da reprodução (setembro e atinge o pico em novembro) e nascimento (Pires *et al.*, 2007). Logo que os filhotes são desmamados, a atividade do lobo-marinho na área diminui e permanece em níveis baixo até à estação seguinte de reprodução. Durante este tempo, os lobos-marinhos podem mudar o seu comportamento e tornarem-se mais solidários e/ou passar períodos mais longos em mar aberto, a fim de cobrir as necessidades dietéticas ou em cavernas descansando (Pires *et al.*, 2007).

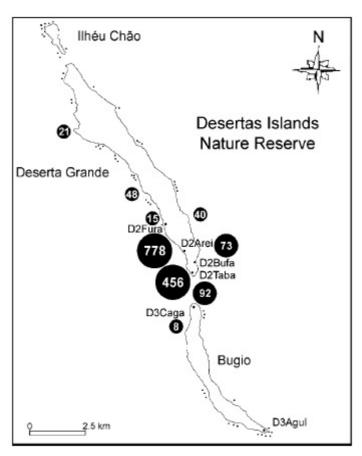


Figura 42 - Localização dos seis locais de observação e do número de observações de focas monge (em círculos) durante 1992-2005.Fonte: Pires et al., 2008

O facto desta espécie e do seu habitat terem sido alvo de proteção, contribuiu para que o número de nascimentos aumentasse e que fosse registado uma taxa de mortalidade baixa (Pires et al., 2008). De acordo com Pires et al., (2008), desde 1989 até 2015 foram registadas 35 crias (nove fêmeas, oito macho e 18 indeterminados). A taxa de natalidade aumentou significativamente, de 1 cria em 1989 para três crias em 2001.

Na ilha da Madeira, entre 1988 e 2005, o Instituto de Florestas e Conservação da Natureza, recebeu e recolheu 387 relatos do lobo-marinho.

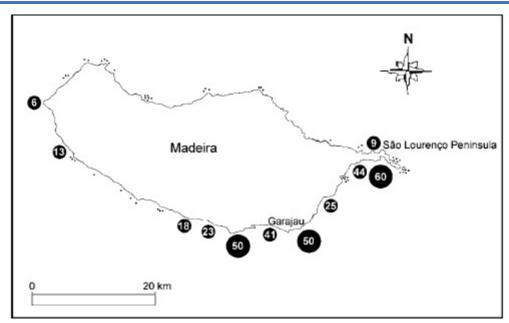


Figura 43 - Número de observações da foca monge na ilha da Madeira. Fonte: Pires et al., 2008

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 Ação 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 Instituto de Florestas e Conservação da Natureza.



# 2.3.4. Répteis marinhos

As tartarugas marinhas da sub-ordem *Cryptodirae* pertencem a duas famílias, *Dermochelydae* e *Cheloniidae* (Dellinger, 2008), sendo animais secundariamente marinhos, que evoluíram a partir de tartarugas terrestres há mais de 100 milhões de anos (Gaffney e Meylan, 1988; Hirayama, 1997).

No Atlântico Norte, ocorrem seis das sete espécies de tartarugas marinhas existentes a nível mundial (Brongersma, 1982; Márquez Millán, 1990). Porém, apenas cinco espécies ocorrem na Madeira: uma na família *Dermochelydae* (*Dermochelys coriacea*) e quatro na família *Cheloniidae* (*Caretta caretta, Lepidochelys kempii, Eretmochelys imbricata, Chelonia mydas*). Das cinco espécies, apenas a tartaruga comum (*Caretta caretta*) é considerada abundante na Madeira (Dellinger, 2008), sendo considerada uma espécie visitante, segundo os critérios da IUCN (Oliveira *et al.*, 2005).

Nenhuma destas espécies reproduz-se em território nacional. A ocorrência de tartarugas marinhas em águas nacionais é temporária e resulta de grandes movimentos migratórios. A grande maioria das tartarugas marinhas encontradas em águas nacionais são juvenis que ainda não atingiram a maturidade sexual, com exceção da tartaruga-de-couro que passa toda a sua vida adulta em alto-mar (Dellinger, 2008).

Desde 1994 que têm sido desenvolvidos esforços pela Universidade da Madeira e pelo Instituto de Florestas e Conservação da Natureza, para se conhecer mais sobre a biologia e o comportamento dos juvenis nas águas da Madeira.

O número exato de tartarugas existentes nas águas da RAM é difícil de quantificar, uma vez que a probabilidade de avistamentos varia conforme o comportamento das tartarugas no mar.

A taxa de avistamentos tem vindo a reduzir nos últimos anos. Existem várias explicações para este facto, incluindo fatores antropogénicos. Porém pode-se afirmar que as tartarugas marinhas continuam a ser abundantes na Região, sendo um claro sinal de bom estado ambiental das águas pelágicas.

O número de avistamentos/arrojamentos das tartarugas marinhas é maior durante o verão, entre junho e setembro.

#### <u>Tartaruga-comum – (Caretta caretta)</u>

A tartaruga-comum é a mais frequente nas águas nacionais (Dellinger,2008). O arquipélago da Madeira corresponde a um dos principais habitats de desenvolvimento dos juvenis da tartaruga-comum. Esta espécie tem uma frequência sazonal, com maior abundância de julho até novamebro (Ferreira,2001).

Na ilha da Madeira, a Sul do Funchal, com condições metrológicas favoráveis e do estado do mar, é possível avistar mais e 40 tartarugas adormecidas em poucas horas de amostragem (Dellinger,2008). A reduzida faixa costeira das regiões insulares assim como a acidentada orografia litoral, produz um menor número de arrojamentos, quando comparado com o continente.

As tartarugas-comuns que ocorrem na Região são oriundas de praias de nidificação dos EUA, principalmente da Flórida. Na Madeira também está demonstrado a existência de tartarugas de origem cabo-verdiana e oriundas do Mediterrâneo (Dellinger,2008).



Os registos efetuados a partir da Madeira, demonstraram que as tartarugas migram para Noroeste na primavera, e para Sudeste no outono, o que pode refletir numa repartição sazonal das águas madeirenses entre populações de origem americana no verão e cabo-verdiana no outono, embora seja necessário desenvolver estudos de carácter genético para avaliar esta hipótese (Dellinger,2008).

É uma espécie classificada de ameaçada mundialmente pelo IUCN e estritamente protegida através de legislação regional, nacional e internacional. Na Madeira a pesca da tartaruga terminou em 1985 com a publicação da primeira lei de proteção a um réptil a nível nacional, o Decreto Legislativo Regional 18/85/M.

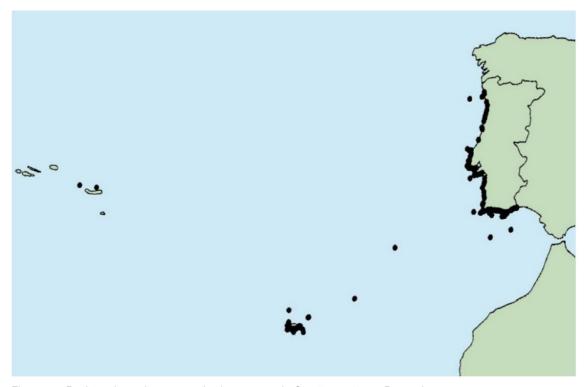


Figura 44 - Registos de arrojamentos e de observações de Caretta caretta em Portugal.

#### Tartaruga-de-couro (Dermochelys coriácea)

A tartaruga-de couro é a única espécie atual da família Dermochelydae. A tartaruga-de-couro tem hábitos pelágicos, ou seja, vive em alto mar nas fases juvenil e adulta. Esta espécie utiliza as águas portuguesas para alimentação e passagem para latitudes mais elevadas, e também para o regresso às praias de nidificação tropicais (Dellinger,2008). Corresponde à segunda espécie mais comum em águas portuguesas, após a tartaruga-comum, embora não inclua praias de nidificação. A tartaruga-de-couro para as águas portuguesas, contem cerca de 230 registos, essencialmente desde a década de 80.



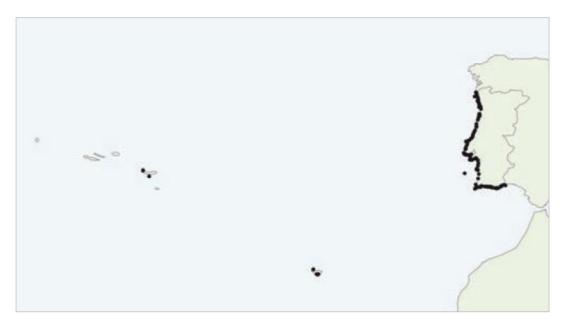


Figura 45 - Registos de arrojamentos e de observações de D. coriacea em Portugal. Fonte: Dellinger, 2008.

# Tartaruga-de-Kemp (Lepidochelys kempii)

A tartaruga-de-kemp é uma das espécies de tartarugas marinhas de distribuição restrita: os juvenis podem ser encontrados em águas atlânticas temperadas, frente à costa dos EUA enquanto que os adultos, ocorrem apenas no Golfo do México.

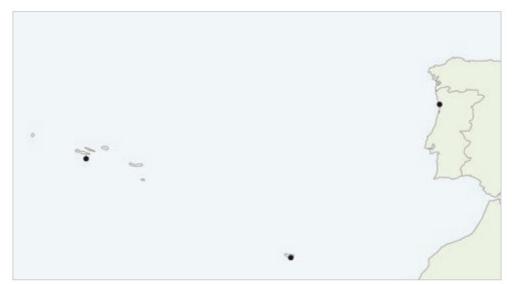


Figura 46 - Registos de arrojamentos e de observações da tartaruga de kemp (Lepidochelys kempii) em Portugal.Fonte: Dellinger,2008

As tartarugas desta espécie encontradas em águas nacionais, são oriundas do Golfo do México. A tartaruga-de-kemp foi apenas registada três vezes na Madeira, duas nos Açores e uma em Portugal Continental (Dellinger, 2008).



# Tartaruga-de-escamas (Eretmochelys imbricata)

Em Portugal, a tartaruga-de-escamas é extremamente rara, sendo apenas conhecidos quatro registos no arquipélago da Madeira pertencentes à fase juvenil bentónica (Dellinger,2008).

As tartarugas-de-escamas encontradas no arquipélago da Madeira tem como origem as praias de nidificação das costas Africanas até ao Golfo da Guiné, incluindo as ilhas, as Caraíbas e o Brasil (Dellinger,2008).



Figura 47 - Registos de arrojamentos e de observações da tartaruga de escamas (Eretmochelys imbricata), em Portugal. Fonte: Dellinger, 2008.

# Tartaruga-verde (Chelonia mydas)

Em Portugal, a tartaruga-verde é considerada ocasional. Existem dez registos da tartaruga-verde, sendo três exemplares de origem desconhecida, os restantes sete indivíduos, cinco foram encontrados na ZEE de Portugal Continental e dois na Madeira. O arquipélago da Madeira tem o registo mais antigo de avistamento desta tartaruga, de 1932. Esta espécie ocorre regularmente no verão nas ilhas Canárias, mas não há registo desta nas ilhas Selvagens.



Figura 48 - Registos de arrojamentos e de observações da tartaruga verde (Chelonia mydas) em Portugal.Fonte: Dellinger, 2008.

# Tartaruga-de-couro (Dermochelys coriácea)

A tartaruga-de couro é a única espécie atual da família Dermochelydae. A tartaruga-decouro tem hábitos pelágicos, ou seja, vive em alto mar nas fases juvenil e adulta. Esta espécie utiliza as águas portuguesas para alimentação e passagem para latitudes mais elevadas, e também para o regresso às praias de nidificação tropicais (Dellinger,2008).

Corresponde à segunda espécie mais comum em águas portuguesas, após a tartarugacomum, embora não inclua praias de nidificação. A tartaruga-de-couro para as águas portuguesas, contem cerca de 230 registos, essencialmente desde a década de 80.



Figura 49 - Registos de arrojamentos e de observações de D. coriacea em Portugal. Fonte: Dellinger, 2008.



# 2.4. Áreas relevantes para a conservação da natureza

O conceito de Área Marinha Protegida (AMP) está associado a diversas definições, com significados distintos, sendo um termo que ainda gera algum debate a nível internacional. Na realidade, as AMP existem numa variedade de formas, criadas com diferentes propósitos e enquadramentos legais, geralmente com diversos níveis de proteção e sujeitas a diferentes abordagens de gestão e medidas de conservação. Além disso, verifica-se com frequência que a gama de atividades permitidas ou restringidas numa AMP também varia consideravelmente.

Por um lado, a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) entende uma AMP como "qualquer área intertidal ou subtidal juntamente com a coluna de água sobrejacente e flora, fauna, características históricas e culturais associadas, sujeita a lei ou a outro meio eficaz que proteja parte ou a totalidade do ambiente delimitado". Por outro, o *World Wide Fund for Nature* (WWF), opta pela definição mais generalista que refere AMP como "áreas definidas e efetivamente geridas para proteger os ecossistemas marinhos, processos, *habitats* e espécies, e que possam contribuir para a recuperação e reposição de recursos em prol de uma valorização social, económica e cultural". Já a *National and Oceanic Atmosferic Administration* (NOAA) reconhece que as AMP podem ser de diferentes tipos e sujeitas a diferentes níveis de gestão, sendo possível que sejam designadas para proteger ecossistemas, preservar recursos culturais, reservar áreas para recreação (parques nacionais) ou sustentar o uso comercial (áreas de gestão pesqueira).

Em qualquer caso, é geralmente explícito que o estabelecimento de uma AMP advém da necessidade de uma melhor conservação e conhecimento da biodiversidade costeira e marinha e que tipicamente envolve a adoção de medidas de proteção das comunidades e dos *habitats* marinhos sensíveis, de forma a assegurar a manutenção da biodiversidade marinha. As AMP constituem, portanto, estratégias emergentes para a proteção e valorização do ambiente marinho e um instrumento útil para apoiar a gestão e uso sustentado dos seus recursos, através da integração harmoniosa das atividades humanas.

No âmbito do presente relatório, destinado a enquadrar o plano de situação do ordenamento do espaço marítimo nacional e face aos diversos entendimentos internacionais, propõe-se que uma AMP seja tida como uma área delimitada no espaço marítimo Regional, designada (ou em vias de designação) com objetivos de conservação da natureza, tendo um estatuto legal que preveja a existência de órgãos de gestão, avaliação e fiscalização. Nesta definição não se incluem as áreas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas que se localizam em águas de transição, nem as zonas de proibição da pesca de arrasto de fundo, nem os espaços classificados no âmbito de Convenções Internacionais diversas (e.g. Convenção Ramsar; Convenção da Biodiversidade; Convenção da Paisagem; Convenção para a Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural; Reservas da Biosfera do programa *Man e the Biosphere* da UNESCO).



#### REGULAMENTAÇÃO INTERNACIONAL, EUROPEIA E REGIONAL

Existem várias convenções que orientam os países na proteção e conservação do meio marinho e que preveem e aconselham a criação de áreas marinhas protegidas, algumas com carácter vinculativo e outras sem carácter vinculativo, destacando-se as seguintes:

- Convenção das Nações Unidas sobre o Direito Mar (CNUDM), assinada a 10 de dezembro de 1982, em Montego Bay;
- Convenção da Diversidade Biológica;
- Convenção para as Alterações Climáticas;
- Agenda 21;
- Convenção Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar;
- Convenção de Berna (Conselho da Europa);
- Convenção de Bona (UNEP/CMS);
- Convenção Ramsar;
- Convenção "Protection of the World Cultural and Natural Heritage";
- Convenção de Londres;
- Convenção MARPOL;
- Convenção CITES.

No âmbito Europeu, registam-se as seguintes diretivas, diplomas e acordos:

- Resolução do Comité de Ministros do Conselho da Europa no (98) 29, adotada em 18 de setembro de 1998;
- Diretiva 79/409/CE, do conselho, de 2 de abril (Diretiva aves);
- Diretiva 92/43/CEE, do conselho, de 21 de março (Diretiva Habitats);
- Diretiva 2008/56/CE, do parlamento europeu e do conselho, de 17 de junho de 2008;
- Diretiva Quadro Estratégia Marinha.

No quadro nacional destacam-se os seguintes diplomas:

- Lei nº11/87, de 7 de abril, lei de bases do ambiente;
- Resolução do conselho de ministros no152/2001, de 11 de outubro;
- Decreto-Lei 242/2015 que procede à primeira alteração do Decreto-Lei no 142/2008, de 24 de julho;
- Decreto-Lei nº49/2005, de 24 de fevereiro que altera o Decreto-Lei nº140/99;
- 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 e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio.



De âmbito regional destacam-se os seguintes diplomas:

- Resolução n.º 1294/2009 de 2 de outubro que cria o Plano de Ordenamento e Gestão da Ponta de São Lourenço;
- Resolução n.º 882/2010 de 12 de agosto que cria o Plano de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau e respetivos regulamentos e plantas de síntese e de condicionantes;
- Despacho n.º 70/2009 de 24 de junho que aprova o Programa de Medidas de Gestão e Conservação do Sítio da Rede Natura 2000 - Ilhéu da Viúva;
- Resolução n.º 1295/2009 de 2 de outubro que aprova o Plano de Ordenamento e Gestão das Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo;
- Decreto Legislativo Regional n.º 9/95/M, de 20 de maio que classifica as ilhas Desertas como reserva natural:
- As ilhas Selvagens foram constituídas como reserva através do Decreto-lei n.º
  458/71, de 29 de outubro; reclassificadas como Reserva Natural através do
  Decreto Regional n.º 15/78/M, de 10 de março, alterado pelo Decreto Regional
  n.º 11/81/M, de 15 de maio;
- Decreto Legislativo Regional n.º 4/2017/M, de 30 de janeiro procedeu à criação do Parque Natural Marinho do Cabo Girão;
- Resolução n.º 699/2016 de 17 de outubro aprova a inclusão do sítio de cetáceos na Madeira;
- Resolução n.º 1226/2015 de 29 de dezembro aprova a alteração dos limites dos sítios classificados da Rede Natura 2000 – PTMAD 0003 – Ponta de São Lourenço.

#### ÁREAS RELEVANTES PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Na RAM, as áreas destinadas à conservação da natureza possuem, essencialmente, o estatuto de reserva natural e são sobretudo criadas no âmbito da Diretiva *habitats* e aves. Existem cinco zonas especiais de conservação (ZEC) ao abrigo da Diretiva *habitats* com área marinha – ilhéu da Viúva, ilhas Selvagens, ilhas Desertas, ilhéus do Porto Santo e Ponta de São Lourenço, das quais três são também zonas de proteção especial (ZPE) ao abrigo da Diretiva Aves – ilhas Selvagens, ilhas Desertas e Ponta de São Lourenço.

O Instituto de Florestas e Conservação da Natureza (IFCN, IP RAM) é a entidade responsável pela gestão, fiscalização, preservação e manutenção das áreas protegidas. Na RAM existem os seguintes instrumentos ou regulamentos que salvaguardam estas áreas:

- Programa de Medidas de Gestão e Conservação do Sítio da Rede Natura 2000;
- Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau;
- Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Desertas;
- Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens;
- Plano de Ordenamento e Gestão da Ponta de São Lourenço;
- Plano de Ordenamento e Gestão de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo;



- Decreto Legislativo Regional n.º 4/2017/M, de 30 de janeiro procedeu à criação do Parque Natural Marinho do Cabo Girão;
- Resolução n.º 699/2016 de 17 de outubro que aprova a inclusão do Sítio Cetáceos da Madeira na Lista de Sítios da Região Autónoma da Madeira;
- Resolução n.º 1226/2015 de 29 de dezembro aprova a alteração dos limites dos sítios classificados da Rede Natura 2000 – PTMAD 0003 – Ponta de São Lourenço.

Tabela 1 – Áreas relevantes para a conservação da natureza na subdivisão da Madeira.

Enquadramento	Nome	Área total	Área marinha	Estatuto de proteção	Localização
Diretiva Aves	Reserva Natural das Ilhas Desertas (ZPE)	764.61 km²	750.66 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas /Mar Territorial
Diretiva Habitats	Reserva Natural das Ilhas Desertas (ZEC)	133.72 km²	119.77 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas /Mar Territorial
Nacional	Reserva Natural Parcial do Garajau	3.11 km²	3.11 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas
Diretiva Habitats	Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo	26.73 km²	24.67 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas / Mar Territorial
Regional	Parque Natural Marinho do Cabo Girão	2.60 km²	2.55 km²	Parque Natural	Águas Interiores marítimas
Diretiva Habitats	Ponta de São Lourenço (ZEC)	31.83 km²	26.09 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas / Mar Territorial
Diretiva Aves	Ponta de São Lourenço (ZPE)	24.12 km²	20.98 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas / Mar Territorial
Diretiva Aves	Reserva Natural das Ilhas Selvagens (ZPE)	1245.29 km²	1242.52 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas / Mar Territorial / Zona Económica Exclusiva
Diretiva Habitats	Reserva Natural das Ilhas Selvagens (ZEC)	94.95 km²	92.18 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas / Mar Territorial
Diretiva Habitats	Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio	17.53 km²	17.52 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas / Mar Territorial
Sítio de importância comunitária	Sítio Cetáceos	6795.37 km²	6795.37 km²	Reserva Natural	Águas Interiores marítimas / Mar Territorial / Zona Económica Exclusiva

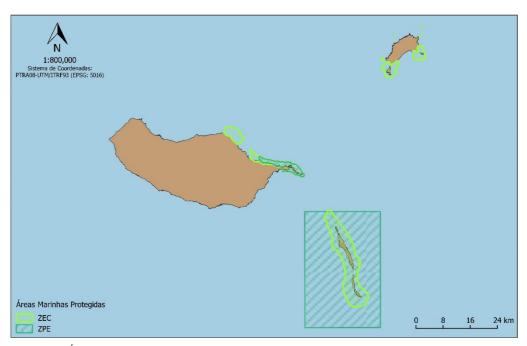


Figura 49 – Áreas marinhas protegidas na ilha da Madeira, ilha do Porto Santo e ilhas Desertas. Fonte: IFCN, IP RAM.



Figura 50 - Áreas marinhas protegidas das ilhas Selvagens. Fonte: Instituto de Florestas e Conservação da Natureza

No âmbito do Plano de Situação, é necessário analisar as atividades e usos que possam constituir uma pressão ou ameaça para cada uma destas áreas protegidas. De seguida irá proceder-se a uma breve descrição de cada uma das áreas protegidas e as atividades ou usos que são compatíveis ou incompatíveis tendo como base, a informação disponibilizada pelos respetivos planos de ordenamento e regulamentos.



# Reserva Natural Parcial do Garajau

A Reserva Natural Parcial do Garajau é uma reserva exclusivamente marinha localizada na costa Sul da ilha da Madeira a Leste da cidade do Funchal compreendida entre a Ponta do Lazareto e a Ponta da Oliveira, a linha de preia-mar e a batimétrica dos 50 metros. Criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 23/86/M, tem uma área total de 376 hectares, e uma linha de costa de aproximadamente 7 quilómetros.

Os objetivos prioritários da proteção desta reserva são a manutenção dos valores e dos processos naturais em estado tendencialmente imperturbável e a preservação de espécies ecologicamente representativas especialmente de espécies marinhas endémicas ou que se encontram e risco de extinção.

O Plano de Gestão e Ordenamento e Gestão da Reserva do Garajau definiu um conjunto de atividades e usos que se enontram condicionados, pelo que ficará sujeito a autorização da entidade gestora. As atividades condicionadas são as seguintes:

- Recolha de amostras biológicas, geológicas ou arqueológicas quer de origem marinha quer terrestre;
- Trabalhos de investigação e divulgação científica, ações de monitorização, recuperação e sensibilização ambiental, bem como ações de conservação da natureza e de salvaguarda dos valores naturais;
- Fotografias, filmagens e a captação de imagens e sons para fins comerciais e publicitários;
- Prática de atividades desportivas, culturais e recreativas;
- Navegação dentro dos limites da Reserva com embarcações a motor salvo na abicagem.

A área de proteção parcial é bastante sensível às atividades humanas e/ou com fraca capacidade de regeneração. Nesta área a presença humana só é permitida nas seguintes situações:

- Investigação e divulgação científica;
- Monitorização ambiental;
- Ações de conservação da natureza e de salvaguarda dos interesses que levaram à classificação da área;
- Vigilância e fiscalização;
- Atividades de sensibilização e educação ambiental;
- A prática condicionada de atividades desportivas, culturais e recreativas;
- Usufruto balnear nas praias existentes;
- Situações de risco ou calamidade.

Na área de reserva são interditas as seguintes ações e atividades:

- A colheita, corte, captura, abate ou detenção de exemplares de seres vivos, bem como a destruição dos seus habitats naturais;
- A introdução e o repovoamento de quaisquer espécies não indígenas da flora e fauna marinhas;



- A alteração da morfologia dos fundos e da linha de costa, nomeadamente por escavações ou aterros;
- A extração de material geológico ou arqueológico ou a sua exploração, quer de origem marinha, quer terrestre;
- O abandono de detritos ou lixo:
- O lançamento de águas provenientes de lavagens de embarcações, bem como, de águas residuais de uso doméstico e com uso de detergentes, no mar ou no solo:
- A prática de atividades ruidosas;
- O sobrevoo por aeronaves com motor abaixo de 200 m, exceto por razões de vigilância, para operações de busca e salvamento e militares;
- Instalação de pisciculturas, e outras estruturas;
- O exercício de quaisquer atividades de pesca, comercial ou desportiva;
- A caça submarina;
- O uso de redes de emalhar, cercar e arrastar, com exceção das que são empregues na captura de isco vivo.



Figura 51 - Reserva Natural Parcial do Garajau

A violação das normas previstas no presente Regulamento constitui contraordenação punível com coima, nos termos previstos no artigo 95.º do Decreto Legislativo Regional n.º 43/2008/M, de 23 de dezembro.

### ZPE/ZEC Ponta de São Lourenço

A Ponta de São Lourenço localiza-se no extremo Este da ilha da Madeira. Consiste numa península e dois ilhéus – o ilhéu do Desembarcadouro (também conhecido por Ilhéu da Metade ou da Cevada) e o ilhéu do Farol (também conhecido por Ilhéu da Ponta



de São Lourenço ou de Fora) – e numa área marinha que é delimitada pela linha de costa a Norte da Ponta de São Lourenço até ao limite Oeste na Ponta do Espigão Amarelo, até à batimétrica dos 50 metros, sendo referenciada pela seguinte coordenada geográfica: 32°44'44.410"N, 16°41'35.963W.

A reserva foi constituída em 1982 pelo Decreto Legislativo Regional n.º 14/82/M. A área marinha abrange uma área total de 1616 hectares como ZEC e 2412 hectares como ZPE.

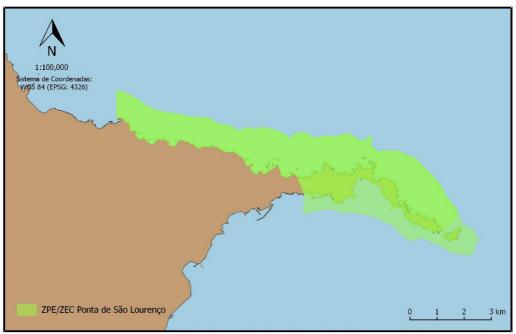


Figura 52 - ZPE/ZEC Ponta de São Lourenço.

Constituem objetivos gerais do POGPSL visa assegurar a preservação do equilíbrio ambiental, numa perspetiva de uma correta estratégia de conservação e gestão; garantir a defesa e valorização do património natural e cultural e fixar o regime de gestão compatível com a proteção e valorização dos recursos naturais e o desenvolvimento das atividades humanas, contribuindo para uma melhoria da qualidade de vida, tendo em consideração os instrumentos de gestão territorial aplicáveis à área.

No espaço marinho que é abrangido por esta AMP, de acordo com o Plano de Ordenamento e Gestão e da Resolução n.º 1294/2009 de 2 de outubro, ficam sujeitos à autorização da entidade gestora, os seguintes usos ou atividades:

- A recolha de amostras biológicas;
- Prospeção e pesquisa de recursos geológicos e a remoção de substrato;
- A investigação e atividades científicas.



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

A Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio encontra-se localizada na costa Norte da ilha da Madeira, no concelho de Santana. Encontra-se delimitada a Oeste pela Ponta de São Jorge e a Este pela Ponta dos Clérigos e entre a linha definida pela preia-mar máxima e a batimétrica dos 100 metros, incluindo os ilhéus (ilhéu da Rocha das Vinhas e o illhéu da Viúva também conhecido por ilhéu da Rocha do Navio).

Criada pelo Decreto Legislativo Regional n. º11/97/M, tem uma área total de 1822 hectares, dois dos quais são área terrestre. O ilhéu da Viúva possui uma altitude máxima de 94 metros e uma área planificada de aproximadamente 1,4 hectares. Os fundos da Reserva são de natureza basáltica, onde abundam algas típicas de águas com grande hidrodinamismo.

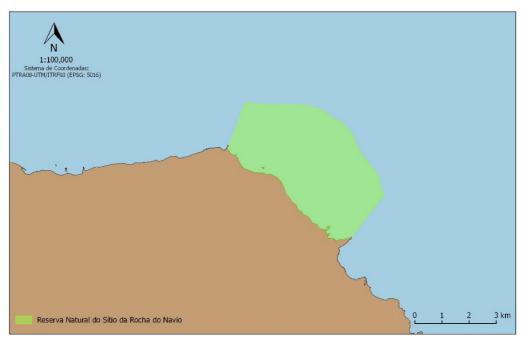


Figura 53 - Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio.

De acordo com o Programa de Medidas de Gestão e Conservação do Sítio e Conservação do Sítio da Rede Natura 2000 – Ilhéu da Viúva, constituem-se como principais fatores de ameaça, para a conservação dos bens naturais e culturais existentes na AMP, os seguintes elementos:

- Falta de conhecimento aprofundado sobre os valores naturais existentes na área;
- Erosão costeira;
- Uso abusivo dos recursos haliêuticos;
- Poluição, nomeadamente de detritos sólidos ou líquidos.



# Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo - ZEC ilhéus do Porto Santo

A Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo, encontra-se localizada na parte circundante à ilha do Porto Santo. Esta área protegida é constituída pela parte terrestre dos seis Ilhéus (Cenouras, Baixo ou da Cal, o de Cima ou dos Dragoeiros, hoje também designado por o do Farol, o de Fora ou Rocha do Nordeste, o da Fonte da Areia, o de Ferro), e pela parte marinha circundante ao ilhéu da Cal ou de Baixo e do ilhéu de Cima. Tem uma área total de 2675 hectares, dos quais 2462 hectares são área marinha.

A Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo, foi criada pelo Decreto Legislativo Regional n. °32/2008/M. A área terrestre de todos os Ilhéus do Porto Santo encontra-se integrada na Rede Natura 2000, como ZEC. A área marinha desta rede não integra a Rede Natura 2000, embora apresente habitats marinhos com espécies raras e únicas que fazem com que o espaço tenha um elevado valor natural, científico e paisagístico.

É nesta rede de áreas marinhas protegidas que se encontra naufragado o navio *Madeirense* em 2000 e a Corveta *Eça Pereira* afundada em 2016.

De acordo com o Plano de Ordenamento e Gestão da Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo, e com a Resolução n.º 1205/2009 de 2 de outubro, na área de proteção parcial do tipo II são interditas as seguintes atividades:

- O exercício da pesca para fins comerciais, exceto a captura de isco vivo destinado à pesca de tunídeos, bem como outras condições fixadas nos termos do disposto no nº 2 do artigo 7.º do Decreto Legislativo Regional nº 32/2008/M, de 13 de agosto;
- A apanha de lapas e caramujos de mergulho;
- O despejo de quaisquer detritos sólidos ou líquidos;
- A instalação de condutas de efluentes provenientes de instalações industriais e domésticas;
- Toda e qualquer atividade de pesca na área circundante ao ilhéu de Cima.

Ficam sujeitos a autorização os seguintes atos e atividades na área do espaço marítimo:

- A pesca marítima sem fins comerciais ou lúdica;
- A apanha de lapa e caramujo no calhau;
- O mergulho de escafandro;
- A caça submarina;
- As atividades marítimo-turísticas, desde que estas não ponham em risco a proteção ambiental da área protegida;
- As atividades náuticas.



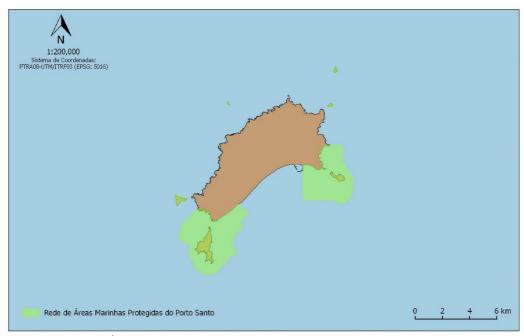


Figura 54 - Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo

#### Reserva Natural das Ilhas Desertas - ZPE/ZEC Ilhas Desertas

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 11.457 hectares, a Reserva Natural das ilhas Desertas é delimitada pela batimétrica dos 100 metros e inclui toda a área terrestre das ilhas (ilhéu Chão, Deserta Grande, Bugio) e ilhéus adjacentes, e toda a área marinha adjacente. A área de ZEC coincide com a área de Reserva e a área de ZPE.

A Reserva Natural das Ilhas Desertas foi constituída em 1990, com a criação da Área de Proteção Especial através do Decreto Legislativo Regional nº 14/90/M, tendo sido classificadas em 1995, como Reserva Natural através do Decreto Legislativo Regional nº9/95/M, de 20 de maio. Em 1992, foram classificadas com o Diploma Europeu do Conselho da Europa para Áreas Protegidas.

A proteção e gestão das ilhas Desertas assegura o planeamento sustentável, tanto ecológico como económico, garantindo que as diversas entidades e particulares estejam bem informados e sejam parceiros na definição da estrutura de gestão da área protegida. A proteção do valioso património natural terrestre e marinho de grande valor ecológico e científico, bem como da paisagem ímpar das ilhas Desertas é compatibilizada com atividades humanas privilegiando-se o turismo de natureza e científico que tanto contribui para promover a região.



As ilhas Desertas são visitadas por um número médio anual de 3474 visitantes, que ali se deslocam através de embarcações privadas e/ou de embarcações marítimoturísticas, mediante autorização da entidade gestora do Sítio. Os navios de Guerra da Marinha Portuguesa, também contribuem para o transporte de visitantes principalmente de grupos escolares (POGID,2016).

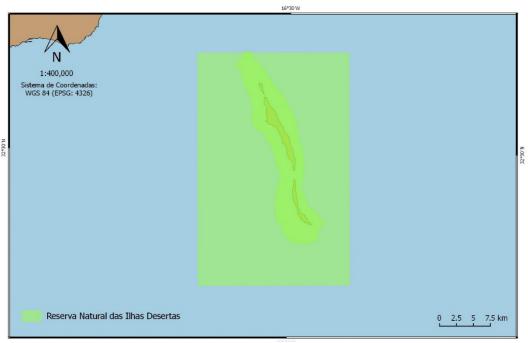


Figura 55 - Reserva Natural das Ilhas Desertas

No que se refere ao turismo de natureza e científico, importa salientar que devidamente orientado, pode potenciar uma melhor e mais eficiente gestão da área contribuindo para:

- Melhorar o conhecimento da biodiversidade e reconhecimento de novas espécies;
- Conservar e monitorizar os ecossistemas;
- Caracterização geológica dos fundos dos fundos marinhos;
- Analisar os impactos das alterações climáticas nos habitas, espécies e ecossistemas;
- Proceder ao levantamento e preservação arqueológica;
- Introdução das energias renováveis de elevada eficiência que garanta a sustentabilidade das infraestruturas de apoio de gestão das ilhas Desertas.

De acordo com o Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Desertas e da Resolução n.º 1293/2009 de 25 de setembro, estão condicionados no espaço marítimo da reserva os seguintes usos ou atividades:

- A recolha de amostras biológicas, geológicas ou arqueológicas e de substratos quer de origem marinha;
- Ações de investigação e divulgação científica;
- Ações de turismo de natureza e científico;
- Ações de sensibilização ambiental;



- As fotografias, filmagens e a captação de imagens e sons para fins comerciais e publicitários;
- A prática de atividades desportivas, culturais e recreativas.

Encontram-se interditas as seguintes ações ou atividades:

- A introdução de quaisquer espécies não indígenas da flora e fauna;
- A extração de material geológico ou arqueológico ou a sua exploração;
- O abandono de detritos ou lixo;
- O lançamento de águas provenientes de lavagens de embarcações, bem como de águas residuais de uso doméstico e com uso de detergentes, no mar ou no solo;
- A prática de atividades ruidosas;
- O uso de redes de cercar e arrastar, com exceção das que são empregues na captura de isco vivo;
- A pesca por armadilha, nomeadamente covos;
- A caça submarina até à batimétrica dos 100 metros;
- A utilização de fundeadouros fora das zonas especialmente destinadas a esse fim, na área de proteção total;
- O sobrevoo por aeronaves com motor abaixo de 200 m, exceto por razões de vigilância, para operações de busca e salvamento e militares;
- Atividades que potenciem o risco de erosão natural;
- Atos que contribuam para a degradação ou destruição do património geológico.

De acordo com o Plano de Ordenamento e Gestão e da respetiva resolução, em toda a área de proteção total, que corresponde a toda a área terrestre do ilhéu Chão, Bugio e ilhéus adjacentes, assim como toda a área marinha adjacente até à batimétrica dos 100 metros, localizada a sul da Ponta da Doca a Oeste e da Ponta da Fajã a Leste, são interditos os seguintes atos e atividades:

- O exercício de quaisquer atividades de pesca comercial e desportiva;
- O acesso de pessoas e embarcações, com exceção do acesso à baía da Doca estabelecida como fundeadouro autorizado, sendo o acesso efetuado na direção perpendicular à linha de costa pelo azimute da Furna;
- A captura de tunídeos e respetivo isco, nas enseadas do Calhau das Areias e do Tabaqueiro - Deserta Grande, a uma distância inferior a meia milha da costa;

#### Reserva Natural das ilhas Selvagens - ZPE/ZEC ilhas Selvagens

As ilhas Selvagens encontram-se legalmente protegidas desde 1971, como reserva, através do Decreto-lei n.º 458/71 de 29 de outubro, tendo sido a primeira reserva constituida em Portugal.

Em 1992 as ilhas Selvagens foram 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.



A reserva está localizada a 163 milhas náuticas a Sudeste da ilha da Madeira. Com uma área total de 9471 hectares, a reserva natural das ilhas Selvagens é delimitada pela batimétrica dos 200 metros e inclui toda a área terrestre das ilhas (Selvagem Grande, Selvagem Pequena, ilhéu de Fora) e ilhéus adjacentes, e toda a área marinha adjacente. A área de ZEC coincide com a área de Reserva e a área de ZPE.

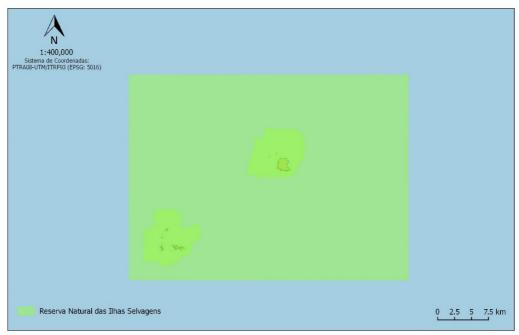


Figura 56 - Reserva Natural das Ilhas Selvagens

De acordo com o Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens, algumas atividades ou usos são condicionadas pelo que deve ser emitido um parecer, autorização ou aprovação pela entidade gestora.

#### Parque Natural Marinho do Cabo Girão

O parque natural marinho do Cabo Girão têm um valor natural e cénico extremamente elevado. Estas características únicas têm suscitado uma procura cada vez maior para o desenvolvimento de múltiplas atividades humanas com grande relevância socioeconómica. Importa, assim, numa ótica de interesse público, fomentar este usufruto, compatibilizando-o com os interesses ambientais prevalentes nestes espaços naturais. Esta área tem um elevado potencial para diversas atividades como o mergulho, o *surf*, a observação de vida selvagem, assim como para passeios marítimos de contemplação e bem-estar.

Esta área caracteriza-se pela existência de um relevante património natural, onde se que evidencia particularidades naturais de elevado interesse científico, didático e turístico. A estas, associam-se formações vegetais naturais, zonas de nidificação e repouso da avifauna marinha e ainda o património cultural presente nas várias fajãs, testemunho da presença humana numa tentativa de conquistar terreno agrícola, os poios com muros de pedra aparelhada.



Constituem fundamentos gerais para a classificação do Parque Natural Marinho do Cabo Girão, aqueles que surgem da implementação na RAM da Estratégia Nacional para o Mar e que constam do Decreto Legislativo Regional n.º 4/2017/M, de 30 de janeiro:

- O reconhecimento da importância do meio marinho para o desenvolvimento sustentável e inclusivo das populações, em particular aquelas geograficamente próximas das áreas em questão;
- O reconhecimento da importância da área para a manutenção dos serviços do ecossistema, assim como também para as diferentes fases dos ciclos biológicos e/ou ecológicos de espécies e habitats marinhos ou costeiros;
- A importância para a preservação do património geológico submerso e costeiro;
- O interesse para a investigação científica e para a regulação do acesso aos recursos genéticos e à bioprospecção;
- O elevado interesse paisagístico, ou outro, que confira à área potencial para o desenvolvimento de atividades no meio marinho e/ou costeiro com relevância para o bem-estar das populações e da atividade económica, designadamente aquelas ligadas ao turismo e/ou às atividades na natureza;

Dentro dos limites do Parque Natural Marinho do Cabo Girão são considerados atos ou atividades condicionadas, carecendo de autorização prévia dos departamentos com competência em matéria de ambiente e conservação da natureza, os previstos no Decreto Legislativo Regional n.º 4/2017/M, de 30 de janeiro:

- Extração pontual de recursos geológicos de reduzida expressão, desagregados naturalmente da estrutura do monumento classificado, sem fins comerciais e que se destinem exclusivamente a ser utilizados dentro dos limites da área protegida ou em monumentos edificados de interesse regional;
- Extração de materiais e colheita de quaisquer espécies vegetais e micológicos, no elemento geológico classificado e na área envolvente;
- Aterros e depósito de resíduos de qualquer tipo nas áreas envolventes aos elementos geológicos classificados;
- Prática de atividades lúdicas e desportivas que alterem a forma e substância dos elementos geológicos classificados.





Figura 57 – Parque Marinho do Cabo Girão. Fonte: Instituto de Florestas e Conservação da Natureza

#### Sítio de Importância Comunitária - cetáceos

O sítio designado Cetáceos da Madeira foi criado através da resolução n. º699/2016 de 17 de outubro. Corresponde ao polígono que abrange todas as águas marinhas costeiras em redor da ilha da Madeira, Desertas e do Porto Santo, tendo por base, o conhecimento científico mais recente, compreendido entre o seu limite interior definido por 1 milha náutica de afastamento da linha de costa, e o seu limite exterior definido pelos pontos apresentados, com uma área de superfície total de 681.980 hectares.

Esta área de mar territorial compreende as águas pelágicas, formadas pela coluna de água desde a superfície até ao fundo, que atingem em quase toda a sua extensão a curva batimétrica dos 2500 metros no seu limite exterior, englobando os habitats mais importantes para o golfinho-roaz (*Tursiops truncatus*) no arquipélago da Madeira.

O golfinho-roaz é uma das espécies de cetáceos presentes no arquipélago da Madeira e potencialmente das mais vulneráveis à pressão das atividades humanas. Nas águas costeiras deste arquipélago e ao longo do ano, são avistados animais a desenvolver atividades vitais, tais como alimentação, sociabilização, repouso e reprodução, sendo regularmente observadas crias.

Os valores naturais de elevada relevância presentes no Sítio Cetáceos da Madeira justificam a sua inclusão na Lista de Sítios da Região Autónoma da Madeira.

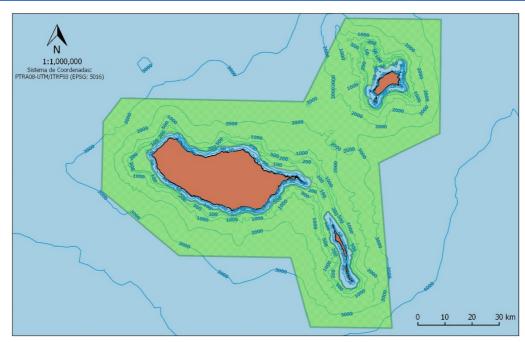


Figura 58 – Sítio de importância comunitária para os cetáceos

#### ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS POTENCIAIS

## Proposta para a constituição de uma área protegida no Funchal (Eco-Parque Marinho do Funchal)

A constituição de uma nova área protegida no Funchal, na área do Lido é uma proposta do Museu de História Natural do Funchal e da Estação de Biologia Marinha da Madeira. Esta área encontra-se situada entre o extremo Oeste do Molhe da Pontinha e a Ponta da Cruz, limitado a Norte pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais, a Sul pela batimétrica dos 30 metros e em caso de dúvida, uma distância à costa nunca inferior a 400 metros, a Leste pelo meridiano que passa pelo extremo Oeste do Molhe da Pontinha (32°38'27.44"N, 16°55'10.21"W) e a Oeste pelo meridiano que passa pela Ponta da Cruz (32°37'58.99"N, 16°56'46.68"W).



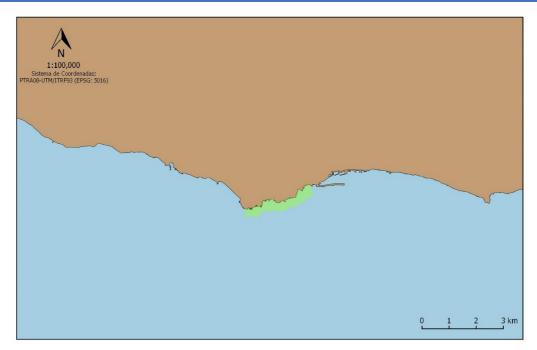


Figura 59 – Proposta para constituição de uma área protegida no Funchal (Lido). Fonte: Observatório Oceânico da Madeira

Esta área caracteriza-se pela existência de alguns habitats com um elevado interesse comunitário, encontrando-se referidos no anexo I da Diretiva Habitats, nomeadamente as enseadas e baías pouco profundas (1160), recifes (1170) e as grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330). Ocasionalmente, o Lobo-marinho (*Monachus monachus*, 1366) é observado na área do Eco-Parque.

A pradaria de *Cymodocea nodosa* é uma das espécies que habita a área prevista para o Eco-Parque Marinho do Funchal. A sua importância biológica, ecológica e económica está reconhecida internacionalmente, constituindo-se como um dos habitats prioritários da Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio, relativa à conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens.

Nesta área devem ser favorecidos as seguintes atividades e usos:

- Mergulho amador;
- Pesca desportiva efetuada a partir terra;
- Marisqueiro na zona entre marés (Apanha de Invertebrados Marinhos);
- Desportos náuticos não motorizados;
- Atividades comerciais com fins lucrativos, nomeadamente atividades marítimo turísticas.

Para esta área, devem ser interditos as seguintes atividades ou usos:

- Extração de inertes;
- Ações que provoquem a alteração dos fundos marinhos;
- Pesca profissional e amadora a partir de embarcações;
- Caça submarina;
- Prática de desportos náuticos motorizados.



- Vazamento de detritos sólidos ou líquidos;
- Captura de animais ou plantas com "snorkel" ou com escafandro autónomo, salvo para fins científicos.

#### Proposta para a constituição de uma reserva marinha na Ponta do Pargo

A zona em estudo compreende toda a área terrestre desde a Ribeira do Tristão no Concelho do Porto Moniz ao Ribeiro Velho no concelho da Calheta e na parte marinha compreende a Norte a batimétrica dos 50 metros. Constitui-se como uma importante área de nidificação de aves marinhas.

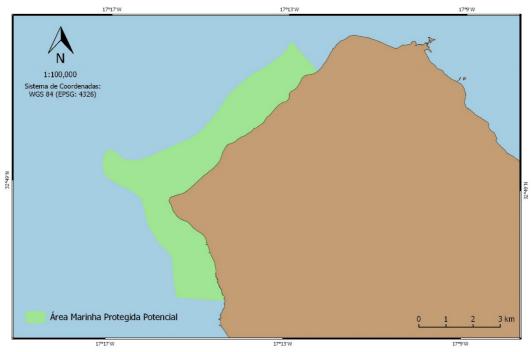


Figura 60 – Proposta para a constituição de uma reserva marinha na Ponta do Pargo

#### Alargamento da área marinha protegida das ilhas Selvagens

As Selvagens caracterizam-se pela riqueza e unicidade geológica distinguindo-se das restantes ilhas administrativamente englobadas no arquipélago da Madeira, nomeadamente:

- Por nelas aflorarem formações oligocénicas (24,2 a 29,5 Ma) em oposição ao que se verifica nas restantes ilhas onde as rochas mais antigas são do Miocénico (Porto Santo: 18,8 Ma, Ferreira, 1985; Madeira: 5,57 Ma, Ech-Chakrouni, 2004) ou do Pliocénico (Desertas: 5,07 Ma; Schwarz et al., 2005);
- Por na Selvagem Grande ocorrerem grandes hiatos de atividade magmática (4,6 e 12 Ma), não registados nas outras ilhas:
- Pela sua maior alcalinidade:
- Pelo seu carácter menos radiogénico em Nd e mais radiogénico em Sr.



A sua idade, posicionamento geográfico e características isotópicas afastam a possibilidade que as Selvagens pudessem ser o resultado da atuação da pluma mantélica que, a partir do Miocénico, gerou as ilhas da Madeira Desertas e Porto Santo. Pelo seu posicionamento quimismo e idade são integráveis na província vulcânica das Canárias. (Mata et al., 2010)

A Selvagem Grande, a maior e a mais elevada das Selvagens, tem cerca de 2,46 Km² de superfície. É encimada por zona planáltica, com altitude entre 70 e 100 m, de onde sobressaem o Pico da Atalaia (163 m) do lado oeste (W), o Pico dos Tornozelos (136 m) do lado este (E) e o Cabeço do Inferno (107 m) do lado sul (S). O litoral é, em geral, abrupto e a linha de costa é orlada de baixios. É do lado sul e no extremo oriental, no Portinho das Cagarras, que se pratica melhor desembarque (Mata *et al.*, 2010).

A Selvagem Pequena apresenta-se alongada na direção E-W. Com uma altitude média de apenas 10 m a sua área emersa varia significativamente em função das marés, apresentando em baixa-mar cerca de 0.65 Km2 de área. O ponto culminante da ilha corresponde ao Pico do Veado (49 m), localizado a norte. O Ilhéu de Fora localiza-se a W da Selvagem Pequena e tem o seu ponto mais elevado à cota de 18 m (Mata *et al.*, 2010).

As ilhas Selvagens correspondem à parte emersa de dois edifícios vulcânicos que se elevam abruptamente da planície abissal. Esta forte variação batimétrica e as grandes profundidades existentes nesta região são forte estímulos para o estudo da geomorfologia do fundo marinho (Santos & Rodrigues, 2015), e consequentemente constituem igualmente um estímulo para um aumento do conhecimento sobre os habitats e comunidades biológicas de profundidade ainda não totalmente conhecidas, ou devidamente exploradas, do ponto de vistas da comunidade científica.

A interação das ilhas com os fluxos oceânicos (e atmosféricos) incidentes, induzem perturbações com forte impacto na geração de sistemas de circulação oceânica (Caldeira et al., 2002). Turbilhões oceânicos, bem como células de recirculação, zonas de afloramento ou frentes oceânicas, são alguns dos fenómenos dinâmicos que resultam desta interação, e que foram estudados e documentados em trabalhos científicos publicados internacionalmente (Caldeira et al., 2001; Caldeira e Sangrá, 2012; Caldeira et al., 2014). Estes fenómenos são igualmente responsáveis pelo afloramento de nutrientes desde o oceano profundo até à superfície, promovendo assim um aumento substancial da produtividade junto da costa das ilhas, ou seja, a eutrofização.

De igual modo, as ilhas e "os montes submarinos são locais de interação entre as correntes e a topografia, e entre os organismos e o meio físico, com implicações no fito e no zooplâncton, dado que a injeção de nutrientes na zona eufótica estimula a produtividade biológica" (Coelho & Santos, 2003).

O Monumento Natural Marinho dasillhas Selvagens é um exemplo do atrás exposto, constituindo-se como uma área de grande interesse científico do ponto de vista geológico, meteo-oceanográfico e ecológico, uma vez que "as águas e o fundo do mar



que rodeiam as Ilhas Selvagens abrigam alguns dos habitats oceânicos mais bem preservados da Macaronésia" (*Friedlander et al.*, 2016).

Ou seja, tendo em consideração as características físicas e singularidade do complexo vulcânico das Ilhas Selvagens, e toda a relevância ecossistémica da área envolvente às ilhas no que diz respeito a habitats e grupos de espécies, residentes e migratórios, desde os ambiente terrestres até ambientes de grande profundidade, pretende-se aumentar a área marinha protegida em 1321 km2, até à isóbata dos 3200 metros, de forma a promover a proteção dos valores naturais, nomeadamente as ocorrências notáveis do património geológico, a integridade das suas características e das zonas imediatamente circundantes, mas igualmente promover a criação de oportunidades para a investigação, educação e apreciação pública.



Figura 61 – Proposta de extenção da área marinha protegida das ilhas Selvagens.

# <u>Outras áreas potenciais consideradas pertinentes – Ecologically or Biologically</u> <u>Significant Marine Areas (EBSAs)</u>

Derivado da sua importância ecológica e biológica, nomeadamente pelas espécies e ecossistemas que abriga, pretende-se criar uma área de marinha com significado ecológico e biológico na área dos montes submarinos do Madeira-Tore.

Os montes submarinos ocorrem em todos os oceanos e constituem sistemas considerados como "hot spots" da biodiversidade marinha, caracterizados por elevada diversidade e taxa de endemismos, suportando em muitos casos pescarias produtivas (Morato *et al.*, 2010). Os montes submarinos são locais de interação entre as correntes e a topografia e entre os organismos e o meio físico, com implicações no fito e no zooplâncton, dado que a injeção de nutrientes na zona eufótica estimula a produtividade biológica (Coelho & Santos, 2003). Os montes submarinos do complexo Madeira-Tore



são exemplo do exposto acima e como tal devem constituir uma área, não só de grande interesse científico, mas também área de proteção.

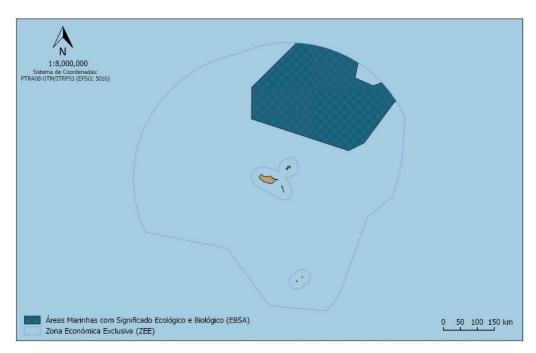


Figura 62 – Proposta de uma área marinha com significado ecológico e biológico (EBSA)

Nesta área deverão ser consideradas atividades incompatíveis a extração de inertes e mineração e atividades de exploração dos recursos vivos que coloquem em risco a integridade dos fundos marinhos e ou a estabilidade dos ecossistemas (todas as artes de pesca incompatíveis com a integridade dos fundos).

#### Proposta para a constituição de uma reserva de desporto e lazer

A Estratégia Nacional para o Mar tem como objeto central a dinamização do aproveitamento dos recursos do oceano e das zonas costeiras, promovendo o desenvolvimento económico e social de forma sustentável e respeitadora do ambiente. Neste domínio assumem especial importância as áreas do turismo, do lazer, dos desportos, atividades que valorizam o mar como elemento diferenciador da oferta turística.

Tendo presente a singularidade e as condições de elevada qualidade para a prática das atividades desportivas e de lazer, foram identificados na Região os sítios mais adequados e mais importantes para o exercício dos diferentes desportos de natureza no mar. Neste contexto torna-se necessário criar um mecanismo que permita a preservação dessas condições, estabelecendo um sistema de informação dos visitantes e utentes quanto às condições que cada local oferece. Pretende-se manter uma utilização sustentável dos espaços, sem comprometer o usufruto pelas gerações futuras e prestar um serviço que promova e dinamize esses espaços como destino turístico.

As atividades desportivas e recreativas constituem um polo que atrai atividade económica aos municípios nos quais se inserem. A constituição destas áreas como



proteção para o desenvolvimento de atividades desportivas e de lazer, garantem que o valor do desporto se mantenha.

A Região apresenta excelentes condições naturais para a prática de desportos de natureza no mar, como as atividades sub-aquáticas, o *bodyboard*, a canoagem, o *kitesurf*, a pesca desportiva, caça submarina, a natação águas abertas o surf, o *stand up paddleboard* (SUP) o *windsurf* e a vela os quais constituem um atrativo turístico que interessa dinamizar na Região.

Desta forma, foi proposto pela Associação de Surf da Região Autónoma da Madeira e a Associação Nacional S.O.S. – Salvem o Surf em colaboração com o Instituto de Florestas e Conservação da Natureza e da Secretaria Regional da Educação – Direção Regional da Juventude e Desporto, a criação de reservas desporto e lazer.

A seleção das áreas para a constituição de reservas partiu de fatores como a ondulação, acessibilidade, caraterísticas das localidades e populações litorais, adeptas deste tipo de desportos.

A constituição destas reservas de desporto e lazer são uma iniciativa do Instituto de Florestas e Conservação da Natureza, da Secretaria Regional da Educação – Direção Regional da Juventude e Desporto, da Associação de *Surf* da Região Autónoma da Madeira e da associação nacional S.O.S. – Salvem o *Surf*.

São propostas as seguintes áreas de reserva:

- 1. Paul do Mar/ Jardim do Mar até à isobatimétrica dos -50 m
- 2. Cabo Girão/ Fajã dos Padres, até à isobatimétrica dos -50m
- 3. Lugar de Baixo, até isobatimétrica dos -50m
- 4. Ponta do Pargo, Fajã da Ovelha, Paul do Mar, Ponta Pequena, Jardim do Mar, até isobatimétrica de -200m (A Reserva 3, inclui o baixio da Ponta do Pargo que foca por refracção a ondulação no Jardim do Mar, vai até à isobatimérica de ZH 200m)
- 5. Fajãs da Lombada velha, Achadas da Cruz, Ponta do Tristão, Slab do Porto Moniz, até à isobatimétrica dos -50m:
- 6. Ribeira da Janela, Contreiras (será de ir até à Ribeira da Lage?), até à isobatimétrica dos -50m
- 7. Esquerdas de São Vicente, Fajã da Areia, Ponta Delgada, até à isobatimétrica de -50m:
- 8. Alagoa, Porto da Cruz, Maiata, até à isobatimétrica dos -50m

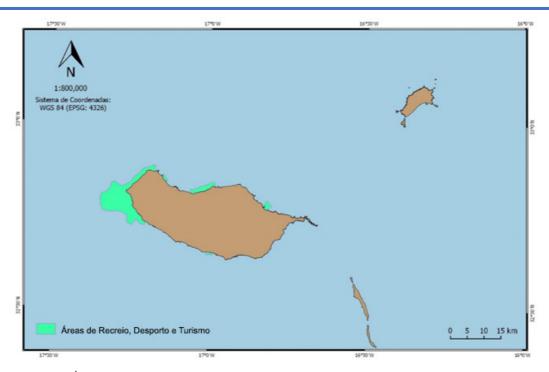


Figura 63 – Áreas destinadas às reservas de desporto e lazer. Fonte: Instituto de Florestas e Conservação da Natureza



## 2.5. Principais pressões e impactes

A valorização económica do mar acarreta grandes desafios na medida em que as atividades ou usos, podem colocar em causa o bom estado ambiental e em risco os habitats e espécies. Como tal, é necessário acautelar este tipo de situações, passando por antever os impactes das pressões antropogénicas no espaço marítimo. De forma a atenuar estas situações, irá ser utilizado no presente relatório, a informação proveniente do relatório Diretiva Quadro Estratégia Marinha para a subdivisão da Madeira.

#### 2.5.1. Lixo marinho

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. 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, foi tomada em consideração a abordagem da Convenção OSPAR ao lixo marinho.

Em 2013, o antigo Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM) agora Instituto de Florestas e Conservação da Natureza (IFCN), 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". 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 (tabela 6 e 7).



Tabela 5 – Número total 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. Fonte: DQEM – Madeira

	S. Pequena S. Grande		Fajã Padres	Doca*	Porto Santo
	100 m	100 m	300 m	100 m	180 m
Total itens	1537	98	3434	88	342
Esferovite	943	14	698	79	0
Plásticos	69,4%	79%	64,5%	80,7%	99,4%
Borracha	0%	5,9%	4,5%	4,1%	0,1%
Madeira	2,2%	24,5%	0,9%	22,2%	12,9%
Metal	6,1%	12,2%	4,5%	1,2%	0,12%

Tabela 6 - Percentagens dos itens de plásticos mais frequentes

	Garrafas/contentores	Tampas/argolas	Cordas/fios
Selvagem Pequena	18,1%	32,2%	14,5%
Selvagem Grande	30,6%	0%	4,1%
Fajã dos Padres	58,5%	12,6%	0%
Deserta Grande	33,4%	0%	0,6%
Porto Santo	9,4%	11,3%	50,1%

<sup>\*</sup>Foi alvo de uma limpeza um mês antes da amostragem

As ilhas Selvagens são um arquipélago isolado, e com fontes próprias de poluição antropogénica perfeitamente negligenciáveis. Porém, localizam-se numa zona do oceano onde aparentemente se separam duas importantes correntes: a corrente dos Açores e a corrente das Canárias. 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 Selvagem Pequena é um local que acumula grandes quantidades de lixo, apesar de ser a ilha do arquipélago com maior isolamento. No total, nas ilhas Selvagem foi possível apurar os seguintes resultados preliminares:

- 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, foi realizada uma amostragem do lixo marinho na Ponta de São Lourenço e Lazareto (ilha da Madeira), na Doca (ilhas Desertas), na Selvagem Grande e na Selvagem Pequena. Os resultados obtidos refletem a maior acumulação de plástico nas praias analisadas, com cerca de 97% de itens recolhidos por m2.



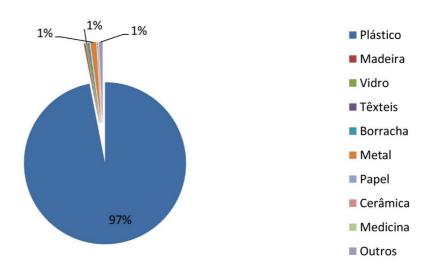


Figura 64 - Detritos marinhos recolhidos em média por m2 na ilha da Madeira. Fonte: SRA, 2014.

Confirmando a perceção que o pessoal do IFCN IP RAM tem tido, a praia que apresentou maior acumulação de detritos marinhos foi a praia do Cherne, na Selvagem Pequena (254itens.m-2).

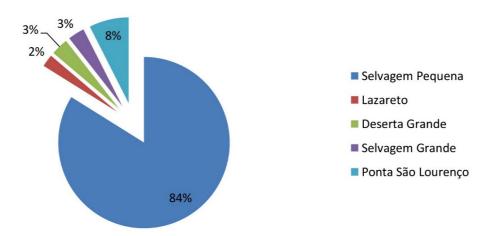


Figura 65 - Acumulação de detritos marinhos em cinco praias da ilha da Madeira (itens.m-2). Fonte: SRA, 2014

Se for analisado por categoria (plástico, madeira, vidro, têxteis, metal, papel, produtos de medicina, cerâmica, outros - recolhidos em média por m2), 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.m²). As restantes categorias são pouco representativas, no entanto a madeira, vidro, têxteis, borracha e "outros" detritos ocorreram em mais do que uma praia. A acumulação de "metal", "cerâmica", "papel" e "produtos de medicina" foi pontual em duas praias distintas – Lazareto e Doca.

Foi efetuado 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. A partir deste estudo, foi possível apurar 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. 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).

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). Com este trabalho, avaliou-se as quantidades e dimensões de plásticos, e nomeadamente de microplásticos e esferas de plástico, estudou-se 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 m². A figura seguinte representa a acumulação de microplásticos nas respetivas categorias de plástico, onde pellets (109 itens.m-2) e fragmentos de plástico (101 itens.m-2) foram as categorias mais representativas das campanhas realizadas.



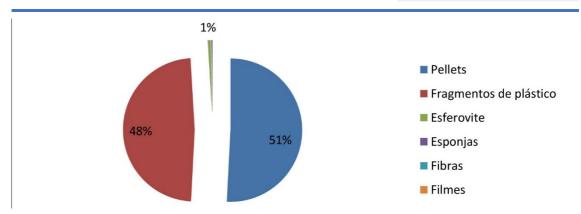


Figura 66 - Acumulação de microplásticos de acordo com as respetivas categorias de plástico, analisadas. Fonte: SRA, 2014

A seguinte 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.

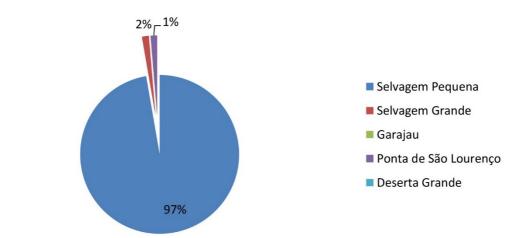


Figura 67 - Acumulação de microplásticos nas respetivas praias analisadas (itens.m-2). Fonte: SRA, 2014.

#### 2.5.2. Ruído

Uma 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.

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, 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).

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:

- uma correta inicialização a partir de dados ambientais fiáveis;
- um conhecimento tão preciso quanto possível da localização e intensidade de cada fonte de ruído presente na zona;
- uma possível de calibração do modelo a partir de informação de campo.

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.

Considerando a intensa utilização destas águas pelos cetáceos, o conhecimento e a monitorização do sonar ativo merece particular enfoque no ruido submarino para a subdivisão da Madeira, apesar de se tratarem de eventos isolados e relativamente raros.

Um recente trabalho denominado "Tráfego marítimo e potenciais impactos nos cetáceos na ZEE (Madeira): um estudo pioneiro", 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 trafego na ZEE; são necessários mais estudos para inferir o nível real de impacto para os cetáceos.

A região já monitoriza em tempo real os movimentos e atividades da extração de inertes, desenvolvida ao logo da costa sul da ilha da Madeira, tornando-se fundamental caraterizar o ruído e potenciais impactos associados a esta atividade.

No que diz respeito aos exercícios militares, encontra-se cientificamente provado o seu impacto nos cetáceos pelo que esta situação, deverá ser devidamente acautelada através da chegada a um acordo com as entidades competentes.



### 2.5.3. 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. Pretende-se apresentar uma 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.

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.

De acordo com o normativo nacional – Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto – e comunitário – Diretiva n.º 76/464/CEE e Diretiva 80/68/CEE – é necessário controlar a poluição causada por certas substâncias perigosas lançadas no meio aquático, tanto em águas interiores como costeiras.

Neste enquadramento foi definido um programa de monitorização, constituído por estações de monitorização em águas interiores (superficiais e subterrâneas) e águas costeiras da RAM, executado entre janeiro de 2003 e abril de 2004 (DRAmb, 2006). 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).

Na figura 68 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.

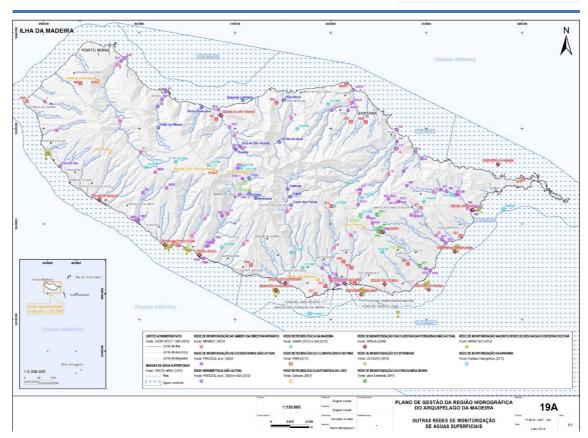


Figura 68 - Outras redes de monitorização de águas superficiais - Rede de monitorização das substâncias perigosas (Fonte: Plano de Gestão de Região Hidrográfica – PGRH, 2014).

Na tabela x é possível verificar a frequência de amostragem por tipo de estação e matriz na rede de monitorização de substâncias perigosas em massas de água da RH10 na primeira fase de monitorização.

Tabela 7 - Frequência de amostragem por tipo de estação e matriz na rede de monitorização de substâncias perigosas em massas de água da RH10 na primeira fase de monitorização. Fonte: DRAmb (2006)

Tipo de estação	Matriz	Frequência de monitorização
Águas costeiras	Água	Trimestral
	Biota	Anual

A existência ou ausência de dados a utilizar 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 x apresenta o número de amostras considerado para a área COSTMADI2 e COSTPORI.



Tabela 8 – Número de amostras usado para a avaliação do estado ambiental em cada massa de água. Fonte: DRAmb (2006)

Matriz COSTMADI2		COSTPORI
Água	II. 28	III. 3
Biota	IV. 14	V

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.

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. A maioria das estruturas edificadas apresentam um grau de alteração de hidrodinâmica de baixo a médio e representam, na maior parte dos casos, uma pressão significativa baixa.

Nesta massa de água são também realizadas dragagens, cujas características (volumes de inertes extraídos e respetivos locais de extração), apresentam um grau de alteração da hidrodinâmica médio e constituem uma pressão significativa.

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.

Nesta massa de água costeira são ainda realizadas dragagens, cujas características (volume extraído e locais de extração), apresentam um grau de alteração da hidrodinâmica baixo e uma pressão significativa baixa.

Nesta massa de água foram encontradas, na matriz água, em algumas estações costeiras, substâncias em concentrações de valores superiores ao das normas de qualidade<sup>2</sup> 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

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> 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".



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 9 – Espécie considerada para avaliação do estado ambiental

Espécie	Nome comum
Patella Spp.	Lapas

O grau de confiança para a avaliação inicial da área COSTMADI2 é: ELEVADA.

#### **COSTPORI**

Esta massa de água apresenta duas estruturas relevantes edificadas na orla litoral, cujas características constituem um grau de alteração da hidrodinâmica de médio a alto. E uma das estruturas (quebra-mar) constitui uma pressão significativa.

Na matriz água para esta massa de água apenas o amoníaco foi encontrado em concentrações de valores superiores ao das normas de qualidade<sup>3</sup> 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.

#### 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.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> 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*.



#### 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.

Na DQEM foi analisado 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, resultando na análise de duas áreas:

 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.

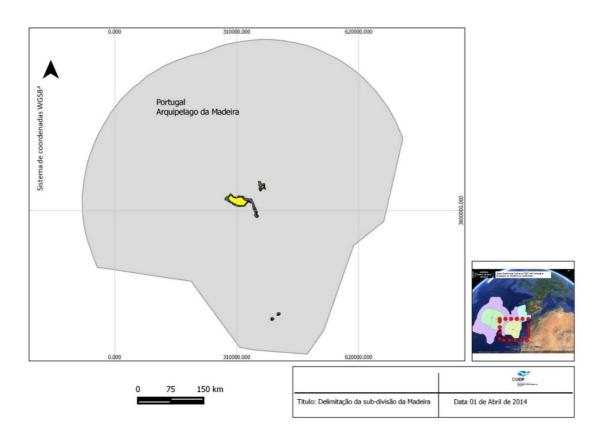


Figura 69 - Áreas de avaliação para o Descritor 9 na subdivisão 2 (Madeira) da ZEE Portuguesa.



 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.

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 10 - Intervalos de concentração (peso fresco) de contaminantes em peixes e moluscos que excederam os níveis regulamentares. Fonte: DQEM - Madeira

Espécie	Parâmetro	Intervalo de variação (mg/kg)	Nível Regulamentar (mg/kg)
Conger conger	Hg	0,12 - 1,47	0,5
Muraena helena	Hg	0,07 - 0,69	0,5
Pagrus pagrus	Hg	0,05 - 1,45	0,5
Parapristipoma octolineatum	Hg	0,15 - 0,59	0,5
Patella aspera	Cd	0,32 - 1,2	0,1
Patella candei	Cd	0,19 - 1,3	0,1
Phycis phycis	Hg	0,04 - 0,60	0,5
Sphyraena viridensis	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). 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 11 - Frequência de superação dos níveis regulamentares para cada espécie. Fonte: DQEM

Espécie	Parâmetro	Frequência de superação (%)
Conger conger	Hg	41
Muraena helena	Hg	5
Pagellus bogaraveo	Hg	4
Pagrus pagrus	Hg	10
Parapristipoma octolineatum	Hg	8
Patella aspera	Cd	7
Patella candei	Cd	7
Phycis phycis	Hg	1
Sphyraena viridensis	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 seguinte.

Tabela 12 - Intervalos de concentração (peso fresco) de contaminantes em peixes e crustáceos que excederam os níveis regulamentares. Fonte: DQEM - Madeira

Espécie Parâmetro		Intervalo de variação (mg/kg)	Nível Regulamentar (mg/kg)
Aphanopus carbo	Hg	0,36 - 2,30	1
Aphanopus carbo	Cd	0,01-0,05	0,05
Beryx decadactylus	Hg	0,11 - 1,92	0,5
Centrophorus squamosus	Hg	0,13 - 2,01	1
Dentex gibbosus	Hg	0,03 - 0,93	0,5
Epigonus telescopus	Hg	0,26 - 1,58	0,5
Helicolenus dactylopterus	Hg	0,01 - 1,90	0,5
Plesionika edwardsii	Hg	0,07 - 0,64	0,5
Polymixia nobilis	Hg	0,11 - 0,76	0,5



Polyprion americanus	Hg	0,11 - 0,51	0,5
Pontinus kuhlii	Hg	0,08 - 0,59	0,5
Ruvettus pretiosus	Hg	0,30 - 1,29	1
Seriola sp.	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). 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 13 - Frequência de superação dos níveis regulamentares para cada espécie. Fonte: DQEM - Madeira

Espécie	Parâmetro	Frequência de superação	
Aphanopus carbo	Hg	9	
Aphanopus carbo	Cd	3	
Beryx decadactylus	Hg	49	
Centrophorus squamosus	Hg	65	
Dentex gibbosus	Hg	3	
Epigonus telescopus	Hg	78	
Helicolenus dactylopterus	Hg	54	
Plesionika edwardsii	Hg	2	
Polymixia nobilis	Hg	16	
Polyprion americanus	Hg	4	
Pontinus kuhlii	Hg	3	
Ruvettus pretiosus	Hg	40	
Seriola sp.	Hg	23	

#### 2.5.4. Perdas e danos físicos

Rice et al. (2010) 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.

As pressões humanas sobre o leito marinho não devem afetar negativamente a estrutura e as funções dos ecossistemas ou impedir 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.

Os fatores que podem contribuir para a perda ou dano físico da estrutura dos fundos marinhos, com consequente perda das suas funções, são a abrasão, 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 de sedimento, à fragmentação dos habitats e ao



desaparecimento dos substratos biogénicos. Relativamente ao tipo de fundo marinhos, capítlo 2.2., faz uma breve descrição.

As atividades antropogénicas identificadas para a zona da subdivisão da Madeira, com possível impacte na integridade dos fundos são os recifes artificiais, a aquicultura, os cabos submarinos, a imersão de dragados e a extração de inertes, as marinas e os portos, a construção de complexos balneares, a execução de aterros e as descargas naturais de materiais sólidos provenientes das ribeiras.

#### **Recifes artificiais**

Os recifes artificiais têm sido usados a nível global para múltiplas funções relacionadas com recursos costeiros, ecossistemas e pescas. Entre essas funções encontram-se a proteção de populações juvenis, particularmente as de maior interesse comercial e a criação de zonas de pescas, ao promover uma exploração controlada da ictiofauna.

Na 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 m3, 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 m3, 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 cerda de 2.500 m3, 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. Em julho de 2016 foi afundada a corveta General Pereira d'Eça, no Porto Santo, para a criação de um recife artificial, com o objetivo de diversificar o turismo naquela ilha.

Entre os dias 31 de outubro e 4 de novembro de 2016, realizou-se na Ilha do Porto Santo a primeira campanha de monitorização após o afundamento da Corveta General Pereira d'Eça. À semelhança do que sucedeu durante o mês de julho (mais precisamente entre os dias 4 e 10), quatro investigadores de instituições científicas Madeirenses (CIIMAR-Madeira, Observatório Oceânico da Madeira, Câmara Municipal do Funchal - Estação de Biologia Marinha e Universidade da Madeira), mergulharam em 5 locais distintos, efetuando 34 mergulhos a profundidades entre os 12 e os 31 metros, totalizando mais de 27 horas de trabalho subaquático. Num projeto pioneiro em Portugal (já que é a primeira vez que a criação de um recife artificial é acompanhada antes e após a sua implementação), os investigadores envolvidos neste trabalho pretendem



avaliar o impacto do afundamento da Corveta General Pereira D'Eça, nomeadamente ao nível da biodiversidade e estrutura das comunidades biológicas.

Os mergulhos foram efetuados não só no local onde foi afundado o antigo navio da Marinha, mas também em 4 outros locais, que servirão de termo de comparação espacial. Passados praticamente 4 meses após o afundamento da corveta, os investigadores inventariaram mais de 20 espécies, entre peixes, invertebrados e algas. Nesta fase inicial de colonização do recife, alguns espécimes adultos foram atraídos para o novo habitat, entre os quais um mero e alguns charuteiros. Foram também observados juvenis e espécimes de pequeno tamanho de algumas espécies de peixes costeiros, nomeadamente castanhetas (preta e baia), peixe-verde e garoupa.

Foi igualmente demonstrado noutros recifes artificiais da Região, a sua influência nas comunidades bentónicas, embora a composição do conjunto de peixes ou o equilíbrio da comunidade, manteve-se, e a proporção relativa dos diferente grupos funcionais não foi perturbada.

#### 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. No subcapítulo 2.6.8. é efetuado uma breve descrição da evolução económica da atividade nos últimos anos.

Os principais danos físicos resultantes da atividade extrativa, foram identificados no estudo de impacte ambiental realizado em 2005 e pelos estudos desenvolvidos pelo Instituto hidrográfico:

#### 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.

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 resuspensão dos sedimentos. 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).

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.

#### 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. No caso da ilha da Madeira, os dragados são depositados numa área delimitada na costa Sul. No caso do Porto Santo, os dragados provenientes do porto, servem para a alimentação da praia (subcapítulo 2.6.5.).

#### 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 principais Funchal, Caniçal e Porto Santo; terminais secundários – Porto Novo, Socorridos, Caniçal e Porto Santo, marinas e portos de abrigo assim como outros cais secundários, estaleiros navais.



Tabela 14 e 16 - Infraestruturas relevantes na massa de água costeira COSTMAD1. Fonte: PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10). Volume I – Relatório. Parte 2 – Caraterização e Diagnóstico; 2014

	Coordenadas WGS84				Grau de alteração da hidrodinâmica	
Designação	X	Y	Tipo de pressão	Dimensão (m)	(baixo, médio, alto)	Pressão significativa?
Porto da Cruz 1	-16º 49' 36,16"	32º 46' 26,23"	Fixação de margem	557	Baixo	Não
Quebra-mar Ponta Delgada 1	-16º 59' 2,86"	32º 49' 42,58"	Quebra-mar	170	Médio	Não
Ponta Delgada 1	-16º 59' 5,71"	32º 49' 41,97"	Fixação de margem	299	Baixo	Não
Ponta Delgada 2	-17º 0' 3,6"	32º 49' 19,58"	Fixação de margem	129	Baixo	Não
São Vicente 1	-17º 1' 51,47"	32º 48' 50,05"	Fixação de margem	43	Baixo	Não
São Vicente 2	-17º 2' 6,24"	32º 48' 45,55"	Fixação de margem	787	Baixo	Não
Quebra-mar São Vicente	-17º 2' 1,41"	329 48' 49,1"	Quebra-mar	100	Baixo	Não
São Vicente 3	-17º 2' 46,98"	32º 48' 36,75"	Fixação de margem	368	Baixo	Não
São Vicente 4	-17º 3' 13,86"	32º 48' 32,89"	Fixação de margem	1.162	Médio	Sim
Quebra-mar Seixal	-17º 6' 6,55"	32º 49' 19,85"	Quebra-mar	104	Médio	Não
Seixal 1	-17º 6' 8,95"	32º 49' 21,25"	Fixação de margem	412	Baixo	Não
Seixal 2	-17º 7' 3,44"	32º 49' 32,79"	Fixação de margem	733	Baixo	Não
Seixal 3	-17º 7' 52,45"	32º 49' 53,86"	Fixação de margem	2.249	Médio	Sim
Quebra-mar Porto Moniz	-17º 9' 51,64"	32º 51' 58,02"	Quebra-mar	155	Médio	Não
Porto Moniz 1	-17º 9' 58,62"	32º 51' 58,56"	Fixação de margem	435	Baixo	Não
Paul do Mar 1	-17º 13' 52,07"	32º 45' 30,36"	Fixação de margem	2.104	Médio	Sim
Esporão Paul do Mar	-17º 14' 5,86"	32º 45' 52,59"	Quebra-mar	51	Médio	Não
Quebra-mar Paul do Mar	-17º 13' 29,43"	32º 45' 5,94"	Quebra-mar	187	Médio	Não
Jardim do Mar 1	-17º 12' 42,21"	32º 44' 11,62"	Fixação de margem	839	Baixo	Não

Davidson II.	Coordenadas WGS84		Tipo de pressão		Grau de alteração da hidrodinâmica	Pressão significativa?
Designação	X Y			Dimensão (m)	(baixo, médio, alto)	
Calheta 1	-17º 10' 24,71"	32º 43' 7,23"	Fixação de margem	1.430	Médio	Sim
Quebra-mar Calheta 1	-17º 10' 42,3"	32º 43' 11,55"	Quebra-mar	234	Médio	Não
Quebra-mar Calheta 2	-17º 10' 24,86"	32º 43' 6,34"	Quebra-mar	614	Alto	Sim
Quebra-mar Calheta 3	-17º 10' 17,53"	32º 43' 1,75"	Quebra-mar	119	Médio	Não
Madalena do Mar 1	-179 7' 51,03"	32º 41' 55,55"	Fixação de margem	1.858	Médio	Sim
Quebra-mar Ponta do Sol 1	-179 6' 20,51"	32º 40' 44,77"	Quebra-mar	197	Médio	Não
Ponta do Sol 1	-17º 6' 14,6"	32º 40' 43,87"	Fixação de margem	489	Baixo	Não
Ponta do Sol 2	-179 5' 41,71"	32º 40' 50,2"	Fixação de margem	1.361	Médio	Sim
Quebra-mar Ponta do Sol 2	-17º 5' 40,38"	32º 40' 44,34"	Quebra-mar	410	Médio	Não
Tábua-Ribeira Brava	-17º 4' 12,95"	32º 40' 26,84"	Fixação de margem	2.093	Médio	Sim
Quebra-mar Ribeira Brava 1	-179 4' 3,33"	32º 40' 13,55"	Quebra-mar	266	Médio	Não
Quebra-mar Ribeira Brava 2	-179 3' 53,75"	32º 40' 6,34"	Quebra-mar	317	Médio	Não

Tabela 17 – Infraestruturas relevantes na massa de água costeira COSPORI. Fonte: PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10). Volume I – Relatório. Parte 2 – Caraterização e Diagnóstico; 2014

Designação	Coordenadas WGS84		Tipo de	Dimensão	Grau de alteração da	Pressão
	x	Y	pressão	(m)	hidrodinâmica (baixo, médio, alto)	significativa?
Quebra-mar Porto Santo 1	-16º 18' 59,14"	33º 3' 41,39"	Quebra-mar	488	Médio	Não
Quebra-mar Porto Santo 2	-16º 18' 38,19"	33º 3' 32,83"	Quebra-mar	823	Alto	Sim



## Tabela 18 e 19– Infraestruturas relevantes na massa de água costeira COSTMADI2. Fonte: PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10). Volume I – Relatório. Parte 2 – Caraterização e Diagnóstico; 2014

	Coordenadas WGS84				Grau de alteração da	
Designação	x	Y	Tipo de pressão	Dimensão (m)	hidrodinâmica (baixo, médio, alto)	Pressão significativa?
Emissário submarino de Câmara de Lobos	-16º 58' 47,16"	32º 38' 19,22"	Emissário	850 (de distância do ponto mais próximo da costa)	Baixo	Não
Câmara de Lobos 1	-16º 58' 32,19"	32º 38' 48,62"	Fixação de margem	1.114	Médio	Sim
Câmara de Lobos 2	-16º 58' 8,3"	32º 38' 41,07"	Fixação de margem	805	Baixo	Não
Molhe Câmara de Lobos	-16º 58' 16,46"	32º 38' 40,24"	Quebra-mar	138	Médio	Não
Esporão São Martinho 1	-16º 58' 8,45"	32º 38' 39,12"	Esporão	115	Médio	Não
São Martinho 1	-16º 57' 48,1"	32º 38' 36,2"	Fixação de margem	139	Baixo	Não
São Martinho 2	-16º 57' 16,38"	32º 38' 30,97"	Fixação de margem	1.432	Médio	Sim
Esporão São Martinho 2	-16º 57' 22,89"	32º 38' 30,7"	Esporão	115	Médio	Não
São Martinho 3	-16º 56' 21,15"	32º 38' 3,43"	Fixação de margem	513	Baixo	Não
São Martinho 4	-16º 56' 5,91"	32º 38' 11,75"	Fixação de margem	464	Baixo	Não
São Martinho 5	-16º 55' 47,88"	32º 38' 11,3"	Fixação de margem	1.024	Médio	Sim
Funchal (Sé)	-16º 54' 39,32"	32º 38' 45,52"	Fixação de margem	3.116	Médio	Sim
Porto do Funchal	-16º 54' 44,69"	32º 38' 29,68"	Quebra-mar	1.055	Alto	Sim
Marina Funchal	-16º 54' 33,76"	32º 38' 42,92"	Quebra-mar	288	Médio	Não
Emissário submarino do Funchal	-16º 53' 0,01"	32º 38' 25,83"	Emissário	570 (de distância do ponto mais próximo da costa)	Baixo	Não
Caniço 1	-16º 51' 9,89"	32º 38' 18,37"	Fixação de margem	222	Baixo	Não
Caniço 2	-16º 49' 45,96"	32º 38' 31,35"	Fixação de margem	275	Baixo	Não
Caniço 3	-16º 49' 31,86"	32º 38' 43,63"	Fixação de margem	565	Baixo	Não

	Coordenadas WGS84				Grau de alteração da	
Designação	x	Y	Tipo de pressão	Dimensão (m)	hidrodinâmica (baixo, médio, alto)	Pressão significativa?
Quebra-mar Caniço de Baixo	-16º 49' 24,01"	32º 38' 49,38"	Quebra-mar	160	Médio	Não
Emissário submarino do Caniço	-16º 48' 44,1"	32º 38' 53,61"	Emissário	443 (de distância do ponto mais próximo da costa)	Baixo	Não
Esporão Gaula	-16º 48' 26,72"	32º 39' 37,38"	Esporão	136	Médio	Não
Quebra-mar Santa Cruz 1	-16º 47' 38,14"	32º 41' 0,16"	Quebra-mar	236	Médio	Não
Santa Cruz 1	-16º 47' 29,77"	32º 41' 12,8"	Fixação de margem	1.270	Médio	Sim
Emissário submarino de Santa Cruz	-16º 46' 50,62"	32º 40' 58,68"	Emissário	600 (de distância do ponto mais próximo da costa)	Baixo	Não
Santa Cruz 2	-16º 46' 10,46"	32º 42' 1,64"	Fixação de margem	162	Baixo	Não
Quebra-mar Santa Cruz 2	-169 46' 8,6"	32º 42' 0,41"	Quebra-mar	204	Médio	Não
Água de Pena 1	-16º 45' 45,21"	32º 42' 22,51"	Fixação de margem	115	Baixo	Não
Machico 3	-16º 45' 44,46"	32º 43' 7,16"	Fixação de margem	851	Baixo	Não
Quebra-mar Machico 1	-16º 45' 43,35"	32º 43' 4,07"	Quebra-mar	146	Médio	Não
Quebra-mar Machico 2	-16º 45' 34,84"	32º 43' 2,64"	Quebra-mar	170	Médio	Não
Caniçal 1	-16º 44' 10,37"	32º 44' 11,86"	Fixação de margem	2.329	Médio	Sim
Quebra-mar Caniçal 1	-16º 44' 7,59"	32º 44' 8,86"	Quebra-mar	281	Médio	Não
Quebra-mar Caniçal 2	-16º 43' 55,88"	32º 44' 5,68"	Quebra-mar	820	Alto	Sim
Caniçal 2	-16º 42' 56,67"	32º 44' 34,77"	Fixação de margem	48	Baixo	Não
Caniçal 3	-16º 42' 39,33"	32º 44' 30,59"	Fixação de margem	617	Baixo	Não
Quebra-mar Caniçal 3	-169 42' 42,33"	32º 44' 27,21"	Quebra-mar	405	Médio	Não



#### 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 terrígenas 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 Vs = 71 000 m3/ano, e só no dia 20 de fevereiro de 2012 estimou-se um Vs = 110 000 m3.

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 declivosidade 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.).

#### Cabos, ductos e 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 impacte 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 demostraram 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.

## **Pesca**

#### 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 ativas, entrem em que há um contacto direto 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 seletivo que resulta da combinação de vários fatores 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.

## Pesca em zonas costeiras protegidas

A Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo insere-se na massa de água costeira COSTPORI. Segundo o Regulamento desta área classificada (aprovado pela Resolução n.º 1295/2009, de 2 de outubro), é interdito o exercício da pesca para fins comerciais (exceto a captura de isco vivo destinado à pesca de tunídeos, bem como outras condições fixadas nos termos do disposto no n.º 2 do artigo 7.º do Decreto Legislativo Regional n.º 32/2008/M, de 13 de agosto) e a apanha de lapa e caramujo de mergulho. Segundo o n.º 2 do artigo 19.º do Regulamento da Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo, ficam sujeitos a autorização da entidade gestora a pesca marítima sem fins comerciais ou lúdica, assim como a apanha da lapa e caramujo no calhau, em toda a área marinha da área protegida.

#### Pesca lúdica

O Decreto-Lei n.º 246/2000, de 29 de setembro define o quadro legal da pesca dirigida a espécies marinhas, vegetais e animais, com fins lúdicos, em águas oceânicas, em águas interiores marítimas ou em águas interiores não marítimas sob jurisdição da autoridade marítima. Sofreu alterações com o Decreto-Lei n.º 112/2005, de 8 de julho e com o Decreto-Lei n.º 56/2007, de 13 de março. O Decreto Legislativo Regional n.º 11/95/M, de 21 de junho regula o exercício da caça submarina na Região Autónoma da Madeira, definindo a necessidade de obtenção de licença, cumulativa com autorização emitida pela autoridade marítima e parecer do Parque Natural da Madeira se respeitante a áreas classificadas sob a sua jurisdição. A Portaria n.º 40/2016 de 17 de fevereiro, estabelece o regime jurídico da apanha de lapas (Patella aspera e Patella candei) na Região Autónoma da Madeira. Neste documento são definidos os conceitos de "apanha com fins familiares", "apanha com fins científicos", "apanha com fins comerciais", "utilização de embarcação" na apanha e "apanha por mergulho" e as respetivas áreas de apanha.

## 2.5.5. Enriquecimento em nutrientes e 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.

Considerando as características francamente oceânicas da subdivisão, consideradas águas oceânicas em que biologicamente, se regista menor variabilidade e produtividade fitoplanctónica, assim como 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

## Níveis e enriquecimento de nutrientes

As descargas das águas superficiais e descargas diretas dos emissários submarinos são determinadas numa base anual e utilizadas para as zonas mais costeiras. 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 20 - 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. Fonte: DQEM - Madeira

Estação	Nitratos	Fosfatos	Clorofila a (mg/ m3)	Feopigmentos (mg/ m3)
	(μM)	(μM)		
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)

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.

#### 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.

Relativamente ao oxigénio dissolvido, ou seja, mudanças devido ao aumento da decomposição de matéria orgânica e da dimensão da zona em causa, foi possível apurar que não se encontram diferenças significativas entre os resultados obtidos, o que demonstra não haver diferenças significativas entre a qualidade da água na zona de influência das descargas e em zonas afastadas da costa. Os perfis de oxigénio mostraram valores de saturação à superfície e valores entre os 90-100% bem profundidade, os quais são representativos de uma coluna de água bem oxigenada.

#### Enriquecimento de nutrientes

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 CLASat 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).

## 2.5.6. Espécies não indígenas

A introdução de espécies não indígenas em meio marinho é um fenómeno global que se concentra maioritariamente nas zonas costeiras e que constitui um dos maiores perigos ambientais nos ecossistemas marinhos, particularmente no caso das espécies invasivas. Estes são um dos principais responsáveis pela perda de biodiversidade global e traduz-se em impactes negativos em termos ambientais, económicos e sociais, a nível Regional, nacional e internacional. O problema das espécies não indigenas encontra-se contemplado em diversos instrumentos no âmbito de Acordos Internacionais, como a Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro e Sedimentos dos Navios, adotada pela Organização Marítima Internacional, entrando em vigor em Portugal em 2017. Acresce ainda a Convenção de Berna, a Convenção de Bona, a convenção Ramsar e a convenção sobre a Diversidade biológica, de que Portugal é parte contratante.

O crescimento nas últimas décadas de espécies não indígenas resulta, essencialmente do tráfego comercial e de recreio, em que as espécies são transportadas através das embarcações, nas águas de lastro usadas para manter a estabilidade, balanço e integridade estrutural dos navios, e através de organismos incrustados ao casco das embarcações. As marinas e os portos constituem também fontes para a introdução de espécies exóticas.

Existem também outras formas de introdução mediadas por atividades humanas como é o caso da aquicultura, da pesca, a introdução de espécies utilizadas no isco de pesca ou a introdução deliberada para o consumo alimentar.

A posição geoestratégica da Região Autónoma da Madeira, na confluência das principais rotas de navegação entre a Europa-África, Mediterrâneo-Atlântico e Atlântico Leste – Oeste, acaba contribuir para a fixação de espécies não indígenas.

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%). 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.

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, detetou 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).

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.

Neste momento, através do projeto Interreg MAC PLASMAR está a decorrer o levantamento das espécies indígenas em algumas áreas portuárias, comprovando que existe um grande número espécies indígenas que entram nos ecossistemas da Região através das embarcações.

## 2.5.7. 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.

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.

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.

É nesta área que existe a maior concentração de estruturas permanentes. 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.

#### Área B:

Área correspondente à Massa de Água PGRH10 (COSTPORI), com particular incidência da costa sul da Ilha do Porto Santo

Nesta área existe uma pequena concentração de estruturas permanentes. 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.

Tabela 15 - 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. Fonte: PGRH10

Área	Número de esporões	Número de Quebra-mar e molhes	Total por área
Área A	3	11	14
Área B	0	21	2
Total Por tipo de estrutura	3	13	16



## 2.6. Atividades económicas

## 2.6.1. Economia do mar

O oceano é um vetor de desenvolvimento através dos numerosos e diferentes usos e atividades que suporta (ENM 2014-2020), constituindo-se desde sempre, como um recurso de inegável valor e de elevada potencialidade (Ferreira, ??). Assim, nas últimas décadas, têm sido criadas as condições e levadas a cabo diversas iniciativas orientadas para o seu aproveitamento enquanto vetor estratégico de inovação, crescimento e emprego.

De acordo com a Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020<sup>4</sup> o mar tem o potencial para se tornar num dos principais fatores de desenvolvimento nacional, caso seja devidamente explorado e salvaguardado. As atividades respeitantes à exploração dos recursos naturais biológicos, geológicos, minerais, biotecnológicos e energéticos e a preservação ambiental, são consideradas domínios estratégicos que são indispensáveis para a promoção do desenvolvimento sustentável e sustentado do país.

Seguindo esta linha de pensamento, a análise económica e social da utilização das águas marinhas tem presente a relação entre as atividades humanas e as pressões que estas causam, assim como os impactes que estas pressões têm nos ecossistemas e no bem-estar humano (vide capítulo 2.5 do presente volume). Apresenta-se uma análise por setor, de base de base microeconómica e de curto-médio prazo, tendo por base o Sistema de Contas Integradas das Empresas (SCIE) e de outros dados estatísticos assim como a informação disponibilizada pelas entidades com competência nas áreas em especifico.

Segundo a Conta Satélite do Mar (CSM), a economia do mar compreende o conjunto das atividades económicas que se realizam no mar e de outras que, não se realizando, dependem dele, incluindo o capital natural marinho e os serviços não transacionáveis dos ecossistemas marinhos (ver tabela x).

Tabela 16 - Atividades económicas que dependem diretamente e indiretamente do mar. Fonte: Adaptado de CSM

## Tipo de atividade

Atividades económicas que se realizam no mar

Atividades como os transportes marítimos, a pesca, a aquicultura, a bioprospecção, a pesquisa e exploração de recursos marinhos não vivos, o turismo náutico, a operação de equipamento marítimo — designadamente tecnologias de informação comunicação e eletrónica marítima ou equipamento submarino — e os serviços, tais como os serviços de informação e comunicação marítimos

- Atividades que usufruem dos bens e serviços dos ecossistemas marinhos (turismo, recreio e desporto)
- Atividades que fornecem bens e/ou prestam serviços específicos às atividades que se realizam no mar (portos e logística, construção e reparação naval)
- As atividades pertencentes a determinadas cadeias de valor da função que prestam, que dificilmente se podem separar, e que influenciam, de forma direta, as atividades que se realizam no mar (turismo náutico, transporte por água)

Atividades económicas que dependem do mar, mas não se realizam no mar

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Meter a referencia



Na CSM as atividades económicas foram organizadas em nove agrupamentos, segundo uma ótica de cadeias de valor, em que se incluem atividades estabelecidas e atividades emergentes.

Tabela 17 – Atividades económicas organizadas em nove agrupamentos. Fonte: Adaptado de CSM

Agrupamentos	Atividades
	Atividades estabelecidas
1.Pesca, Aquicultura e transformação e comercialização dos seus produtos	Abrange as atividades integradas na cadeia de valor dos produtos da pesca e da aquacultura, desde a obtenção do recurso, à sua comercialização, passando pelas diversas etapas de produção de alimentos para as espécies aquícolas, produção de gelo, armazenagem frigorífica e outras atividades.
2.Recursos Marinhos não vivos	Compreende as atividades relacionadas com a pesquisa e exploração de recursos energéticos convencionais (petróleo e gás natural), com a pesquisa e exploração de minerais marinhos e com a extração e refinação de sal e a produção de condimentos dele derivado. Inclui ainda a dessalinização da água do mar.
3.Portos, transportes e logística	Engloba as atividades relacionadas com a cadeia de valor do transporte por água, cuja atividade central é o transporte marítimo de mercadorias e de passageiros. Inclui ainda os serviços portuários e de aluguer de meios de transporte marítimos e fluviais e o transporte fluvial de mercadorias e passageiros.
4.Recreio, desporto, cultura e turismo	Agrega a atividade marítima de recreio e de desporto, a cultura de vertente marítima, e o turismo marítimo e costeiro, incluindo as marítimo-turísticas que operam em água. Este grupo compreende as atividades relacionadas com a náutica, onde são consideradas a náutica de recreio e a náutica desportiva. O turismo costeiro inclui o alojamento, a promoção imobiliária dos alojamentos turísticos, atividades de restauração, agências de viagens e atividades de recreação e lazer associadas, incluindo atividades culturais relacionadas.
5.Construção, manutenção e reparação navais	Abrange as atividades de construção de embarcações e plataformas flutuantes, incluindo as embarcações de recreio e desporto, bem como as atividades de reparação e manutenção de embarcações e seu desmantelamento em final de vida.
6.Equipamento Marítimo	Reúne todas as atividades identificadas na indústria transformadora como a produção e a reparação de equipamento marítimo de apoio à maioria das atividades dos outros agrupamentos da CSM; algumas atividades de construção identificadas como prosseguindo uma vertente marítima; atividades de comércio de máquinas e de equipamentos, assim como atividades de engenharia e formação profissional específicas associadas ao domínio do equipamento marítimo.
7.Infraestruturas e obras marítimas	Compreende as atividades relacionadas com obras de construção e de expansão de terminais portuários de forma a desenvolver condições de acessibilidade marítima e terreste, nomeadamente corredores terrestres para o transporte de mercadorias por caminho-de-ferro e infraestruturas adequadas à receção de navios de cruzeiro e à náutica de recreio. Inclui ainda, a construção e reparação de portos, marinas, assim como trabalhos de dragagem, de proteção e de defesa da zona costeira e outras obras marítimas e portuárias, como, por exemplo, infraestruturas relacionadas com os sistemas de segurança.
8.Serviços marítimos	Agrega atividades relacionadas com o mar, transversais a todos os outros agrupamentos, em que se incluem a Educação, Formação e I&D, atividades de governação (especificamente, Administração Pública), assim como atividades de segurança marítimas e ordenamento do espaço marítimo, além de outras atividades de serviços que englobam serviços de informação e comunicação marítimos, consultoria e serviços às empresas nas áreas do mar, financiamento e seguros marítimos, bem como atividades de comércio e distribuição relacionados com o mar.

Atividades emergentes



9.Novos usos recursos do mar

Abrange o conjunto das atividades emergentes, com pouca expressão económica ainda, mas com potencial para reforçar a função energética nacional num futuro mais ou menos próximo, como é o caso das energias renováveis marinhas (eólica offshore, ondas, marés, correntes marítimas, bioenergia), da pesquisa e exploração de recursos energéticos não convencionais (hidratos de metano) e do armazenamento de gás. Inclui ainda a biotecnologia marinha, que poderá contribuir para diversas funções, desde logo, a energética, através da produção de bioenergia a partir de algas marinhas, mas também as funções saúde/bem-estar, biomateriais, alimentar e ambiente.

A maioria destas atividades económicas estão presentes na RAM, encontrando-se divididas essencialmente em três grupos:

- Atividades consolidadas em termos empresariais e de mercado, como é o caso do turismo de cruzeiros e náutica de recreio, o turismo e o desporto;
- Atividades que ainda se encontram numa fase embrionária, como é o caso da aquicultura e a biotecnologia;
- Atividades que se encontram estagnadas, como é o caso da construção e reparação naval.

Relativamente à economia do mar Regional, é possível obter o seguinte conjunto de informações (Instituto Nacional de Estatística<sup>5</sup>):

- Em 2014, cerca de 0,6% das empresas da Região encontravam-se relacionadas com a economia do mar;
- Estima-se que cerca de 1,1% do pessoal ao serviço nas empresas esteja relacionado com as atividades marítimas;
- Aproximadamente 2,3% do volume de negócios registado;
- Cerca 2,2% do valor acrescentado bruto empresarial gerado.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Instituto Nacional de Estatística, Sistema de Contas Integradas, disponível em: https://ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine\_main&xpid=INE



# 2.6.2. Pesca, aquicultura e transformação e comercialização dos seus produtos

## Caracterização geral

O agregado *Pesca*, "Aquacultura, Transformação e Comercialização dos seus Produtos" é composto pelos setores (1) da pesca marítima, apanha de algas e de outros produtos do mar; (2) da aquacultura em águas salgadas e salobras; (3) da preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos; e (4) do comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos em estabelecimentos especializados.

Na tabela seguinte é apresentado os indicadores económicos do agregado "pesca, aquacultura, transformação e comercialização dos seus produtos" para os anos de 2007, 2010 e 2014. Os anos apresentados foram retirados do Instituto Nacional de Estatística.

De uma forma geral houve uma quebra do número de empresas (19%), pessoal ao serviço (33%) e volume de negócios (19%). Esta redução coincide com o período de crise económica. Em 2014 houve uma melhoria em todos os agregados.

Tabela 18 - Evolução do agregado 'Pesca, Aquacultura e Transformação e Comercialização dos seus Produtos', no período 2006-2016 - Dados INE, SCIE - extraídos em 01 de março de 2018

Ano	2007	2010	2014	
Empresas (nº)	156	108	126	
Pessoal ao serviço (nº)	751	646	498	
Volume de negócios (€)		37 292 863	44 501 480	
VAB (€)		8 052 114	8 091 446	

<sup>...</sup> Valor confidencial

No período de 2006 a 2016 as empresas existentes, são maioritariamente, de produção primária de "pesca", seguindo-se do "comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados" (ver tabela x).

O número de empresas relacionadas com a "pesca" registou uma quebra de 12,5% no ano de 2010, devido à crise económica que afetou o país. Desde 2014 a 2016, registouse um crescimento de aproximadamente 10% do número de empresas na atividade da "pesca".

Na atividade do "comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados" registou-se uma quebra de 53% de 2007 para 2008. De 2010 a 2016, para a mesma atividade cresceu 72%, o que revela alguma instabilidade empresarial.

Relativamente à atividade de "aquicultura" e "preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos", o número de empresas tem-se mantido estável. Mas estipulase que o número de empresas da atividade da "aquicultura" cresça nos próximos anos devido à criação de áreas destinadas à aquicultura.



Tabela 19 - Evolução do número de empresas do agregado 'Pesca, Aquacultura e Transformação e Comercialização dos seus Produtos', no período 2007-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018.

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Pesca	73	71	72	63	68	65	62	62	69	68
Aquacultura	6	3	3	4	4	5	5	5	5	5
Preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos	8	5	6	5	7	7	8	8	8	8
Comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados	69	32	29	36	37	40	45	51	55	62

//: Dado preliminar

Nos anos em análise, o pessoal ao serviço das empresas tem sofrido algumas oscilações nas empresas relacionadas com a "pesca" e com o "comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados", acompanhando a tendência verificada anteriormente. Deve-se também referir que predominam, sobretudo, empresas de pequena e média dimensão e com uma baixa qualificação profissional.

Tabela 20 - Evolução do número do pessoal ao serviço do agregado 'Pesca, Aquacultura e Transformação e Comercialização dos seus Produtos', no período 2007-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018.

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Pesca	496	492		337	349	321	310	334	361	
Aquacultura	13			6	6	12	15	15	14	
Preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos	196	191		229		80		99		
Comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados	46	78	72	74	72	60	55	50	40	47

... Valor confidencial // Dado preliminar

Apesar do agregado "pesca" ser um dos que detém um maior número de empresas e trabalhadores, a principal atividade geradora de volume de negócios foi a 'preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos', que registou em 2014 cerca de 29 218 137 euros.



Tabela 21 - Evolução do volume de negócios, do agregado 'Pesca, Aquacultura e Transformação e Comercialização dos seus Produtos', no período 2007-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018.

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Pesca	13 060 642	11 927 410		8 292 765	11 061 723	12 497 463	11 341 235	11 704 111	11 212 920	
Aquacultura	252 744			868 830	636 746	849 894	1 336 183	633 144	690 428	
Preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos	21 365 311	26 958 709		24 595 969				29 218 137		
Comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados	6 334 864	4 808 627	4 405 756	3 535 299	3 786 950	3 275 362	2 837 299	2 946 088	2 557 706	3 031 157

<sup>...</sup> Valor confidencial // Dado preliminar

O agregado que mais gera valor acrescentado bruto é o da "preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos em estabelecimentos especializados".

Tabela 22 - Evolução do VAB do agregado 'Pesca, Aquacultura e Transformação e Comercialização dos seus Produtos', no período 2007-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018.

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Pesca	2 661 08 1	6 851 22 7		3 526 41 3	4 572 42 3	5 394 08 5	4 150 60 0	4 772 74 1	4 042 69 9	
Aquacultura				140 70 4	116 49 1		148 97 3	141 32 6	113 54 4	
Preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos	4 074 77 3	3 895 89 7		3 814 54 2				2 754 99 8		386 25 6
Comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabeleciment os especializados	299 24 0	655 87 0	608 91 0	570 45 5	570 88 0	459 26 6	349 81 8	422 38 1	320 81 9	

<sup>...</sup> Valor confidencial // Dado preliminar

## 2.6.2.1. Caracterização da atividade da pesca

As características geográficas, físicas e biológicas do arquipélago da Madeira, caracterizado pela estreiteza da plataforma continental, pelo talude continental reduzido e uma superfície abissal com uma profundidade média que ronda os 4.000 metros, determinada pelos edifícios vulcânicos com elevados declives e pelas águas oligotróficas, condicionam a atividade piscatória, concentrando a exploração comercial num conjunto de quatro espécies pelágicas ou batipelágicas (MADRP – DGPA,2007: 9; SRA,2014).



A pesca é uma atividade bastante antiga na Região, encontrando-se enraizada no estilo de vida ilhéu da qual fazem parte comunidades piscatórias que dependem diretamente desta atividade, como é o caso de Câmara de Lobos e Caniçal. A baixa taxa de capturas acessórias, a incidência da pesca sobre espécies adultas assim como o reduzido impacto ambiental devido à proibição da pesca de arrasto, determina o seu carácter artesanal, seletivo e sustentável. Apesar da extensa área oceânica, as águas oligotróficas, obrigam os pescadores a exercem a sua atividade em outras áreas, como a das Canárias por exemplo. No contexto Regional, a pesca cinge-se maioritariamente à ZEE e esporadicamente utiliza o mar territorial para esta atividade.

Em 2016 foram transacionadas, nas lotas da RAM, 5,8 toneladas de pescado fresco e refrigerado, sendo o preço médio da primeira venda em lota de 2,68 €, a que correspondeu a 15,4 milhões de euros. Considerando-se o período de 2006 a 2016, registou-se a evolução representada no gráfico 10 em toneladas e o respetivo valor transacionado. As pequenas oscilações nos anos em análise, encontram-se dependentes da presença ou abundância dos recursos na área da pesca.



Figura 70 – Evolução das descargas totais (Ton.) de pescado nas lotas da RAM e correspondentes valores transacionados (€/Kg). Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira

Na Região, a pesca encontra-se assente em duas grandes atividades: na pesca de tunídeos e na pesca do peixe-espada preto, sendo as espécies mais capturadas. O atum e similares foram a espécie mais abundante em 2016, atingindo as 2 722,6 toneladas e um valor das capturas de 7,4 milhões de euros. O peixe-espada preto foi a segunda espécie mais capturada, atingindo 1 916,5 toneladas em quantidade e 6,9 milhões de euros em valor.

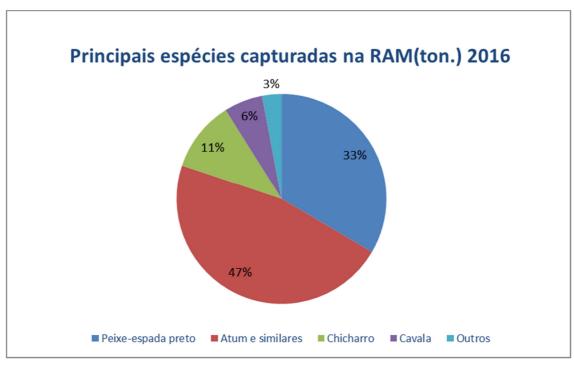


Figura 71 – Principais espécies capturadas na RAM (ton.) em percentagem, 2016. Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira

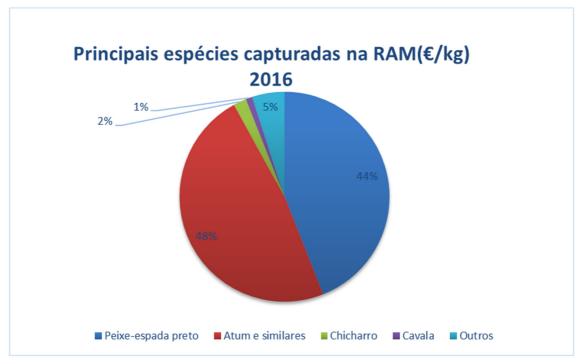


Figura 72 – Principais espécies capturadas na RAM (€/Kg) em percentagem, 2016. Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira

A frota piscatória regional é caracterizada pela existência de pequenas embarcações com uma capacidade aproximada de 4 000 GT e com uma potência aproximada de 13 000 kW. Nas últimas décadas sofreu algumas alterações decorrentes da Política



Comum das Pescas. Os programas de apoio ao abate de embarcações e à requalificação das embarcações, tem permitido uma gestão mais sustentável dos recursos piscícolas e uma adequação do esforço de pesca às quotas.

Tabela 23 – Evolução da composição da frota Regional entre 2006 – 2016. Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira e Instituto Nacional de Estatística

Indicador	200 6	200 7	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Embarcaçõe s	154	145	141	134	137	119	114	106	98	99	100
Arqueação Bruta (GT)	2 053	2 273	2 373	2 695	2 779	2 462	2 363	2 121	2 093	2 333	2 346
Potência (kW)	10 205	11 257	12 24 2	13 24 7	13 51 4	11 78 0	11 22 2	10 44 4	10 12 7	11 05 0	11 11 6

O número de pescadores licenciados tem oscilado nos últimos anos embora a partir de 2013, se tenha verificado um aumento de 30%.

Tabela 24 – Evolução dos pescadores matriculados na Região Autónoma da Madeira. Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira

Indicador	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pescadores matriculados	830	518	452	528	399	476	429	434	438	588	603

## Tipos de pesca

A arte de pesca utilizada varia conforme o tipo de espécies piscícolas alvo. De seguida será analisada com maior detalhe, a pesca comercial desenvolvida pela frota Regional.

## Pesca de Espécies de Profundidade (peixe-espada preto)

A pesca de profundidade, efetuada com outras metodologias de pesca mais agressivas, designadamente as redes de emalhar fundeadas e artes de arrasto pelo fundo, estão proibidas nos taludes da área Madeira-Canárias e Açores, abaixo dos 200 m de profundidade, visando a proteção dos recifes de coral e habitats de profundidade dos efeitos da pesca, designadamente os existentes nas elevações submarinas: Regulamento (CE) nº 1568/2005 do Conselho, de 20 de setembro de 2005.

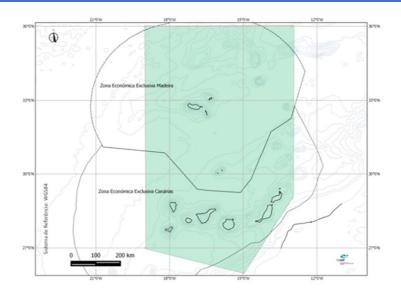


Figura 73 - - Área Madeira-Canárias (sombreada), interdita à utilização de redes de emalhar fundeadas e arrasto de fundo, pelos navios Comunitários, abaixo da batimétrica dos 200 m. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

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 Portugal (Sesimbra) encontrando-se os exemplares adultos reprodutores ao largo das ilhas Macaronésicas (Figueiredo et al., 2003; Pajuelo et al., 2008). Assim, pesca é exercida de forma artesanal, com a captura do peixe-espada preto adulto, sendo as capturas acessórias habitualmente diminutas e constituídas maioritariamente por espécies sem valor comercial, com exceção dos tubarões de profundidade.

Em 2015 existiam cerca de 23 embarcações de pesca predominantemente dedicadas ao *métier "deep species"*, utilizando o palangre derivante de profundidade.

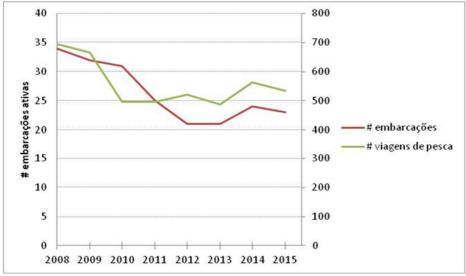


Figura 74- - Embarcações ativas e número de viagens de pesca acumuladas anualmente (eixo secundário), neste métier, no período 2008-2015. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas



As ações empreendidas pela Região nas últimas décadas, permitiram alcançar um equilíbrio entre a capacidade de pesca e a regeneração biológica do recurso, através do abate das embarcações utilizadas na pesca desta espécie e da implementação de planos de ajustamento do esforço de pesca exercido sobre as espécies.

Em média, foram registadas 528 viagens de pesca anuais nas quais foi exercido este *métier*. As embarcações são de pequena dimensão, predominando as embarcações entre 10 e 15 metros de comprimento total (53%), cerca de 34% das embarcações tem menos de 10 metros e apenas 13% das embarcações são maiores que 15 metros. O número médio de operações de pesca acumuladas é de cerca de 300 lances anuais, o que responde a aproximadamente, 16,5 milhões de anzóis iscados colocados atualmente a pescar.

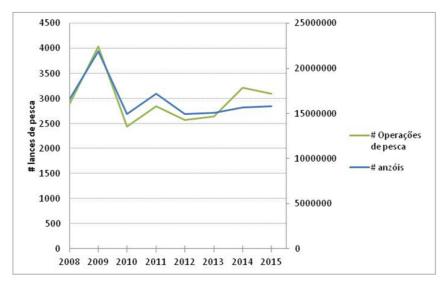


Figura 75 - Esforço de pesca (número de lances e anzóis: eixo secundário) acumulado anualmente, neste métier, no período 2008-2015 Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

Na figura 76 pode-se assistir a dois períodos distintos: entre 2008 e 2010 assiste-se a uma quebra nos desembarques e a partir de 2010 assiste-se a uma estabilização dos desembarques devido à aplicação de dois planos de ajustamento do esforço de pesca, que reduziram o número de embarcações neste segmento da frota pesqueira. Assim, nos últimos seis anos verificou-se desembarques médios da ordem das 1844 toneladas anuais.

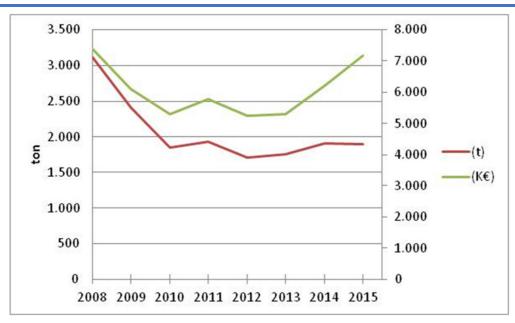
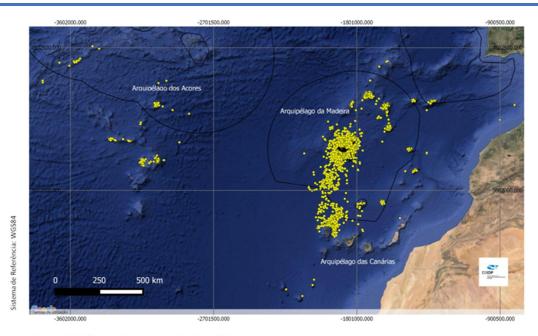


Figura 76 - Desembarques (ton) e correspondentes valores económicos da primeira venda em lota (eixo secundário: K€), no período 2008-2015 Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

O valor económico gerado pela primeira venda em lota do peixe-espada preto, é atualmente superior a 7M€, comercializado a preços médios de 3,56€/Kg para consumo e 3,83€/Kg para a indústria, sendo responsável pela aquisição de 79% dos desembarques desta espécie. A redução acentuada de capturas de peixe-espada nos pesqueiros habitualmente frequentados pela frota regional, registada após meados da primeira década do Séc. XXI, levou a várias alterações na pescaria, algumas relacionadas com a intensidade ou nível do esforço de pesca exercida, outras ao nível do padrão de pesca que se alterou substancialmente.

Atualmente, a frota de pesca registada na região exerce este *métier* não apenas na subdivisão 2 da ZEE Portuguesa, mas cobre também uma ampla área do Atlântico Norte-oriental.



Mapa de distribuição das capturas de peixe-espada-preto em 2015. Base de dados: Diário de pesca eletrónico.

Figura 77 - Distribuição geográfica de lances de pesca com capturas de peixe-espada preto e/ou intermédio em 2015 . Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

Os pesqueiros da frota Regional efetuam numerosos lances nas planícies abissais, nas imediações das ilhas e nas elevações submarinas. O acordo de pescas em vigor entre o Arquipélago das Canárias e a Região e entre o Arquipélago dos Açores e a Região, permite a exploração intensiva de pesqueiros a Norte de Canárias e a Sul dos Açores, em águas internacionais e no interior das respetivas zonas exclusivas. É perfeitamente visível na figura acima um "corredor" de pesca entre a Madeira e Canárias. Correspondem habitualmente a deslocações a Canárias em que na ida, ou no regresso, principalmente quando o rendimento de pesca naquela área foi baixo, são efetuados ensaios de prospeção pelas embarcações, na presença do recurso são efetuados lances com o número habitual de anzóis.

A pesca de profundidade, sendo efetuada a partir de distâncias consideráveis da costa e a profundidades elevadas, habitualmente este tipo de pescaria é efetuado a partir de um distanciamento à costa a partir de, pelo menos, 1 a 2 milhas náuticas da costa e abaixo da batimétrica dos 1000 m. Assim sendo não apresenta incompatibilidade previsível com qualquer tipo de atividade ou estruturas costeiras.

Sendo a arte de pesca calada a grande profundidade, mas na coluna de água e sem contacto com os fundos marinhos, esta não representa, salvo em casos incidentais, qualquer tipo de "ameaça" para os ecossistemas bentónicos ou para os próprios fundos marinhos.

Excetuam-se naturalmente os efeitos sobre as espécies alvo e capturas acessórias (capturadas em baixa proporção, sendo uma arte bastante seletiva), as quais possuem o seu âmbito próprio de estabelecimento de requisitos específicos para exercício da atividade, no âmbito das oportunidades de pesca disponíveis, esforço de pesca permitido, etc. (Regulamento (CE) Nº 2347/2002 do Conselho, de 16 de dezembro de 2002).



## Pesca de tunídeos

A pesca de tunídeos compreende essencialmente a pesca do patudo, gaiado e voador com salto e vara, por embarcações que utilizam o isco vivo. Nos últimos anos alterouse a metodologia de captura em que privilegia a concentração de pescado em "manchas" as quais permitem uma utilização muito mais eficaz das viagens e dias de mar efetuados, diminuindo o tempo de procura dos cardumes de atum pelas embarcações. Este método implica uma pesca "cooperativa" com várias embarcações a pescar o cardume comum.

São um importante recurso da pesca tradicional na RAM, constituindo-se como uma atividade económica do setor primário tradicionalmente desenvolvida na Região e que contribui para o consumo local de pesca e para o valor socioeconómico criado na fileira da pesca.

Caracterizado por pronunciadas flutuações inter anuais das suas capturas, 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.

Em 2015 encontram-se registadas 42 embarcações de pesca a efetuarem capturas de atum. Cerca de 25 destas embarcações, utilizam o isco vivo e encontram-se predominantemente dedicadas ao *métier "tuna"*, utilizando a técnica de pesca do salto e vara. No período em análise, estas embarcações realizaram 858 viagens o que corresponde a cerca de 2237 dias de pesca.

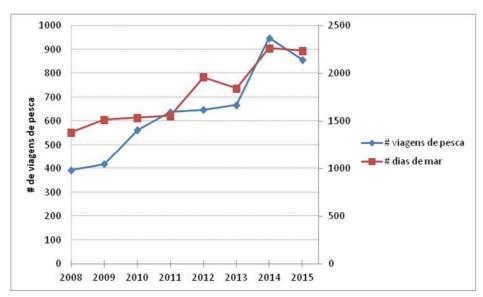


Figura 78 - Esforço de pesca (número de viagens de pesca e dias de mar: eixo secundário) acumulado anualmente, no período 2008-2015 pelas embarcações registadas na Madeira. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas



Devido ao acordo estabelecido com as Canárias e os Açores, acresce ao esforço de pesca acima indicado toda a atividade de pesca desenvolvida por embarcações daquelas regiões na ZEE da Madeira. A evolução dos desembarques na Madeira pelas frotas registadas na Madeira e Açores, mostra um padrão bastante irregular, uma vez que é uma espécie migradora. O pico da captura de tunídeos foi registado em 2014 com 4893 toneladas resultante de capturas anormalmente elevadas do atum voador (*Thunnus alalunga*).

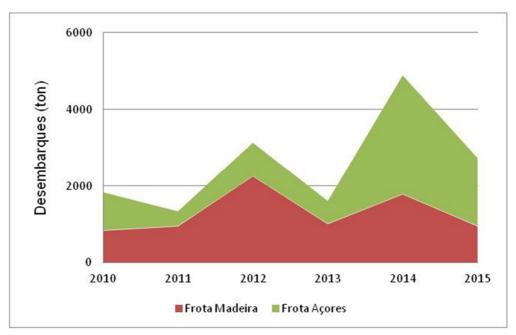


Figura 79 - Desembarques anuais das principais espécies de atum na região, pelas frotas da Madeira e Açores, no período 2010-2015. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

Os desembarques de atum e similares na Região, atingiram em 2015, 2.761 toneladas, o que correspondeu a cerca de 7M€ responsável pela primeira venda em lota. Cerca de 98% dos desembarques foram adquiridos pela indústria. Os preços médios atingiram 3,23€/Kg para o voador, 2,74€/Kg para o patudo e 1,44€/Kg para o gaiado.

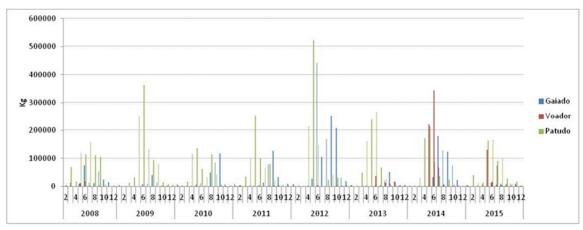


Figura 80 - Desembarques das principais espécies de atum, pela frota da Madeira, no período 2008-2015, desagregadas por espécie e mês. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas



A pesca de tunídeos pela frota da Madeira ocorre maioritariamente nas ZEE da Madeira e Açores. Analisados os lances com capturas, georreferenciados a partir dos diários de bordo eletrónicos, acumulados pela frota da região no período 2010 a 2015, verifica-se também a ocorrência de lances em águas internacionais, entre as ZEE.

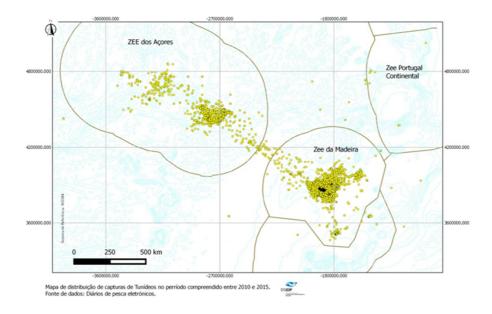
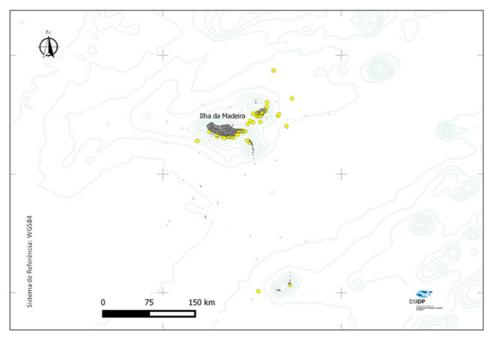


Figura 81 - - Distribuição geográfica de lances de pesca com capturas de atum, desembarcadas pela frota registada na Madeira, acumuladas no período 2010- 2015. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

A pesca de tunídeos, sendo uma atividade pesqueira efetuada maioritariamente com salto e vara e a uma distância considerável da costa, não é geralmente incompatível com outros usos da zona costeira. Todavia, o abastecimento da frota atuneira com isco vivo, constituído por peixe imaturo de espécies como a cavala, chicharro, boga, boqueirão e sardinha, ou por espécies cujos exemplares são de pequena dimensão, mesmo quando adultos, como por exemplo o guelro, trombeteiro ou apara-lápis, implica a realização de lances de pesca com redes de cerco.

A pesca para este fim pode ocorrer muito perto da costa, sendo a maioria dos lances efetuados para dentro da batimétrica dos 50 metros, não estando esta atividade genericamente sujeita a limites de afastamento à costa ou batimétricos. Esta atividade acontece sobretudo na costa ilha da ilha da Madeira, embora ocorra atividade deste tipo um pouco por toda a ZEE Madeira.



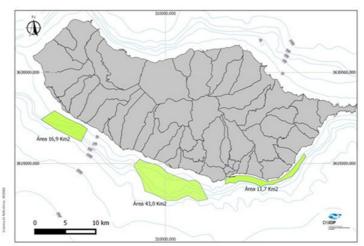
Localização geográfica das capturas de isco-vivo pelos Atuneiros em 2015. Base de dados: Diários de pesca eletrónicos.

Figura 82 - Distribuição geográfica de lances de pesca efetuados para captura de isco vivo, pela frota registada na Madeira, em 2015 Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

#### Pesca de Cerco

A pesca de cerco é uma atividade, efetuada por um pequeno número de embarcações, tem como alvo principal a captura de um conjunto de espécies de peixes, 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 é efetuada em pesqueiros situados na faixa costeira, em regra a distâncias entre 1 a 2 milhas, sobretudo na costa Sul da Madeira, sendo particularmente importantes o pesqueiro dos Piscos, frente ao Cabo Girão e a área entre a Calheta e o Paul do Mar. Pode ocorrer esporadicamente lances de pesca noutros locais.



**Figura 83** - Distribuição geográfica das áreas de pesca principais da pesca de cerco, pela frota registada na Madeira, em 2015. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

A pesca de cerco utiliza como fonte de atração dos cardumes o engodo feito a partir de pescado moído e fonte luminosas (candeio). A rede de cerco pode atingir uma altura e comprimento máximo de 120 e 700 metros respetivamente, com malhagem nunca inferior a 16 mm, com exceção do cerco para bordo com malhagem igual ou superior a 8 mm e comprimento até 400m, medidos na cortiçada e altura máxima de 70 m, para a pesca de pequenos pelágicos destinados exclusivamente à utilização como isco vivo. A captura de pescado através deste *métier* envolve habitualmente uma embarcação auxiliar, conhecida por "chalandra" ou "chata", que fixa os cardumes atraídos pelo chamariz luminoso e engodo durante as operações de lançamento da rede e cerco. Nas áreas de jurisdição das capitanias do Funchal e do Porto Santo, só é possível utilizar as redes de cerco assim como as fontes luminosas para chamariz, parra fora da batimétrica dos 50 metros, exceto o uso de redes de cercar para bordo para captura de isco vivo.

A captura destas espécies é condicionada pela presença e abundância do recurso nas áreas de pesca, condições ambientais e metrológicas e pela capacidade limitada de absorção e valorização do pescado pelo mercado. Embora uma parte significativa dos desembarques tenha sido adquirida pelas indústrias de transformação (45% e 30% respetivamente do chicharro e da cavala), existem dificuldades de absorção pelo mercado, o qual penaliza fortemente a valorização destas espécies.

Uma das formas de captura é através de fontes luminosas (candeio), assim, esta pescaria é diretamente afetada pelos ciclos lunares, sendo que a fase de lua cheia é limitante para este tipo de pesca, por esbater a eficácia da atração luminosa (candeio).



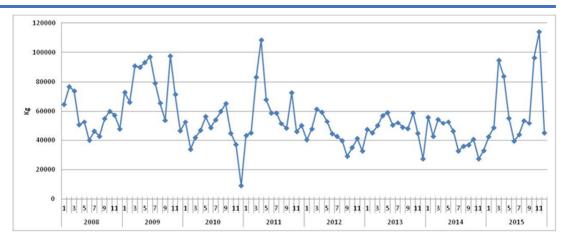


Figura 84 - Desembarques de pequenos pelágicos, pela frota de cerco da Madeira, no período 2008-2015, desagregadas por mês. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

Neste momento existem apenas três embarcações ativas que se dedicam a este *métier*, com um segmento de comprimento 18-24 metros, que utilizam como fonte de atração dos cardumes o engodo feito a partir de pescado moído e fontes luminosas (candeio). Em 2015, a frota existente registou aproximadamente 600 saídas de pesca. Porém o esforço de pesca diminuiu significativamente a partir da implementação de um plano de ajuste que levou a uma redução da frota deste segmento efetuada em 2010.

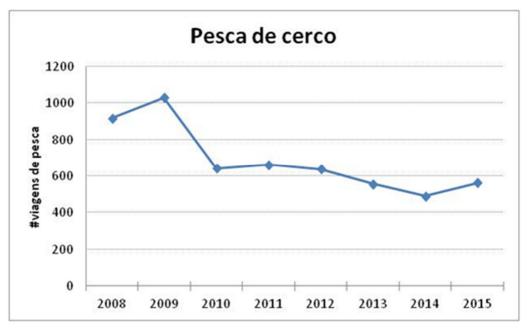


Figura 85 - Esforço de pesca acumulado anualmente da frota de cerco da Madeira, no período 2008-2015

A captura neste *métier* tem-se mantido estável no período considerado. No ano de 2015 registou-se um aumento significativo nos desembarques na ordem das 434 toneladas para o chicharro, 316 toneladas para a cavala e 14 toneladas para a sardinha, principais espécies capturadas.



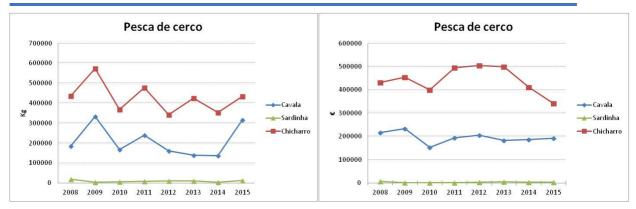


Figura 86 - Produção anual da pesca de pequenos pelágicos na Madeira, respetivamente desembarques e valor da primeira venda em lota, no período 2008-2015. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

Para além do tráfego marítimo e atividades a decorrer em mar aberto (incluindo outras atividades pesqueiras), ou interação com estruturas fixas ou ancoradas - situações que se encontram devidamente reguladas - as operações de pesca de cerco não são suscetíveis de interação negativa com outras utilizações do meio marinho, ou com os ecossistemas bentônicos, dado que, em circunstâncias operacionais normais, a arte de pesca não contacta com os fundos marinhos.

## Apanha de lapas

Considerada uma das atividades tradicionais de exploração de recursos haliêuticos desenvolvidas na Região, a apanha de lapas é exercida ao longo do ano nas zonas costeiras com substrato rochoso, no entanto é visível um aumento das capturas nos meses de verão (junho a agosto/setembro). A apanha de lapas cinge-se a duas espécies com valor comercial: a lapa branca (*Patella aspera*) e lapa preta (*Patella candei*). Frequentemente a apanha de lapas também engloba pequenas quantidades de outros moluscos gastrópodes, sobretudo caramujos (*Phorcus spp*).

A captura é efetuada desde a zona de maré até um máximo de aproximadamente 6 metros de profundidade. A atividade é exercida por pescadores profissionais ou

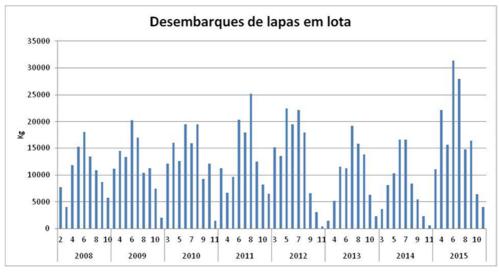


Figura 87 -- Produção anual da pesca de pequenos pelágicos na Madeira, respetivamente desembarques e valor da primeira venda em lota, no período 2008-2015. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas



amadores, constituindo nas populações litorais, uma fonte de rendimentos adicional não negligenciável nalgumas economias familiares.

Em 2015, existiam cerca de 9 embarcações a exercer a atividade da apanha comercial de lapas, todas do segmento <10 ou entre 10 a 12 metros de comprimento. Uma vez que a atividade é exercida na zona de rebentação das ondas, é fortemente condicionada pelas condições metrológicas prevalecentes, designadamente pela "levadia".

O esforço de pesca das embarcações licenciadas manteve um padrão constante no período analisado no gráfico seguinte, tendo sido efetuado mais de 800 saídas de mar em 2015. A maioria destas saídas a embarcação permanece normalmente um dia no mar.

A apanha da lapa é regulada pelo Decreto Legislativo Regional n. °11/2006/M de 18 de abril. De acordo com este diploma, de forma a evitar o aumento desregulado do esfoço de pesca, o número de embarcações licenciadas não pode ultrapassar as 9. Para além deste aspeto, o limite diário à captura de lapas é de 200kg por embarcação que adiciona aos limites, já mencionados, para os distintos tipos de apanha familiar. Encontram-se ainda proibidas as capturas de indivíduos imaturos (abaixo dos 40 mm) e instruído um período de defeso que, atualmente, vigora entre 1 de dezembro e 31 de março, durante o qual não pode haver captura e comercialização de lapa fresca.

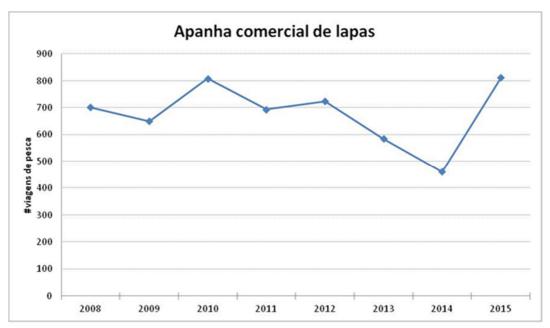


Figura 88 - Apanha comercial de lapas, esforço de pesca acumulado anualmente pelas embarcações licenciadas. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

As capturas de latas transacionadas em lota têm sido estáveis no período em análise, verificando-se em 2015, um ano recorde no que respeita aos desembarques, 150 toneladas, e valor da primeira venda em lota, 689 K€. Neste ano a lapa foi transacionada a um preço médio de 4,60 €/Kg.



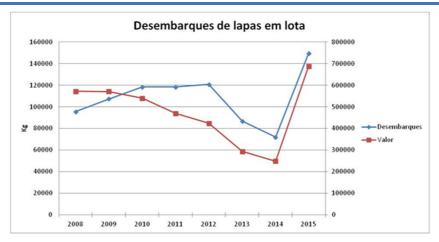


Figura 89 - Apanha comercial de lapas, desembarques anuais (Kg) e valor económico (€-eixo secundário) efetuados pelas embarcações licenciadas, no período 2008-2015. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

Para além dos pescadores profissionais, existe uma classe denominada de apanha familiar que, até 2015 podia capturar para consumo próprio, até 4kg ou até 10 kg/dia por pessoa no caso dos detentores de cartão de apanhador. A entrada em vigor, a partir de 2016, da Portaria n. °40/2016 de 17 de fevereiro, estes últimos passaram a poder capturar até 15 kg/dia por pessoa, porém estão obrigados a efetuar a venda em lota.

Estima-se que sejam efetuadas capturas ilegais por indivíduos não licenciados, ou venda sem passagem em lota, pelo que as capturas apanhadas anualmente, devem ser significativamente superiores às conhecidas.

De acordo com a Portaria n. º40/2016 de 17 de fevereiro, as zonas de apanha de lapas, para detentores de cartão apanhador e licença para apanha familiar, assim como para os profissionais a bordo de embarcações licenciadas, podem capturar nas seguintes zonas:

- Zona A constituída pelos concelhos do Funchal, Câmara de Lobos, Ribeira Brava, Ponta do Sol, Calheta e Porto Moniz;
- Zona B Constituída pelos concelhos de Santa Cruz, Machico, Santana e São Vicente;
- Zona C Constituída pelo concelho do Porto Santo.

O consumo destes moluscos é também parte integrante, e importante, do património gastronómico regional.

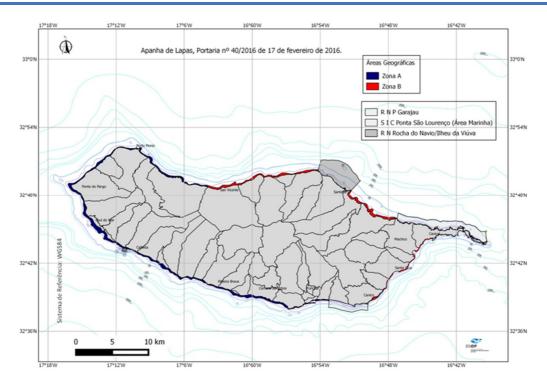


Figura 90 - Apanha comercial de lapas, Zonas A e B, abrange o subtidal até cerca de 6 metros de profundidade. São indicadas as zonas de reserva onde a atividade não é permitida e sítios de importância comunitária (onde a atividade da apanha não é atualmente condicionada. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

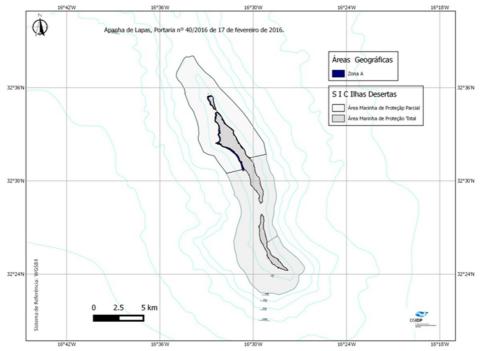


Figura 91- Apanha comercial de lapas, Zona A (Desertas). É indicada a zonas de reserva onde a atividade é permitida (reserva parcial) e proibida (reserva integral). Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

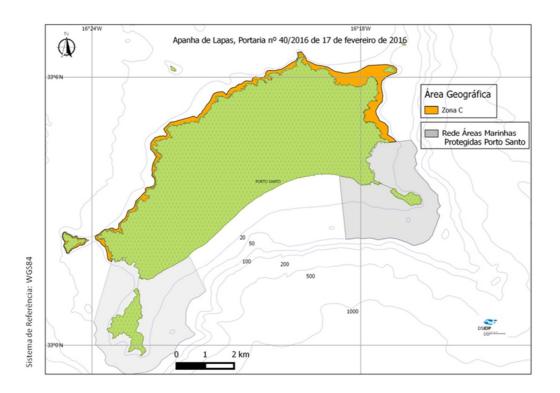


Figura 92 – Apanha de Lapas. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas



## 2.6.2.2. Caracterização da atividade da aquicultura

A aquicultura marinha surge como um setor em expansão, constituindo uma alternativa às formas tradicionais de abastecimento de pescado e proteção dos *stocks* através da exploração das condições naturais existentes para a produção (SRA,2014). A Região detém um enorme potencial para o desenvolvimento da aquicultura, derivado das condições físicas excelentes como, a temperatura média do mar mais elevada do que na Europa Continental (acima de 16°C)<sup>6</sup>, grau de salinidade adequado (varia entre 36.6% e 36.8%) e ondulação na costa sul da ilha da Madeira é fraca a moderada (Torres e Andrade,2010). Para além das condições ambientais favoráveis, a RAM dispõe de uma maternidade e centro de investigação, pessoal qualificado, boas infraestruturas portuárias, boas acessibilidades terrestres e facilidade de escoamento interno (*idem*).

A atividade da aquicultura marinha na Região iniciou-se em 1996, através de um projeto piloto de maricultura na Baia d'Abra, no Caniçal para o cultivo de dourada (*sparus aurata*). Este projeto tinha como objetivo, avaliar a viabilidade técnica e financeira da produção aquícola em mar aberto. O seu sucesso levou em 2005, à constituição de uma nova unidade de exploração na Ribeira Brava e em 2006 ao licenciamento do terceiro estabelecimento na Ponta da Galé.

O Centro de Maricultura da Calheta serve de apoio ao desenvolvimento da atividade aquícola na Região, através do apoio técnico prestado aos privados, investigação de novas espécies aptas para a produção aquícola e através da realização de ações de formação.

Derivado destes condicionalismos, foi criado o Plano de Ordenamento para a Aquicultura Marinha da Região Autónoma da Madeira (POAMAR).

Este plano segue uma abordagem assente nos princípios ecossistémicos recomendados pela FAO (Soto et al., 2008) e baseou-se no artigo científico intitulado Processo de decisão de análise espacial na seleção de áreas ótimas para a aquacultura marinha: o exemplo da Ilha da Madeira, que identificou as áreas com maior potencial para a aquicultura marinha em mar aberto na RAM.

No POAMAR foram delimitadas cinco zonas de Interesse para a aquicultura (ZIA) na costa sul da Madeira: Baía d'Abra, Cabo Girão, Anjos, Arco da Calheta, Calheta - Jardim do Mar/Paul do Mar. Estas áreas são compostas por lotes com cerca de 1km² de forma a assegurar as condições de segurança necessárias (ver figura 93). Os lotes destinados a esta atividade podem ser consultados ao pormenor no volume III do Plano de Situação para a subdivisão da Madeira e no geoportal "Mar Português".

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Na zona mediterrânica o tempo necessário para um juvenil de dourada atingir o tamanho comercial é de 13 a 16 meses, na Madeira esse tempo pode ser apenas de 10 a 12 meses.

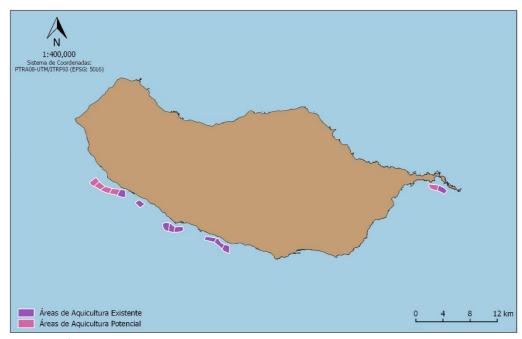


Figura 93 - Áreas de aquicultura existentes e potenciais. Fonte: Secretaria Regional de Agricultura e Pescas – Direção Regional de Pescas

## Caracterização socioeconómica

Em 2015, a produção aquícola regional foi de 429 toneladas e originou um valor de 1 718 milhares de euros (figura 94). Nos anos em análise, a produção aquícola tem sido marcada por algumas oscilações no que diz respeito ao volume e toneladas. Esta variação da produção aquícola encontra-se relacionada com o período de concessões e com os financiamentos europeus atribuídos ao desenvolvimento da atividade.

Entre 2017 e 2013, a produção da dourada (*Sparus aurata*) regional representou 47% do total nacional.

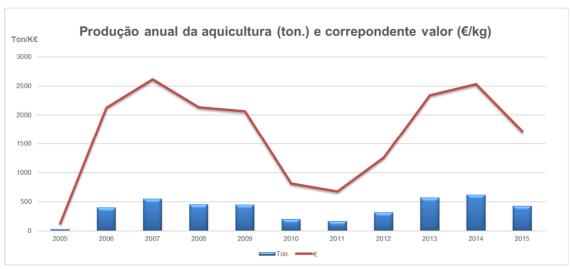


Figura 94 – Produção anual da aquicultura (ton.) e correspondente valor (€/kg). Fonte: Instituto Nacional de Estatística

O desenvolvimento futuro do sector dependerá do desempenho dos atuais estabelecimentos de cultura e do interesse na instalação de novos empreendimentos.



A capacidade total de produção das áreas consignadas no POAMAR é muito significativa e poderá representar 15,6 mil toneladas de peixe, por ano. Tal corresponde a cerca de 159% de toda a produção nacional de aquicultura de águas marinhas e salobras no ano de 2012, incluindo peixes e moluscos (DGRM, 2014).

Contudo, caso o desenvolvimento sustentado do sector implique a necessidade de aumentar a produção nas atuais áreas de POAMAR (com revisão prevista dentro de 5 anos), poderá então planear-se duas estratégias para esse fim, nomeadamente um aumento de cada área licenciada e/ou a seleção de novas áreas a serem incluídas no POAMAR e consequentemente, novas áreas a serem admitidas no Plano de Situação. Será ainda de tomar em consideração que, a evolução tecnológica no sector a longo prazo aponta para uma tendência de desenvolvimento de sistemas de cultura apropriados para áreas mais distantes da costa e que permitirão diminuir a competição e/ou conflitualidade com outros usuários e atividades do espaço marítimo.

## 2.6.2.3. Indústria transformadora dos produtos da pesca e da aquicultura

A indústria transformadora dos produtos da pesca e da aquicultura, encontram-se em estreita dependência da atividade da pesca e de outros, como a aquicultura, constituindo-se como um dos pilares do *cluster* da pesca (Lopes,2016). Nos últimos anos a indústria transformadora nacional tem-se adaptado aos consumidores mais exigentes, oferecendo produtos mais sofisticados e de maior qualidade. Esta indústria caracteriza-se por incorporar novos processos de transformação, capacidade de resposta à evolução do mercado oferendo por exemplo, produtos únicos ou embalagens apelativas o que acaba por contribuir para a sua capacidade competitiva.

Na região a indústria transformadora e as suas unidades produtivas estão, atualmente, englobadas no sector da transformação pelo frio.

A indústria transformadora dos produtos da pesca e da aquicultura, caracterizam-se por ser de micro, 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 (SRA, 2014).

Tabela 25 - Indicadores de atividade e socioeconómicos da indústria transformadora. Fonte: Divisão de Transformação de Mercados, inquéritos do Programa Nacional de Recolha de Dados de Pesca

Número de empresas	5	5	5	6	6	5
Pessoal ao serviço	183	228	231	187	ND	ND
Volume(tonelagem) de produtos transformados	2442	3436	4328	4324	ND	ND
Volume de negócios(€/kg)	18 174	24 772	30 169	33 019	ND	ND

ND: não disponível

Não obstante o número pouco elevado de empresas a laborar (tabela 28), o volume de pescado capturado e canalizado para a indústria transformadora atinge atualmente



valores significativos nalgumas das espécies mais importantes da pesca regional (figura 95 e 96).

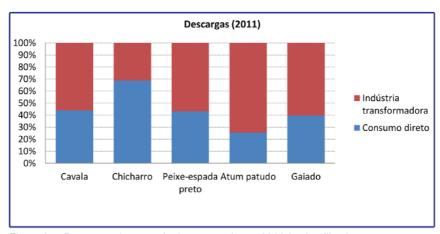


Figura 95 - Proporção de pescado descarregado em 2011 (ton), utilizado para consumo direto e indústria transformadora. Fonte: SRA,2014.

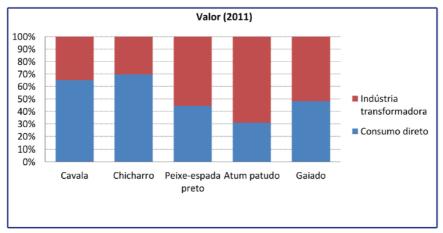


Figura 96 -Proporção do valor de pescado transacionado (€), descarregado em 2011, utilizado para consumo direto e indústria transformadora. Fonte: SRA, 2014.



# 2.6.3. Portos, transporte e logística

O agrupamento 'Portos, Transportes e Logística' inclui o ramo dos transportes marítimos de passageiros e de mercadorias, das atividades auxiliares dos transportes por água e do aluguer de meios de transporte marítimo e fluvial.

Os portos assumem uma posição relevante sobretudo numa região insular ultraperiférica, como é o caso da RAM ao "constituir uma porta para o resto do mundo e assumir na sua plenitude a função de *gate way* atribuído a estas infraestruturas" (Figueira de Sousa, 2004:1). Para as regiões insulares a troca de mercadorias com o exterior depende quase exclusivamente do transporte marítimo (CONSULMAR e Figueira de Sousa, 2016).

Esta situação acaba por acarretar desvantagens, como a inexistência de competição entre modos de transporte e a impossibilidade de se tirar partido do aumento da capacidade de carga por unidade de transporte marítimo.

A APRAM, S.A. - Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira S.A., mais conhecida como *Portos da Madeira*, é entidade responsável pela administração e jurisdição da maior parte das áreas portuárias cujo o capital é integralmente público. Tem como objetivo assegurar "a administração dos portos, terminais, cais e marinas da RAM sob a jurisdição portuária, visando a sua exploração económica, planeamento, construção, conservação e desenvolvimento, abrangendo o exercício das competências e prerrogativas de autoridade portuária que lhe estejam ou venham a estar cometidas" (APRAM,2009).

#### Caracterização socioeconómica

Na região, os portos e a atividade logística, constituem um importante ativo estratégico da "economia do mar", contribuindo, desde há muito tempo, de modo bem evidente, para o relevo que assumem na economia regional.

Para caraterizar as dinâmicas de procura do movimento portuário associado ao transporte marítimo de mercadorias nos portos da Região, procedeu-se ao tratamento dos dados anuais registados e disponibilizados pela APRAM, S.A.

Procurou-se, sempre que possível, incluir períodos distintos de evolução do movimento portuário, por exemplo, o período ocorrido até sensivelmente 2004/2005 ligado a um ciclo económico de grande crescimento, o período posterior até cerca de 2008 associado à desaceleração da economia e o período de contração económica iniciado em 2009 e acentuado com a implementação do Programa de Ajustamento Económico e Financeiro (PAEF) da Região, a decorrer de 2012 a 2015.



#### Transporte marítimo de mercadorias

No que diz respeito ao transporte de mercadorias, a evolução do volume de carga movimentada nos portos da Região regista dois períodos distintos. Numa primeira fase assistiu-se ao crescimento contínuo da carga movimentada com apogeu em 2004. Este período encontra-se associado ao ciclo das grandes obras na região e à conjuntura económica favorável. Após 2004 inicia-se um novo período em que o volume de carga, de uma forma geral, se vem reduzindo progressivamente. Desde 2004 até 2016 registou-se uma quebra de 66%.



Figura 97 - Evolução do movimento de mercadorias na Região Autónoma da Madeira, entre 2002 e 2016, em toneladas. Fonte: APRAM, S.A.

O setor do transporte marítimo caracteriza-se pela existência de cinco transportadores/armadores principais de mercadorias — Box Lines, Transinsular, Portline, Empresa de Navegação Madeirense e Vieira & Silveira — que exploram ligações de transporte de contentores, carga geral e granéis entre o Continente (Lisboa e Leixões) e a Madeira (Caniçal) e um transportador de passageiros e carga (Porto Santo Line) que explora a ligação Funchal — Porto Santo (CONSULMAR e Figueira de Sousa, 2016).

Como operadores portuários estão licenciados pela APRAM: a OPM, Lda., para movimentação de carga nos portos principais; e, a Empresa de Trabalho Portuário – ETP, Lda., para recrutamento e seleção de trabalhadores temporários, para trabalhos nos portos principais (*idem*).

As mercadorias movimentadas nos portos da RAM, com origem e destino fora da Região, são compostas por:

- Carga contentorizada (contentores cheios e vazios; inclui contentores-cisterna criogénicos de GNL);
- Carga convencional (geral e fracionada);
- Granéis sólidos (cimento e cereais; e residualmente rações, areia, etc.);
- Granéis líquidos (combustíveis, GPL e asfalto líquido).



Com origem e destino na Região destacam-se os inertes (areias) com origem na dragagem dos fundos marinhos da costa sul da ilha da Madeira.

Quanto ao tipo de carga movimentada em 2016, o mercado de contentores registou 60% da carga total movimentada. Os granéis líquidos registaram cerca de 21,5%, os granéis sólidos registaram cerca de 10,3% e os inertes cerca de 6%. A carga convencional vem perdendo quota à medida que a taxa de contentorização da carga vai crescendo.

Em 2015 o porto do Caniçal concentrava cerca de 87% do movimento de mercadorias da Região (combustíveis incluídos), seguindo-se o terminal dos Socorridos (cimento e combustíveis, até janeiro de 2015) com 10,5%, o porto do Porto Santo com 2,2% e o porto do Funchal regista uma cota de 0,2% (CONSULMAR e Figueira De Sousa,2016). As alterações no funcionamento do sistema infraestrutural portuário, nomeadamente a transferência para o porto do Caniçal de toda a atividade de carga antes realizada no porto do Funchal, a especialização do porto do Funchal como porto turístico, resultou na melhoria da qualidade e segurança dos serviços prestados e com benefícios para o desempenho operacional das atividades portuárias na Região.



Figura 98- Evolução do movimento de mercadorias nos portos Regionais, por tipo de carga. Fonte: APRAM, S.A.

Relativamente ao movimento de contentores nos portos, cerca de 87% dos contentores que entram na Região são cheios e correspondem maioritariamente a contentores de 40 pés.

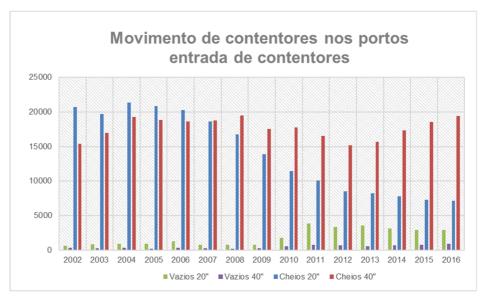


Figura 99 - Movimento de contentores nos portos Regionais, entrada de contentores. Fonte: APRAM; S.A.

Por outro lado, cerca de 72% dos contentores que saem da Região, correspondem a contentores vazios, demonstrando que a Região é essencialmente um território importador, apesar de, nos últimos anos, ter conseguido aumentar progressivamente as suas exportações, especialmente para Portugal Continental.

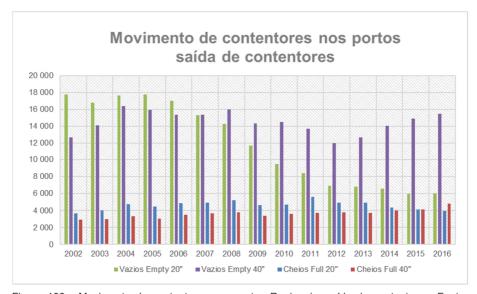


Figura 100 - Movimento de contentores nos portos Regionais, saída de contentores. Fonte:  $\mathsf{APRAM}$ ; S.A.



A arqueação bruta movimentada nos portos da Região, no período de 2002 a 2016, apresentou uma trajetória crescente até 2012, com mais de 31 mil toneladas. Em 2013 registou um decréscimo de 17% face ao ano anterior. Em 2015 registou-se um crescimento de 16% face ao ano transato.

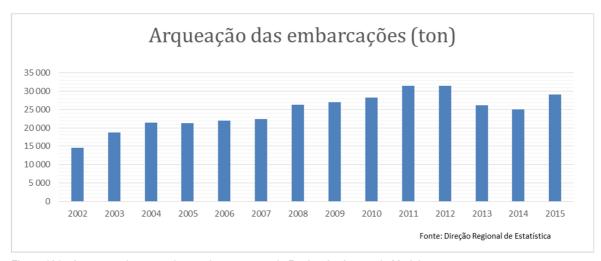


Figura 101 - Arqueação bruta movimentada nos portos da Região Autónoma da Madeira

O movimento global de navios nos portos da Região nas últimas décadas, segue o desempenho da atividade económica da Região, manifestando uma tendência decrescente depois do pico atingido no ano de 2004. Se for efetuada uma comparação entre o ano de 2002 e 2016, é possível verificar que houve uma redução de 40%.

Esta situação está relacionada com a situação económica que se fez sentir nos últimos anos, o que levou à redução do número de navios comerciais. As embarcações relacionadas com os graneis secos foram as que sofreram a maior quebra, na ordem dos 90%.

No que respeita ao movimento de navios mercantes e de passageiros, o cenário é de contração, embora com uma ligeira recuperação em 2014 ao nível dos navios portacontentores, refletida igualmente no movimento de carga contentorizada.

Assinala-se como relevante, a quebra súbita a partir de 2011, no movimento de navios de graneis sólidos, tratando-se sobretudo de navios-draga dedicados à extração de inertes.

Deve-se destacar a importância dos navios de guerra em descanso e dos navios de cruzeiro, dinamizadores do consumo de produtos na Região e incrementadores de receitas, quer para a autoridade portuária, quer para a economia local.

Excetua-se a este cenário, a evolução do movimento de navios de cruzeiro cujo setor experimenta a nível internacional, uma expansão contínua desde há alguns anos e da qual a Região tem conseguido beneficiar.

Atualmente a RAM é servida por diversas linhas regulares de porta contentores que escalam os portos do Caniçal e Porto Santo. De acordo com o PIETRAM 2014-2020, atualmente, registam-se os seguintes conjuntos de navios comerciais:

 Serviço de frequência semanal composto por três linhas regulares entre o porto do Caniçal e os portos de Lisboa – escalam o porto do Caniçal às segundas-



feiras (duas linhas) e à quinta-feira (uma linha). Quinzenalmente uma destas linhas escala o porto do Porto Santo;

- Uma linha regular quinzenal que estabelece a ligação entre a Ponta Delgada (RAA) e Portugal Continental;
- Uma linha regular com origem no norte europeu escala o Porto do Caniçal a cada 3 semanas.

O abastecimento de cereais é realizado por navios graneleiros de sólidos com origem maioritariamente em França e Lisboa escalando o Porto do Caniçal com espaçamentos entre 1 e 2 meses.

A descarga de combustíveis realiza-se também nos portos do Porto Santo (sete escalas/ano em 2013 e 2014) e do Funchal embora com menor expressão, sendo que os butaneiros escalam apenas o Porto do Caniçal.

O abastecimento de cimento é realizado por navios graneleiros (cimenteiros) no terminal dos Socorridos, com origem no Porto de Setúbal. Esta linha escala também o porto de Porto Santo 3 a 4 vezes por ano. O abastecimento no terminal do Caniçal, têm maioritariamente origem no Porto de Santa Cruz de Tenerife.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 7/2006, de 4 de janeiro, diploma que regula o transporte marítimo de passageiros e de mercadorias na cabotagem nacional, os armadores nacionais e comunitários que efetuem transportes regulares de carga geral ou contentorizada entre o continente e as Regiões Autónomas, deverão garantir, entre outros, ligações semanais entre os portos do continente e os de cada uma das Regiões Autónomas em que operem.

Este requisito legal implica que o armador ou transportador marítimo esteja obrigado a manter a frequência das referidas três linhas regulares. No início de 2011 este serviço dispunha de cinco linhas regulares, porém, devido à redução significativa de cargas para a Região, foi necessário redimensionar o número de linhas. A redução da carga que se verificou ao longo dos últimos anos, conduziu à diminuição das taxas de ocupação dos navios, registando-se em 2013 uma taxa de ocupação dos navios que ligam a RAM ao Continente de 35% (CONSULMAR e Figueira de Sousa, 2016).

Se for analisado o movimento de embarcações pelo seu tipo, é possível observar que o movimento de navios em 2016, representava 54% das movimentações na RAM.

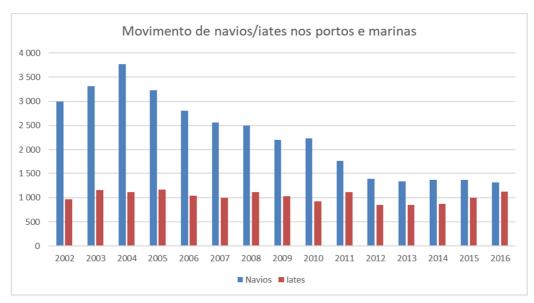


Figura 102 - Movimento de navios/iates nos portos e marinas da RAM. Fonte: APRAM, S.A.

## Transporte marítimo de passageiros

O tráfego de passageiros, automóveis e mercadorias inter ilhas é assegurado pelo *ferry Ro/Ro Lobo Marinho*, pertencente à transportadora marítima *Porto Santo Line*.

Trata-se de uma linha regular entre o porto do Funchal e o porto do Porto Santo com a periodicidade de seis escalas por semana no horário de inverno e sete escalas semanais no horário de verão. O *ferry* tem capacidade para receber 1 150 passageiros e 145 viaturas embora este valor não seja totalmente exato, dependendo do tamanho da carga que transporta.

Este *ferry* permite que a ilha do Porto Santo receba diariamente mercadorias, sendo a maior parte delas, transportadas em carrinhas e camiões, o que reduz os custos logísticos e aumenta a capacidade de distribuição.

Através da análise da evolução do tráfego marítimo de passageiros inter-ilhas é possível verificar que houve uma quebra entre 2009 e 2012, derivado da crise económica. A partir de 2012 o número de passageiros transportados manteve-se estável, sendo que em 2016, registou-se uma subida de 17,5% relativamente ao ano transato, fruto das várias medidas adotadas pelo Governo Regional para aumentar o número de passageiros.

De acordo com o PIETRAM 2014-2020, a linha Madeira-Porto Santo só é sustentável com o tráfego mínimo de 300 mil passageiros/ano. Em 2016 o número de passageiros foi de 314 189, pelo que a linha foi sustentável nesse ano. Este valor não era obtido desde 2010, altura em que se registou cerca de 311 245 passageiros.



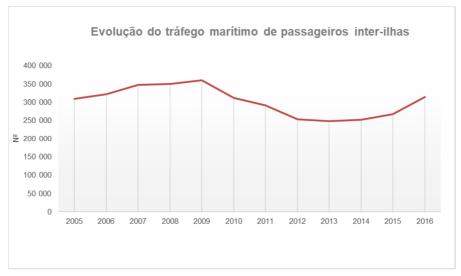


Figura 103 - Evolução do tráfego marítimo de passageiros inter-ilhas. Fonte: APRAM, S.A.

A ligação inter-ilhas apresenta ainda como caraterística a sazonalidade expressa nas taxas de ocupação do navio em que o tráfego nos meses de julho, agosto e setembro representa cerca de 45% a 50% do movimento anual.

O principal constrangimento da linha marítima Madeira-Porto Santo encontra-se associado à necessidade de todos os anos ter de ser interrompido o serviço de transporte de passageiros para trabalhos de manutenção do navio, normalmente no mês de janeiro e no caso de as condições marítimas não serem favoráveis à navegabilidade.

A companhia *Naviera Armas* operou um navio *ferryboat* para transporte de passageiros e mercadorias (trailers e veículos), entre 2006 e 2012, fazendo escala no porto do Funchal.

Inicialmente o transporte foi assegurado entre o arquipélago da Madeira e o arquipélago das Canárias nos meses de verão, tendo prolongado em 2008, até ao final do ano. Entre 2009 e 2011, foi criada uma linha regular, com duas escalas semanais (uma em cada sentido) ligando o porto do Funchal ao porto de Portimão, sendo um aumento da extensão da linha anterior (Canárias – Espanha continental).

Esta ligação transportou no total, incluindo os 3 primeiros anos (2006 a 2008), cerca de 146.653 passageiros e 154.736 toneladas de mercadorias. A atividade acabou por ser suspensa devido a razões económicas.

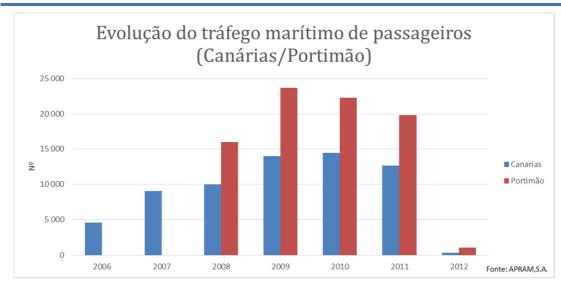


Figura 104 - Evolução do tráfego marítimo de passageiros (Canárias/Portimão). Fonte: APRAM, S.A.

#### Atividade empresarial

Relativamente à atividade empresarial, as empresas do agregado "portos, transportes e logística" concentram-se maioritariamente na atividade "transportes por água". Para esta atividade, pode registar-se dois períodos: de 2010 a 2014 houve um crescimento e estabilização do número de empresas.

Tabela 26 – Evolução do número de empresas do agregado "Portos, transportes e logística", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Transportes por água	19	17	20	24	23	23	23	19	19
Atividades auxiliares dos transportes por água	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Aluguer de meios de transporte marítimo e fluvial	1	2	2	2	1	1	1	2	1

No que diz respeito ao "pessoal ao serviço", "volume de negócios" e "valor acrescentado bruto", a principal atividade continua a ser os "transportes por água" (ver tabela 13, 14 e 15).



Tabela 13 – Evolução do pessoal ao serviço (nº) do agregado "Portos, transportes e logística", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Transportes por água			256				193	196	223
Atividades auxiliares dos transportes por água	4	4	33					9	

<sup>...</sup> Valor confidencial // Dado preliminar

Tabela 14 – Evolução do volume de negócios do agregado "Portos, transportes e logística", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2014	2015	2016//
Transportes por água	•••		37828327	45708172	46272454	53260784
Atividades auxiliares dos transportes por água	1554067	1282927	2069067		862117	

<sup>...</sup> Valor confidencial // Dado preliminar

Tabela 15 – Evolução do valor acrescentado bruto (VAB) do agregado "Portos, transportes e logística", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2014	2015	2016//
Transportes por água			10943561	11143020	11851431	15228798
Atividades auxiliares dos transportes por água	803983	594700	522219		352745	

<sup>...</sup> Valor confidencial // Dado preliminar



# 2.6.4. Recreio, desporto, cultura e turismo

# Caracterização das atividades

O agrupamento "recreio, desporto, cultura e turismo" contempla a atividade marítima de recreio e de desporto, a cultura de vertente marítima e o turismo marítimo e costeiro, incluindo as atividades marítimo-turísticas que operam em água. Este grupo compreende as atividades relacionadas com a náutica, onde são consideradas a náutica

de recreio e a náutica desportiva, para além da utilização balnear e das atividades culturais como o património, espetáculos, eventos associados ao mar. O turismo costeiro inclui o alojamento, as rendas imputadas de segundas habitações, a promoção imobiliária dos alojamentos turísticos, atividades de restauração, agências de viagens e atividades de recreação e lazer associadas.

O mar português assume-se como um ativo crítico com vastas potencialidades económicas, mas também como espaço de cultura, turismo e lazer. A Região, pelas suas caraterísticas geográficas, com um clima ameno ao longo do ano, elevado número de horas de sol por ano, temperatura da água do mar acima da média europeia, pelas características da orla costeira de excelência, a qualidade das praias e das suas

águas, oferece boas condições para o produto turístico sol e mar.

Tendo em consideração que as praias são um dos principais recursos que dão resposta ao produto turístico sol e mar, o processo de gestão



Figura 46 - Náutica de recreio.

da qualidade das águas balneares representa, não só um fator de saúde pública, como também um importante indicador de qualidade ambiental e de desenvolvimento turístico (infraestruturas de apoio, acessos e segurança).

A gestão da qualidade das águas balneares é, em termos do direito comunitário, regida pela Diretiva 2006/7/CE de 15 fevereiro de 2006, que foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei nº 135/2009 de 3 de junho, alterado pelo Decreto-Lei nº 113/2012 de 23 de maio, que estabelece o regime de identificação, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas.

São consideradas águas balneares as águas superficiais, quer sejam interiores, costeiras ou de transição, tal como definidas na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro), em que se preveja um grande número de banhistas e onde a prática balnear não tenha sido interdita ou desaconselhada de modo permanente, ou seja, pelo menos durante uma época balnear completa.



Ao abrigo do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio, o procedimento de identificação de águas balneares decorre anualmente.

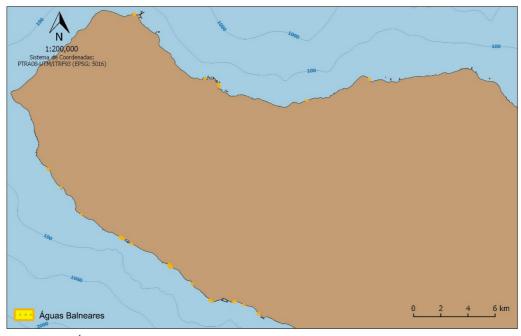


Figura 106 – Águas balneares.

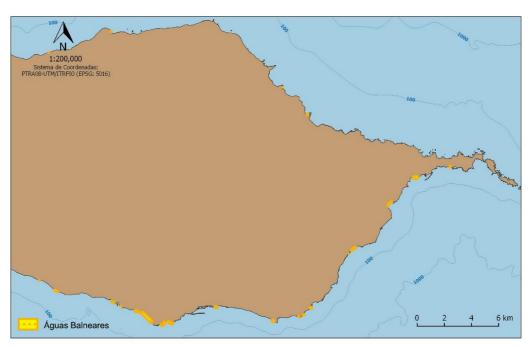


Figura 107 – Águas balneares.

A Diretiva 2006/7/CE, de 15 de fevereiro, dá também especial relevo à questão do desenvolvimento de estudos epidemiológicos que deverão ser implementados o mais rapidamente possível, no sentido de aprofundar a relação entre a prática balnear e os

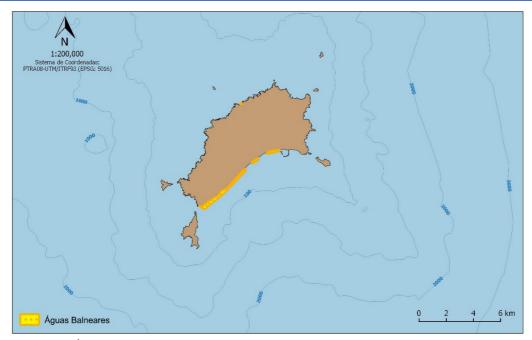


Figura 108 - Águas balneares.

riscos para a saúde, o que vem de encontro às recomendações da Organização Mundial de Saúde.

De acordo com a Diretiva 2006/7/CE, as águas poderão então obter a classificação anual:

- "Má"
- "Aceitável"
- "Boa"
- "Excelente"

No decurso da época balnear há necessidade de avaliar a qualidade da água numa perspetiva de prevenção do risco para a saúde que possa resultar de situações de poluição de curta duração ou de situações anormais, pelo que é realizada uma avaliação pontual/amostra a amostra.

Tem-se verificado, ao longo dos anos, na RAM, uma evolução bastante positiva da qualidade das águas balneares nacionais, tendo sido identificadas, em 2016, 53 águas balneares, das quais 34 obtiveram a classificação de "excelente" e apenas 2 foram tidas como de "má" qualidade.

A juntar a esta evolução positiva nas águas classificadas como excelentes, a SRA também assinalou uma redução na quantidade de águas classificadas como 'más'. Sendo assim, enquanto, em 2015, eram quatro as zonas balneares com águas com má qualidade (duas delas localizadas no Funchal e outras duas em Machico), em 2016, apenas duas zonas balneares mantêm essa designação, nomeadamente aquelas localizadas no concelho do Funchal (Doca do Cavacas e Gorgulho).

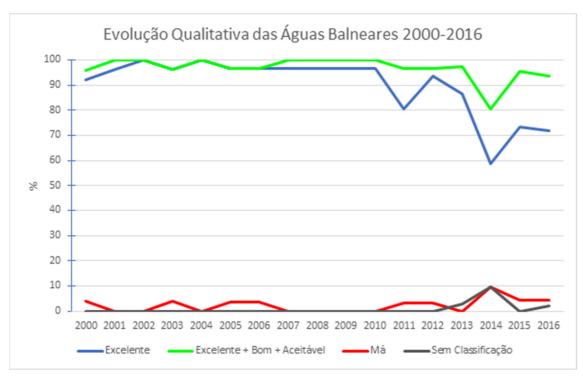


Figura 109 – Evolução qualitativa das águas balneares 200-2006. Fonte: Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais – Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente.

Já em Machico, concelho integrado na rede de atuação da empresa 'Aguas e Resíduos da Madeira, S.A.', os investimentos iniciados na rede de águas residuais estão a começar a dar os seus frutos, com evidentes melhorias na qualidade das águas das zonas balneares.

Para este efeito, a SRA tem definido e implementado o programa de monitorização, recorrendo aos serviços do laboratório do Instituto de Administração da Saúde para a realização das análises, ao mesmo tempo que colabora na recolha das amostras e no fornecimento dos materiais e dos reagentes necessários para proceder ao estudo à análise das águas reunidas.

Para as águas balneares consideradas "sem classificação", foi porque não reuniram o número suficiente de amostragens para serem classificadas.

A classificação das águas balneares é considerado um esforço bastante importante, contribuindo como um fator de saúde pública, como também, um importante indicador de qualidade ambiental e de desenvolvimento turístico.

#### Náutica de recreio e turismo náutico

O turismo náutico encontra-se organizado em duas grandes vertentes: a náutica de recreio, em que se incluem todas as atividades relacionadas com a prática de desportos náuticos ou de *charter* náutico, como forma de lazer e entretenimento (e.g., vela, *kitesurf, bodyboard, surf, windsurf, skimboard, skateboard, longboard, kneeboard,* mergulho, remo, canoagem, *kayak*, pesca desportiva, motonáutica e a náutica desportiva, que comporta todo o tipo de atividades centradas na componente de competição, independentemente da sua matriz ser amadora ou profissional. A existência de um mercado potencial a nível regional para o desenvolvimento desta



atividade, confere-lhe um papel importante no desenvolvimento da economia azul regional e permite o desenvolvimento territorial com potencial turístico.

A náutica de recreio é uma atividade importante e tem crescido nos últimos anos "A náutica de recreio afirma-se como produto complementar do turismo sol e praia, promovendo a criação de emprego diferenciado e o surgimento de atividades a montante e a jusante, e contribui igualmente para a defesa dos valores ambientais, para uma maior ligação da população ao mar e para o dinamismo das comunidades locais" (Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira).

A Estratégia Turismo 2027, define o turismo náutico e atividades associadas como projetos de atuação prioritária para afirmar o turismo na economia do mar através de:

- Reforço do posicionamento de Portugal como um destino de surf de referência internacional, e de atividades náuticas, desportivas e de lazer associadas ao mar, em toda a costa;
- Dinamização e valorização de infraestruturas, equipamentos e serviços de apoio ao turismo náutico, nomeadamente, portos, marinas e centros náuticos;
- Atividades náuticas de usufruto do mar ligadas ao mergulho, vela, canoagem, observação de cetáceos e aves marinhas, pesca;
- Passeios marítimo-turísticos e atividades de praia, que integrem a sustentabilidade na cultura náutica do mar;
- Dinamização de "rotas de experiências" e ofertas turísticas em torno do mar e das atividades náuticas;
- Ações de valorização do litoral, incluindo a requalificação das marginais e valorização das praias;
- Projetos de turismo de saúde e bem-estar associado às propriedades terapêuticas do mar;
- Valorização dos produtos do mar associados à dieta mediterrânica.

No âmbito das atividades relacionadas com a náutica de recreio, particulariza-se, dada a sua especificidade, a atividade de cruzeiros, sendo que, na Europa, se tem registado os maiores índices de crescimento (THR & TP, 2006b). A nível dos cruzeiros turísticos, todas as grandes companhias estão representadas em Portugal ou possuem algum agente no país, sendo os portos de Lisboa e do Funchal os mais procurados pelos navios de cruzeiro (Gamito, 2009).

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.º567/99, de 23 de dezembro. O crescente desenvolvimento deste tipo de atividade, levou ao crescimento do número de embarcações e de desportistas náuticos, o que levou à aprovação do regulamento da náutica de recreio através do Decreto-Lei nº 124/2004 de 25 de maio.

## 2.6.4.1. Atividades náuticas desportivas

Segundo o *Estudo da Procura e Consumo Desportivo da População da Região Autónoma da Madeira*, os espaços naturais/serra/mar surgem como uma opção para a realização da prática desportiva (tabela x).

Tabela 27 - Local de realização da prática desportiva. Fonte: Colaço, 2009

Locais de realização da prática desportiva	Frequência
Espaços Naturais/Serra/Mar	65 (11,6)
Ginásios/academia privada	100 (17,9%)
Instalações públicas	180 (32,2%)
Clubes	74 (13,2%)
Via pública/espaços livres "promenades"	118 (21,1%)
Outro	22 (3,9%)
Total	559 (100%)

As atividades da náutica desportiva, pelo forte papel que desempenham na região, têm sido tomadas em consideração nos programas do Governo Regional, sendo consubstanciadas os respetivos apoios no novo modelo de apoio ao desporto, aprovado pelo Regulamento de Apoio ao Desporto (RAD). Estas verbas encontram-se contempladas no Plano Regional de Apoio ao Desporto (PRAD). Desde a definição do novo modelo de apoio ao desporto, até à época desportiva 2015/2016, foi concedido às modalidades náuticas cerca de 2 milhões de euros.

Na tabela seguinte encontra-se os apoios concedidos às modalidades náuticas desde a aprovação do novo regulamento de apoio ao desporto.

Tabela 28 - Apoio concedido às modalidades náuticas. Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto

Modalidades Náuticas	Total
2012/2013	342.620,25 €
2013/2014	397.597,53 €
2014/2015	421.977,70 €
2015/2016	413.280,04 €
2016/2017	389.778,25 €
Total	1.965.253,77 €

Para além do RAD e do PRAD, na Região, a atividade da náutica desportiva, suportase na seguinte legislação:

- Decreto Legislativo Regional nº4/2007/M, de 11 de janeiro estabelece as bases do sistema desportivo da Região Autónoma da Madeira e procede à primeira alteração ao Decreto Legislativo Regional n.º 12/2005/M, de 26 de julho, que aprova o regime jurídico de atribuição de comparticipações financeiras ao associativismo desportivo na Região Autónoma da Madeira (Lei de Bases do Sistema Desportivo Regional);
- Regulamento de Apoio à Atividade Desportiva (Resolução nº810/2012, de 6de setembro, retificada pela Resolução nº865/2012, de 27 de setembro, aditada



pelas Resoluções nº 905/2012, de 11 de outubro e nº1046/2012, de 6 de dezembro e alterada pela Resolução nº 1293/2014, de 29 de dezembro) - Aprova o regulamento que estabelece o regime de apoios ao Desporto na Região Autónoma da Madeira, aplicável a partir da época desportiva 2012/2013;

- Plano Regional de Apoio ao Desporto (Portaria n.º 452/2017 de 29 de novembro para a época desportiva 2017/2018) – Define os valores máximos a atribuir a cada capítulo de apoio ao desporto e às respetivas entidades desportivas para cada época desportiva;
- Despacho n.º 4-C/2013, de 14 de janeiro Aprova a plataforma eletrónica com o intuito de controlar a aplicação da política desportiva regional.

De acordo com a Lei de Bases do Sistema Desportivo Regional (artigo 55.º do capítulo VIII), o financiamento público do desporto visa garantir os meios para a generalização da prática desportiva, a elevação do bem-estar das populações, a ocupação dos seus tempos livres, o acesso ao espetáculo desportivo, o combate às desigualdades ou dificuldades e constrangimentos resultantes da insularidade e da dupla insularidade, servindo também, como instrumento de promoção turística da Região.

O financiamento público do desporto (artigo 56.º, seção I), compreende a comparticipação nos custos associados às seguintes vertentes:

- a) Construção, manutenção e apetrechamento de infraestruturas desportivas;
- b) Formação de agentes desportivos;
- c) Deslocação de pessoas e bens a provas regionais, nacionais e internacionais;
- d) Atividades do desporto escolar, do desporto para todos e do desporto para cidadãos com deficiência;
- e) Fomento, recuperação e preservação dos jogos tradicionais;
- f) Organização e participação em competições desportivas federadas;
- g) Atividades desportivas de alto rendimento;
- h) Organização de espetáculos desportivos;
- Funcionamento das entidades desportivas operantes no sistema desportivo regional.

Ainda na presente lei, é referido, que um dos princípios gerais da política desportiva é o respeito pelos valores da natureza (alínea n do artigo 12.º). No artigo 30.º é referido que a administração pública regional e as entidades desportivas públicas e privadas devem fomentar a prática de atividades físicas e desportivas ao ar livre, em contacto e no respeito pela natureza. No artigo 31.º é mencionado que as infraestruturas desportivas e as atividades desportivas devem ser desenvolvidas de forma a respeitar e a dignificar os recursos naturais e culturais.

Na Portaria n.º 228/2015, de 19 de novembro, na alínea b), do n. º2 do artigo 2.º, esclarece que todas as modalidades desenvolvidas em espaços naturais, que rentabilizem e promovam os recursos naturais são de interesse regional.

Na medida 54.º do XII Programa do Governo Regional da Madeira, é referido que se deve incrementar uma nova estratégia de enquadramento para o desporto de natureza, a valorização dos recursos naturais (mar e serra), no sentido de fomentar as atividades realizadas ao ar livre e em contacto com a natureza.



Durante a elaboração do Plano de Situação, foi solicitado aos clubes e associações desportivas que cartografassem as principais áreas onde é desenvolvido as modalidades desportivas. A delimitação destas áreas não significa que possa ocorrer em outras áreas do espaço marítimo uma vez que se tratam de atividades que não carecem de título de utilização privativa. Este levantamento teve como intuito, avaliar se existia algum tipo de conflito entre alguma atividade ou uso.

De seguida irá ser referido as principais áreas onde se praticam as modalidades desportivas, de acordo com o que nos foi transmitido pelos clubes e associações desportivas.

#### Natação de águas abertas

A atividade de natação em águas abertas, ocorre, maioritariamente, na costa Sul da ilha da Madeira e do Porto Santo, onde o mar é mais propício para seu desenvolvimento. A esta modalidade, estão associados vários campeonatos de âmbito Regional e nacional.

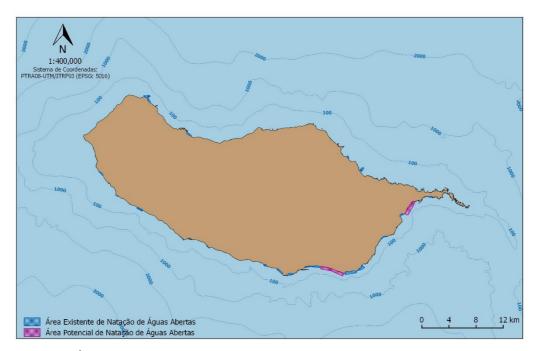


Figura 110 - Áreas selecionadas para a prática da modalidade de natação de águas abertas. Fonte: Secretaria da Educação – Direção Regional da juventude e Desporto e Associação de natação da Madeira



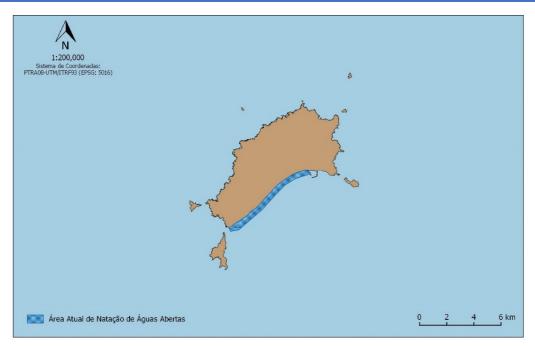


Figura 111 – Áreas selecionadas para a prática da modalidade de natação de águas abertas. Fonte: Secretaria da Educação – Direção Regional da juventude e Desporto e Associação de natação da Madeira

#### Caça submarina

A caça Submarina, é uma atividade realizada numa perspetiva lúdica ou recreativa, tendencialmente sazonal, praticada normalmente nos meses de verão, embora possa ser praticada ao longo do ano conforme as migrações das espécies capturadas.

Esta atividade é realizada preferencialmente na área da Ponta do Pargo, normalmente até à batimétrica dos 50 metros e tem a duração média de 3 horas.

A maioria dos praticantes faz o acesso ao mar a partir da orla costeira ou então através de uma embarcação. A espécie mais capturada é o bodião (*sparisoma cretense*) embora existam outras espécies que são também bastante procuradas, como é o caso do facaio (*Trachinotus ovatus*), da garoupa (*Serranus atricauda*), do peixe-porco (*Balistes spp.*), da salema (*Sarpa salpa*), do salmonete do rolo (*Mullus surmuletus*), do sargo comum (*Diplodus sargus*), do sargo veado (*Diplodus cervinus*), da seifia (*Diplodus vulgaris*) ou da tainha (*Liza spp.* e *Chelon labrosus*).

Existem vários graus para o desenvolvimento da caça submarina, dependendo do grau de dificuldade pretendido.

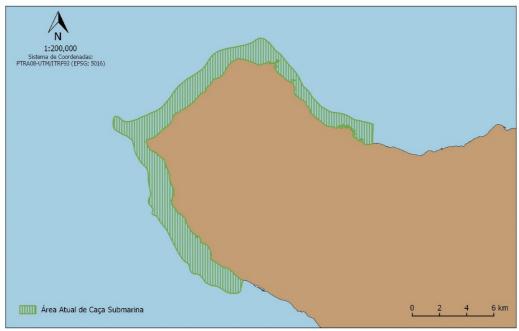


Figura 112 Principal área utilizada para a caça submarina – costa Oeste da ilha da Madeira. Fonte: Secretaria da Educação – Direção Regional da juventude e Desporto e Associação de Portuguesa de Pesca Submarina e Apneia.

#### Atividades de desporto de onda e de prancha

As atividades de desporto de onda e de prancha incluem o *surf*, *bodyboard*, *kitesurf*, *stand up paddle* e o *windsurf*. A Região possui várias áreas propensas para a prática destas atividades, dependendo do grau de dificuldade pretendido.

A área do Paul do Mar/Jardim do Mar constitui-se como uma das áreas mais importantes para a prática destas modalidades devido às características das ondas.

Esta atividade também tem contribuído para a quebra da sazonalidade sentida em algumas áreas da Região e possibilitou o crescimento de negócios associados a esta modalidade (*surf shops* e *surf houses*, por exemplo). Os números de campeonatos também têm contribuído para a elevação desta atividade não só no contexto Regional nas também nacional e internacional.

A modalidade tem registado um crescimento significativo do número de praticantes, durante os últimos anos, sobretudo nos escalões de formação ou escalões mais jovens.

#### Pesca desportiva

No que diz respeito à pesca desportiva, a ilha do Porto Santo reúne condições únicas para a prática desta modalidade. A praia de areal com 9 km permite a realização de campeonatos a nível Regional e Nacional.

Na ilha da Madeira, esta modalidade desenvolve-se junto de cais/pontões e outras infraestruturas de acesso ao mar.

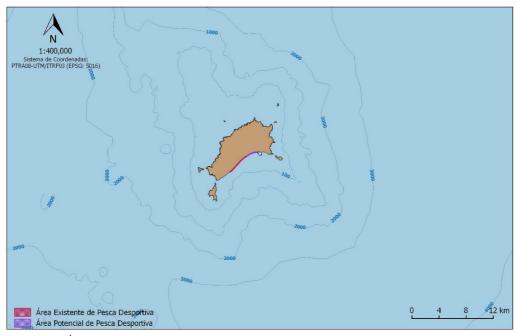


Figura 113 - Áreas de pesca desportiva Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto e Associação de Pesca Desportiva da Região Autónoma da Madeira

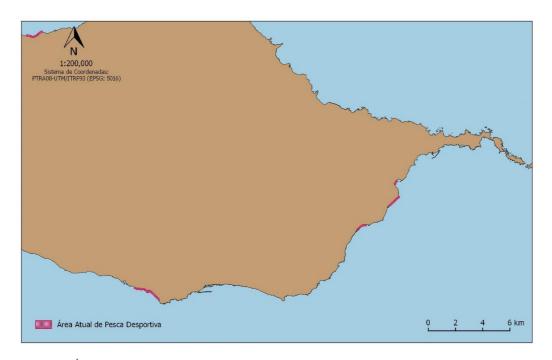


Figura 114- Área atual de pesca desportiva. Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto e Associação de Pesca Desportiva da Região Autónoma da Madeira

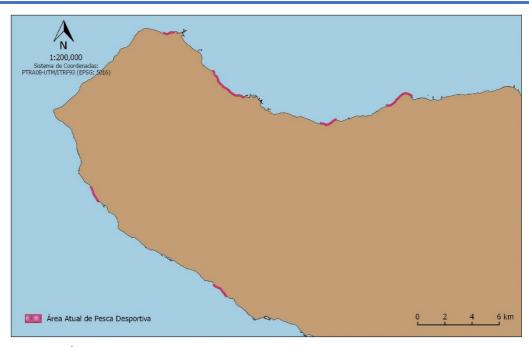


Figura 115 - Área atual de pesca desportiva. Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto e Associação de Pesca Desportiva da Região Autónoma da Madeira

#### Vela

A vela é uma modalidade realizada ao longo do ano, dependendo das condições naturais (ondulação e vento). Os lugares mais apropriados para a realização desta modalidade são os seguintes: Funchal –São Lázaro, Quinta Calaça, praia Formosa; Santa Cruz – Reis Magos, late Clube de Santa Cruz; Machico – Água de Pena, Porto de Recreio; Caniçal – Ribeira do Natal, Quinta do Lorde; Porto Moniz – cais de abrigo do Porto Moniz; Paúl do Mar – cais de abrigo do Paul do Mar; Calheta – marina da Calheta; Porto Santo – porto de abrigo.

#### **Triatlo**

O triatlo é a conjugação de várias modalidades desportivas náuticas. O triatlo concentrase maioritariamente junto das áreas portuárias, ao longo da costa da ilha da Madeira e a Sul do Porto Santo.

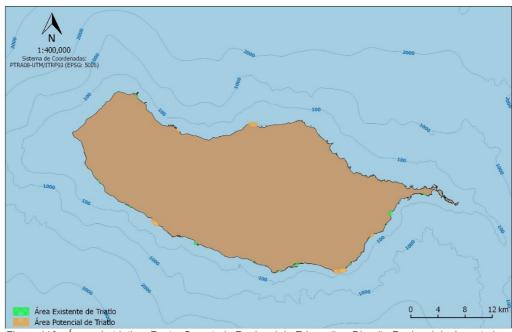


Figura 116 - Áreas de triatlo. . Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto e Associação Regional de Triatlo da Madeira

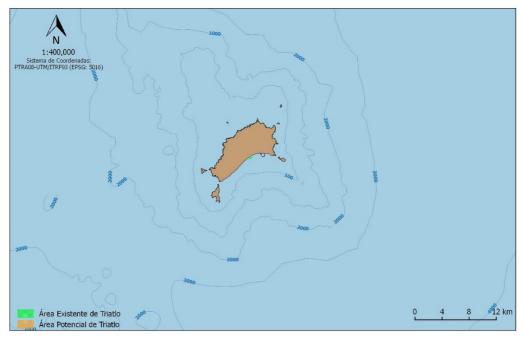


Figura 117 - Áreas de triatlo. Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto e Associação Regional de Triatlo da Madeira



#### Canoagem

A prática da canoagem é realizada sobretudo, na costa Sul da ilha da Madeira, contudo existe a possibilidade de alargar à costa Norte da ilha da Madeira e à ilha do Porto Santo.

#### Caracterização estatística do desporto

A análise dos dados estatísticos teve como origem a *Demografia Federada*, elaborada pela Secretaria Regional de Educação, através da Direção Regional da Juventude e Desporto, sendo a fonte de informação a plataforma do desporto, através dos indicadores desportivos lançados pelas associações regionais de modalidade e multidesportivas, pelos clubes desportivos e pelas Sociedades Anónimas Desportivas (SAD), que desenvolvem a sua atividade na RAM.

Na Região existe uma panóplia de associações e clubes náuticos<sup>7</sup> que têm como finalidade promover os desportos náuticos e as atividades de recreio e lazer. Embora exista uma grande concentração na costa Sul da ilha da Madeira principalmente na cidade do Funchal, é possível encontrar diversas associações e clubes ao redor da ilha e do principal núcleo urbano da ilha do Porto Santo. O objetivo principal destes clubes e associações desportivos, é proporcionar o contacto direto dos madeirenses e comunidade em geral, com o mar.

Para os anos em análise, é possível observar a existência de algumas flutuações no número de clubes de desporto náutico, sendo que, na época desportiva de 2006/2007, registou-se cerca de 92 clubes relacionados com o desporto náutico, sendo o maior número alcançado até ao momento.

Na época desportiva 2015/2016, registaram-se 55 entidades desportivas que desenvolvem atividades relacionadas com o mar, o que representava cerca de 37% no número total de entidades desportivas existentes na Região.



Figura 118 - Evolução do número de clubes relacionados com o desporto náutico na Região Autónoma da Madeira. Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> As modalidades desportivas em análise são as atividades subaquáticas, natação de águas abertas, bodyboard, canoagem, jet ski, pesca desportiva, surf, stand up paddle, triatlo e vela.



Relativamente à representatividade do número de atletas federados de todas as modalidades náuticas, face ao número total de atletas federados da demografia federada, alcançou os 9% nas épocas de 2007/2008 a 2009/2010.

No que concerne à evolução do número de atletas das modalidades náuticas e face ao número total cumulativo de atletas federados das mesmas, a vela representava 30% dos atletas, seguido da canoagem 22% e da pesca desportiva com 22%, sendo que, as mesmas representavam 2% do número total de atletas federados cumulativos.

Na época desportiva 2015/2016, no total de atletas federados, o número de atletas em modalidades náuticas representava 7%. Para a mesma época desportiva, existiam cerca de 1.032 atletas, tendo havido uma redução de 19%, comparativamente com a época desportiva de 2007/2008, época em que se alcançou o maior registo de atletas federados (1.269) em modalidades náuticas.

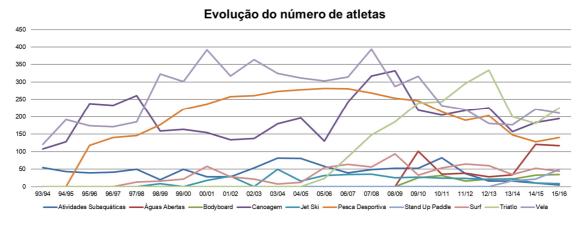


Figura 119 – Evolução do número de atletas na Região Autónoma da Madeira. Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto

No que se refere à evolução do emprego na náutica desportiva, foram contabilizados apenas, o número de técnicos, juízes e árbitros das diferentes atividades desportivas dado a impossibilidade de contabilizar todos os envolvidos neste processo.

É possível observar que entre as épocas desportivas de 1994/1995 e 1995/1996, 2003/2004 e 2004/2005, assim como 2014/2015 e 2015/2016 o número de técnicos, árbitros e juízes aumentou. A partir da época desportiva 2008/2009 até 2011/2012, assistiu-se ao decréscimo dos agentes desportivos. Na época desportiva 2015/2016, existiam 164 técnicos, árbitros e juízes.

A nível cumulativo, nas modalidades náuticas atuaram 2.520 técnicos, juízes e árbitros, correspondendo a 9% do número total cumulativo dos técnicos, juízes e árbitros federados. A canoagem representava 26% dos técnicos, árbitros e juízes das modalidades náuticas, seguida pela vela com 24% e pela pesca desportiva com 19%.



# Evolução do emprego na náutica desportiva (técnicos + árbitros + juízes)

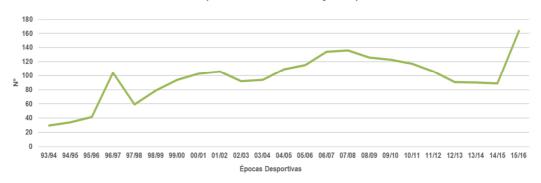


Figura 120 - Evolução do emprego na náutica desportiva (técnicos + árbitros + juízes) na Região Autónoma da Madeira. Fonte: Secretaria Regional da Educação - Direção Regional da Juventude e Desporto

2.6.4.2. Turismo

O turismo associado às atividades marítimas tem sofrido um forte impulso nas últimas décadas, atraíndo inúmeros turistas para o mar. Os passeios de mar são o produto turístico de maior sucesso. Estes passeios dedicam-se principalmente à observação de vertebrados marinhos (*whale watching*). As embarcações costumam optar por diferentes rumos, dependendo do programa selecionado. As rotas mais comuns são as seguintes:

- As embarcações dirigem-se normalmente para Sul e Sudeste da costa da ilha da Madeira, embora ao longo de toda a costa Sul possam ser observados cetáceos;
- As embarcações dirigem-se para Oeste em direção ao Cabo Girão ou então em direção nascente até à zona da Ponta de São Lourenço.

Não existe informação estatística associada a este tipo de atividade uma vez que é complicado compilar os dados relativos ao número de turistas envolvidos em passeios de mar. De acordo com o *International Fund for Animal Welfare* (IFAW) em 2008, com base no crescimento desta atividade, a RAM encontrava-se no top 10 dos países com a maior taxa de crescimento de observação de cetáceos, com aproximadamente 60 mil indivíduos que participaram na atividade.

Esta atividade enfrenta no entanto, alguns constrangimentos operacionais relacionados com as condições de segurança e comodidade no embarque e desembarque dos passageiros e no espaço para estacionamento das embarcações.

Para além dos passeios de mar, existem outras atividades turísticas que promovem o contacto com o mar, destacando-se as seguintes:

Pesca turística - big game fishing

A pesca turística (*big game fishing*) enquanto modalidade marítimo- turística, ocupa um nicho de mercado específico na Madeira. As profundidades elevadas próximas da linha



de costa, atingido rapidamente os 1.000 m, associadas às rotas migratórias de grandes espécies pelágicas<sup>8</sup>, acaba por atrair vários adeptos.

#### Mergulho recreativo

O mergulho recreativo (incluindo os batismos de mergulho), em apneia ou com escafandro autónomo, associado a percursos subaquáticos, apresenta um elevado crescimento na região e que se podem compatibilizar com as orientações para a conservação da natureza. As áreas marinhas protegidas (AMP) constituem excelentes locais para o desenvolvimento destas modalidades devido ao elevado valor paisagístico e ecológico e beneficiam de regulamentação específica necessária ao desenvolvimento destas atividades e dos meios de apoio logístico e de vigilância. Esta atividade também pode ser desenvolvida nas áreas de património cultural subaquático e recifes artificiais. O Plano de Ordenamento Turístico para a Região Autónoma da Madeira definiu algumas áreas consideradas importantes para o mergulho, nomeadamente:

- ilha da Madeira entre a Ponta da Cruz e o Molhe da Pontinha (que corresponde à área proposta para a instalação do Eco-Parque Marinho do Funchal); área entre Machico e a Ponta de São Lourenço (incluindo toda a sua extensão na costa Sul e a costa Norte até à Ponta do Bode); área do Porto da Cruz; área entre a Ribeira do Faial e a Ponta de São Jorge (na qual se instegra a reserva marinha da Rocha do Navio); área do Seixal; área do Porto Moniz; área entre a Ponta do Sol e a Tabua e a área do Cabo Girão.
- illha do Porto Santo Zonas circundantes dos ilhéus que rodeiam o Porto Santo, a zona costeira entre o boqueirão e a Serra de Dentro; a zona do Calhau da Fonte da Areia; a zona do Zimbralinho e das Lajes. Costituem também áreas de grande interesse para o mergulho são as baixas que se distribuem em redor da costa do Porto Santo, de que são exemplos: Baixa das Moreiras, Baixa do Chinês, Baixa das Abróteas e a Baixa do Cotrim.
- ilhas Desertas e Selvagens Nas ilhas Desertas, com exceção da área territorial onde se encontra a colónia de Lobos Marinhos (*Monachus monachus*), todas as restantes áreas destas ilhas e das Selvagens constituem excelentes locais para o desenvolvimento do mergulho recreativo com escafandro autónomo bem como snorkeling. No entanto, as suas localizações geográficas, assim como as dificuldades de acesso e regulamentos específicos destas áreas protegidas, impoém uma avaliação específica para o desenvolvimento destas atividades por forma a compatibiliza-las com a conservação da natureza.

#### Birdwatching

A atividade de *birdwatching* atrai o interesse dos observadores de aves a nível internacional devido às espécies endémicas que a Região detém. As áreas marinhas protegidas da Região, nomeadamente, da Ponta de São Lourenço, ilhas Desertas e Selvagens, ilhéus do Porto Santo, constituem-se como locais privilegiados para a nidificação de espécies de aves marinhas, sendo muitas delas consideradas prioritárias

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Espadins, atuns, espadarte,



pela Diretivas Aves. A Oeste da ilha da Madeira, junto da Ponta do Pargo, existe uma área de elevado interesse para a nidificação de aves marinhas.

#### Pesca Turística

A pesca turística (experiência da vivência da pesca marítima comercial), é um conceito emergente na União Europeia e pretende que os turistas tenham o contacto direto com esta atividade. Tal como referido no capítulo das pescas, a Região ainda conserva muitas características da pesca artesanal. Por outro lado, a pescaria encontra-se bastante associada à gastronomia madeirense, elemento bastante apreciado pelos turistas. A pesca-turística tem como finalidade oferecer a experiência da vivência da pesca marítima nas embarcações registadas no exercício da pesca comercial. Proporciona aos turistas vivências culturais genuínas e constitui um complemento aos rendimentos dos profissionais e comunidade dos setores da pesca costeira e artesanal, que enfrentam por vezes sérios problemas económicos e sociais.

O *Coasteering* é uma atividade relativamente recente em Portugal. Combina a prática do desporto e a envolvência de áreas protegidas. A atividade centra-se no rappel, escalada e saltos para o mar numa única atividade. Esta é acompanhada por profissionais especializados.

#### Desportos de onda e de prancha

Ainda no âmbito do turismo, existem algumas atividades desportivas que podem ser praticadas pelos turistas, como o *surf*, *bodyboard*, *windsurf*, *SUP*, existindo várias empresas de animação turística que se dedicam a estas modalidades desportivas. Deve também ser referido o *Kitesurf*, que em termos lúdicos, também é desenvolvido na RAM.

#### 2.6.4.3. Turismo de cruzeiros

O turismo de cruzeiros assume uma posição importante na RAM. A localização geoestratégica, próxima do Mediterrâneo, Norte de África e do Arquipélago das Canárias, assim como no cruzamento das rotas de ligação entre os continentes Europeu e Americano (Figueira de Sousa, 2001), permitiu que a região se tornasse num importante porto de cruzeiros(Lopes,2016).

Atualmente, a Região encontra-se inserida nos seguintes circuitos de cruzeiros:

- Entre a RAM e o Arquipélago das Canárias e o Norte de África;
- Circuitos que operam a partir da fachada Atlântica da Europa e do Mediterrâneo
   Ocidental;
- Circuitos que operam a partir do Norte da Europa, nomeadamente a partir do Reino Unido.



Figura 121 – A RAM nos circuitos da Região de cruzeiros do Atlântico e nos circuitos de cruzeiros entre a América e a Europa. Adaptado de Figueira da Sousa, 2004.

A APRAM, S.A., tem apostado fortemente no desenvolvimento do turismo de cruzeiros, através da melhoria das infraestruturas portuárias, nomeadamente do porto do Funchal, de forma a receber os passageiros com a maior comodidade possível. Entre as melhorias destaca-se as que foram efetuadas no cais a Norte do porto e na construção do novo cais de cruzeiros e na construção da Gare Marítima Internacional.

No contexto nacional, o porto do Funchal e o porto de Lisboa constituem-se como os principais portos de cruzeiro. Segundo as estatísticas anuais da APRAM, S.A., o porto do Funchal em 2017, acabou por alcançar a liderança nacional ao registar cerca de 539 192 cruzeiristas e 208 escalas, liderança que teria pertencido anteriormente ao porto de Lisboa no período homólogo.

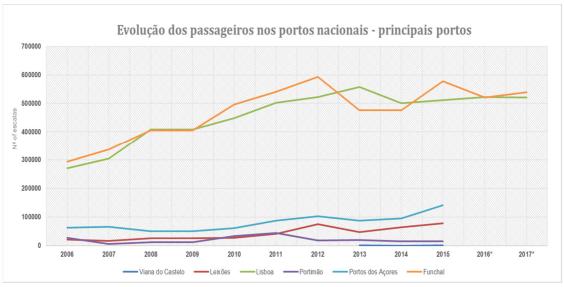


Figura 122 – Evolução dos passageiros nos portos nacionais – principais portos. Fonte: APRAM, S.A. e APL.



A quebra registada no número de passageiros e escalas em 2013 e 2014 encontra-se associado ao forte temporal que ocorreu em 2013 e às obras que decorreram fruto dessa intempérie.

Relativamente ao número de escalas, no ano de 2012, registou-se cerca de 336 escalas, altura em que se registou um maior número. A partir desse ano, assistiu-se a uma quebra no número de escalas até 2017 de 13%.

Tabela 29 – Escalas dos navios de cruzeiro na Região. Fonte: APRAM, S.A.

Indicador	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Escaldas	248	262	270	277	294	303	336	286	283	308	294	289

Esta redução poderá estar associada à decisão dos operadores de navios de cruzeiros terem optado por outros destinos concorrenciais mais competitivos, uma vez que o mercado se encontra em franco crescimento.

De acordo com o relatório PIETRAM 2014 – 2020, a estada média dos navios no porto do Funchal é de 14 horas, sendo considerado um período de tempo razoável para uma estadia, quando comparado com o mesmo tipo de operações noutras regiões como é o caso do Mediterrâneo. Estima-se que o gasto médio por passageiro contribua para a economia regional em cerca de 40,6M€ (APRAM, 2015 apaud Estudo Inteligência Competitiva Madeira-Canárias 2004/2005).

A atividade dos cruzeiros na RAM é marcada pela sazonalidade com dois picos de atividade:

- Durante a primavera -de março a maio altura em que os armadores se dirigem para operar na Europa (Europa do Norte, Mediterrâneo e Costa de África Mediterrânea);
- No final do ano novembro e dezembro altura em que os navios regressam novamente às Caraíbas, com escalas na Região.



Figura 123 – Variação dos passageiros e escalas ao longo do ano no Porto do Funchal em 2017. Fonte: APRAM, S.A.

Segundo o Relatório de Gestão e Contas da APRAM, S.A., em 2017 os principais mercados emissores de passageiros foram os seguintes:

• Mercado inglês – 208 847 passageiros, o que representa 40,1% do total de passageiros (1520 em embarque e desembarque)



• Mercado alemão – 178 329 passageiros, o que representa 34,3% do total de passageiros (271 em embarque e desembarque)

Em 1995 foi criada uma área de cruzeiros nas ilhas do Atlântico (*Cruises In the Atlantic Islands*). Esta linha de cruzeiros beneficia da distância geográfica entre os arquipélagos e das características específicas das regiões.

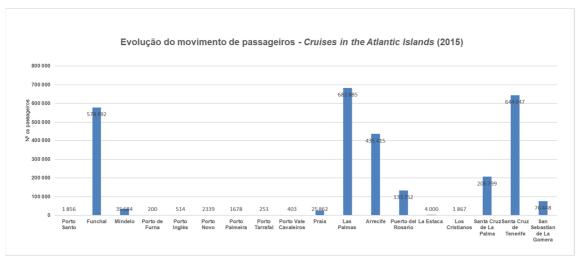


Figura 124 – Evolução do movimento de passageiros – Cruises in the Atlantic Islands (2015) Fonte: APRAM, S.A.

#### 2.6.4.4. Registo internacional de navios da Madeira (RINM-MAR)

O Registo Internacional de Navios da Madeira (RINM-MAR) foi constituído com o objetivo de evitar o processo de *flagging out* dos navios para outras bandeiras, atrair novos armadores e garantir que os padrões de segurança dos navios fossem cumpridos.

O registo oferece um regime fiscal atrativo, aplicável a embarcações e às sociedades de *shipping* devidamente licenciadas para operar no âmbito do *Centro Internacional de Negócios da Madeira*. Como registo da UE, o RINM-MAR permite o pleno acesso às águas comunitárias e assegura a fiscalização de todas as embarcações registadas.

O RINM-MAR constitui-se como o segundo registo de Portugal e encontra-se entre os registos internacionais de maior qualidade. Todas as convenções internacionais de que Portugal é signatário são plenamente aplicáveis e respeitados pelo RINM-MAR.

O RINM-MAR aceita o registo de navios comerciais, plataformas petrolíferas, iates comerciais ou privados e embarcações de recreio. Todas as medidas e esforços empregues pelo RINM-Mar levaram a uma evolução positiva no registo de navios. A 31 de dezembro de 2016, encontravam-se registadas no RINM-Mar cerca de 491 embarcações, registando uma subida de 23% relativamente ao ano transato.





Figura 125 – Evolução do registo de navios/embarcações no RINM-MAR. Fonte: RINM-MAR

Em 2016, cerca de 73% das embarcações registadas correspondiam a navios de comércio (gráfico 44).

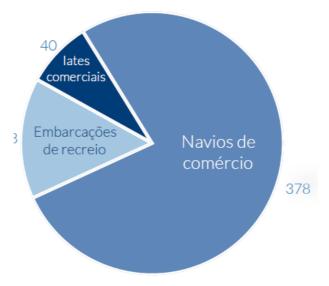


Figura 126 – Tipo de embarcações registadas no RINM-Mar. Fonte: RINM-MAR

Em 2016, a idade média dos navios de comércio era de 10,8 anos, uma das médias mais positivas da UE, que coloca o RINM-Mar no nível de registos marítimos internacionais de maior qualidade. Relativamente ao ano homólogo, representou uma redução de 9,2%.

Os principais registos de navios de comércio do RINM-MAR em 2016, provinham sobretudo da Alemanha (68,3%), Espanha (7,1%), Itália (6,1%), Suíça (5,6%), Portugal (8,9%) e Noruega (3,4%).



# 2.6.5. Construção naval

O agrupamento "construção, manutenção e reparação navais" compreende as atividades de construção de embarcações e plataformas flutuantes, incluindo as embarcações de recreio e deporto, bem como as atividades de reparação e manutenção de embarcações e o seu desmantelamento.

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(SRA,2014).

Na Região existem atualmente quatro estaleiros navais que disponibilizam serviços de construção e reparação naval, designadamente:

- Estaleiros Navais dos Socorridos, em Câmara de Lobos;
- Estaleiros Navais do Caniçal, no Porto do Caniçal;
- Estaleiro de Reparação Marítima de Água de Pena, localizado por debaixo da pista do Aeroporto Internacional da Madeira,
- Estaleiro Naval do Porto Santo, no Porto de Porto Santo.

Atendendo à reduzida dimensão deste setor na Região, esta atividade é residual, sendo exercida em 2016, apenas por dez empresas relacionadas com a reparação e manutenção de embarcações (tabela 32). É também a atividade que tem gerado ao longo dos anos em análise, o maior número de empregos, centrando-se nos 26 trabalhadores, demonstrando que se trata sobretudo de micro e pequenas empresas (tabela 17).

Tabela 30 – Evolução do número de empresas do agregado "Construção, Manutenção e reparação naval", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Construção de embarcações e estruturas flutuantes, exceto de recreio e desporto					0	0	0	0	0
Construção de embarcações de recreio e de desporto	0			0					0
Reparação e manutenção de embarcações	26	21	27			27	28		

//: Dado preliminar



Tabela 17 – Evolução do número do pessoal ao serviço do agregado "Construção, Manutenção e reparação naval", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Construção de embarcações e estruturas flutuantes, exceto de recreio e desporto	1	4	4	1	1	1	1	1	0
Construção de embarcações de recreio e de desporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reparação e manutenção de embarcações	12	12	9	9	8	9	9	6	10

... Valor confidencial // Dado preliminar

O volume de negócios mais elevado do setor verificou-se em 2014 com um montante de 967 425 euros, um crescimento de 14,5% face ao ano anterior, no mesmo período o VAB empresarial passou de 312 230 euros para 372 335 euros apresentando uma taxa de crescimento de 19% (tabela 19).

Tabela 18 – Evolução do volume de negócios do agregado "Construção, Manutenção e reparação naval", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Construção de embarcações e estruturas flutuantes, exceto de recreio e desporto					0	0		0	0
Construção de embarcações de recreio e de desporto	0			0			0		0
Reparação e manutenção de embarcações	211240	180790	252565			312230	372335		

... Valor confidencial // Dado preliminar



Tabela 19 – Evolução do VAB do agregado "Construção, Manutenção e reparação naval", no período 2008-2016. Dados INE, SCIE - extraídos a 10 de janeiro de 2018

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016//
Construção de embarcações e estruturas flutuantes, exceto de recreio e desporto		::	.:	.:	0	0	:	0	0
Construção de embarcações de recreio e de desporto	0		:	0	:		0		0
Reparação e manutenção de embarcações	645738	604332	816507			844866	967425		

<sup>...</sup> Valor confidencial // Dado preliminar



## 2.6.6. Infraestruturas e obras marítimas

O agrupamento "infraestruturas e obras marítimas" engloba as atividades relacionadas com obras de construção e de expansão de terminais portuários e com a construção e reparação de portos e marinas, bem como trabalhos de dragagem, de proteção e defesa das áreas costeiras e outras obras marítimas portuárias.

### Imersão 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).

A imersão de dragados no mar, corresponde a deposições de sedimentos resultantes de operações de extração periódica de inertes, sendo uma das formas mais frequentes para o depósito de materiais que não apresentem restrições ambientais significativas por ser a de mais fácil acesso e economicamente mais vantajosa, se a sua natureza física e química não permitir a sua utilização económica para outras finalidades, como seja para fins de defesa costeira e litoral.

A imersão de dragados no mar exige procedimentos técnicos- científicos adequados de forma a não comprometer em termos de risco ambientail, garantindo-se assim, o bom estado ambiental das águas marinhas (OSPAR,2014).

Na Região, o enquadramento legal referente à caracterização e gestão de dragados rege-se pela Portaria n. °1450/2007 de 12 de novembro. Esta portaria prevê a amostragem e caracterização prévia dos materiais sedimentares no que se refere à densidade, percentagem de sólidos, granulometria e carbono orgânico total, as classes de contaminação dos sedimentos, o número de estações de amostragem em função da volumetria a dragar e o seu destino final.

Na Região, a imersão de materiais no mar, decorrem das operações de dragagem e manutenção, na maior parte dos casos, da bacia portuária do Funchal e com menor significado no terminal do Porto Novo, no cais de Machico e Porto Santo. Na ilha da Madeira foi delimitado uma área destinada à deposição de dragados. No caso da ilha do Porto Santo, face à caracterização dos materiais a dragar e em analogia com a dragagem efetuada em 2004, os dragados serão utilizados, obrigatoriamente, na depoisição direta como alimentação da praia.

A definição do local de deposição será no mar, na área selecionada para o efeito, correspondendo às seguintes coordenadas:

Longitude:16° 53' 30" W
Latitude: 32° 36' 35" N

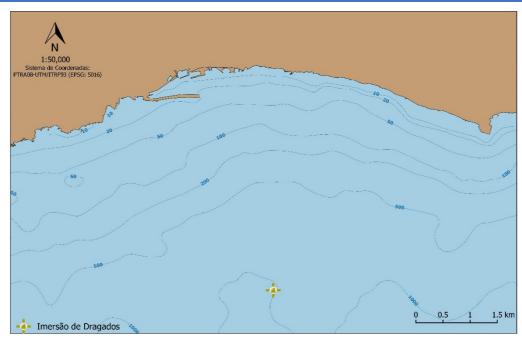


Figura 127 – Local definido para a imersão de dragados (Sul da ilha da Madeira – área do Funchal). Fonte: Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S.A.

Na seguinte constam os volumes dragados nas áreas portuárias da Região. A última intervenção de dragagem programada e com algum significado, foi efetuado no ano de 2004, tendo para o efeito, sido obtidas recolhas de amostras nas diferentes áreas do porto, as quais foram submetidas a análises para a sua caracterização nos termos e para os efeitos do Despacho Conjunto do Ministério do Ambiente e do mar, Diário da Républica n.º 141 – 2.ª série, de 21 de junho de 1995, tendo o IPTM emitido a Proposta dos termos de autorização para imersão no mar de material proveniente de dragagens no porto do funchal – Região Autónoma da Madeira.

Os valores dos volumes dragados têm variado ao longo dos anos, conforme a necessidade. Deve-se destacar o período de 2010 a 2014 em que o volume de dragados foi elevado devido à intempérie que ocorreu durante o ano de 2010 em que foi obrigado a proceder a um maior número de dragagens na área portuária do Funchal assim como das obras que decorreram na área portuária.

Posteriormente, e em consequência dos temporais que assolaram a Região, a 20 de fevereiro de 2010, foram realizadas, com carácter de emergência, uma série de dragagens de forma a assegurar as condições mínimas de operacionalidade do porto.

No ano de 2014 e 2015, verificou-se o aumento do volume de dragados. Esta situação deve-se à necessidade de proceder à dragagem das áreas portuárias devido às alterações significativas na configuração do porto do Funchal, que resultaram das obras efetuadas. O deslocamento para poente da foz da ribeira de São João e ainda a alteração geométrica da entrada da marina do Funchal, também revelou a necessidade de se efetuar uma planificação futura de dragagens, acompanhadas por uma monitorização programada de forma a continuar a assegurar a operacionalidade do porto. Esta planificação encontra-se agora a ser tratada.



Tabela 31 - Volumes dragados nos portos da Região. Fonte: APRAM, S.A.

Ano	Volume (m³)
2004	40 000
2005	30 000
2006	20 000
2007	7 000
2008	3 000
2009	12 000
2010	110 000
2011	64 500
2012	0
2013	0
2014	124 504
2015	32 006
2016	Não houve
	dragagens
2017	Não houve dragagens

Atualmente, está a ser desenvolvido um estudo para a imersão de dragados na ilha da Madeira.

### Manchas de empréstimo para a alimentação artificial da zona costeira

A proposta de mancha de empréstimo apresentada, teve como base o *Estudo de manutenção* e *Melhoramento da praia do Porto Santo*, desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e do *Estudo da dinâmica sedimentar da praia do Porto Santo* desenvolvido pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Ambos os estudos se basearam na geomorfologia dos fundos marinhos e nos estudos desenvolvidos pelo Instituto Hidrográfico<sup>9</sup>.

No caso do estudo desenvolvido pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, seguiu também, os critérios estabelecidos pelo Grupo de Trabalho dos Sedimentos para alimentação de praias na costa ocidental de Portugal continental, nomeadamente:

- 1. diâmetro médio de areia grosseira a média (no intervalo 0-2);
- 2. teor em partículas finas (dimensão inferior a 4) inferior a 10 %;
- depósitos sedimentares localizados a profundidades suficientemente elevadas para garantir que a extração não interfira com dinâmica litoral (neste caso entre as batimétricas dos 10 m e 30 m – ZH);
- 4. distância entre a mancha de empréstimo e local a alimentar não superior a 20 km.

A exclusão de depósitos constituídos por areias carbonatadas (teor em carbonato de cálcio superior a 30 %) adotada pelo grupo de trabalho dos sedimentos não se aplica ao caso em apreço, uma vez que os sedimentos da praia e da plataforma insular do Porto Santo são maioritariamente desta natureza.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Instituto Hidrográfico (2008) - Caracterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da ilha do Porto Santo.



Destes estudos, resultou uma proposta como mancha de empréstimo para a alimentação artificial da zona costeira do Porto Santo que se encontra na figura seguinte.

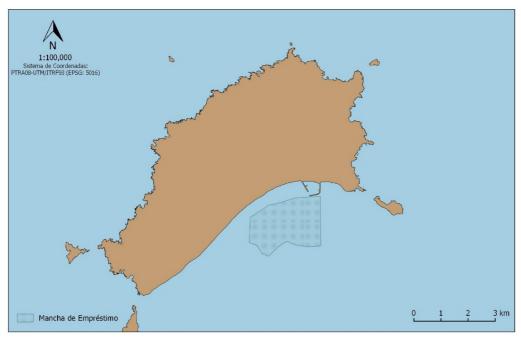


Figura 128- Proposta de mancha de empréstimo para a artificialização da praia do Porto Santo.

O volume potencial de sedimento destas manchas foi estimado em cerca de 5×106 m3 de areia, considerando a área total da mancha, que estes depósitos poderão ser dragados até 1 m abaixo do fundo do mar e admitindo que as características dos sedimentos superficiais são representativas do primeiro metro da camada.

# Cabos submarinos, ductos e emissários submarinos

#### Cabos submarinos

As telecomunicações transcontinentais envolvem a instalação de vários tipos de infraestruturas, entre as quais, os cabos submarinos e elétricos, respetivamente.

A instalação de cabos submarinos no mar rege-se pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), de 10 de dezembro de 1982 (ratificada pelo Decreto do Presidente da República n.º 67-A/97, de 14 de outubro), que estabelece, nos termos do artigo 87º, que o alto mar está aberto a todos os Estados para a colocação de cabos e ductos submarinos e que, nos termos do artigo 79º, o traçado da linha para a sua instalação na plataforma continental está sujeito ao consentimento do Estado costeiro.

Em Portugal, para além da UNCLOS, aplicam-se os normativos gerais relativos à segurança marítima, gestão do domínio público e das telecomunicações, bem como as



disposições do Decreto-Lei nº 38/2015, de 12 de março, que estabelece os procedimentos para a emissão de Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM).

Os normativos legais nacionais e internacionais impõem condições para o uso do mar em zonas onde passam cabos submarinos, prevendo sanções para quem viole essas condições e coloque em risco a integridade dos cabos e ductos submarinos.

A nível nacional o Decreto-Lei n.º 507/72, de 12 de dezembro procura identificar quais as práticas proibidas e sancionáveis, constituindo-se como uma boa referência de boas práticas para quem exerce a sua atividade no mar nas imediações de cabos submarinos, baseando-se na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

O Instituto Hidrográfico também tem contribuído para a divulgação e imposição de boas práticas, através das cartas náuticas incluindo as cartas eletrónicas onde reproduz cartograficamente junto à costa as marcas de assinalamento marítimo que indicam a orientação de cabos submarinos, bem como de uma área da respetiva proteção, até uma distância onde se registe uma elevada profundidade, a partir da qual não esteja previsto decorrerem atividades que coloquem em risco a integridade dos cabos.

Nos grupos anuais de avisos aos navegantes, estão incluídos os avisos especiais onde consta informação sobre cabos submarinos e os procedimentos a adotar nas imediações onde se encontram posicionados.

A RAM encontra-se dotada de infraestruturas modernas e eficientes, que têm sustentado o seu desenvolvimento, nomeadamente numa moderna rede de comunicações, com largura de banda e graus de conectividade de elevado nível.

A Madeira encontra-se dotada de 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 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
- O cabo EllaLink que liga Fortaleza(Brasil) a Sines. Este cabo será instalado este ano e passará na ZEE da RAM
- O cabo Africa Coast to Europe (ACE) que passa também na ZEE da RAM. Foi instalado em dezembro de 2012



O cabo West African Cable System (WACS) que passa também na ZEE da RAM.
 Instalado em maio de 2012

No que se refere à instalação de cabos submarinos, estão a ser equacionados os seguintes cabos:

 O cabo de energia denominado "cabo elétrico entre as ilhas da Madeira e Porto Santo" partirá da ilha da Madeira (baía do Faial) com destino à ilha do Porto Santo (enseada da Morena). Esta ligação será operada a 60 kV com uma capacidade nominal de transporte da ordem dos 30MW, estimando-se a sua instalação para 2021 ou 2022.

Associada a estes cabos encontra-se uma área de proteção em que é proibido qualquer tipo de interferência com os fundos.

# **Emissários submarinos**

Os emissários submarinos são estruturas compostas por tubos de descargas de efluentes residuais pré-tratados no oceano. O papel dos emissários submarinos procura mobilizar a máxima capacidade auto depurativa do meio, afastando o ponto de descarga da costa, o que acaba por minimizar o grau de pré-tratamento exigido nas Estações de Tratamento de Águas Residuais. A utilização de emissários submarinos devidamente dimensionados, elimina por completo a necessidade de tratamento terciário e diminui a intensidade necessária de tratamento secundário.

Este tipo de estrutura é normalmente protegida com um manto de enrocamento que, devido às suas características, pode ser entendida como um quebra-mar de talude submerso. O manto de enrocamento tem como principail objetivo, proteger o emissário contra âncoras e garantir a estabilidade do emissário em caso de temporal, bem como diminuir o gradiente de temperatura e evitar a erosão da fundação.

No que se refere a emissários submarinos, a partir da década de 1990 entrou em vigor de legislação comunitária e nacional sobre a descarga de águas residuais, designadamente diretivas comunitárias relativas à qualidade da água nos meios hídricos e a diretiva relativa ao tratamento de águas residuais urbanas, com consequente transposição para o direito interno. Também a necessidade de cumprimento da legislação comunitária e nacional relativa à qualidade das águas balneares veio impulsionar a construção de novas ETAR no litoral.

Na Região Autónoma da Madeira, estão localizados na costa Sul da ilha da Madeira e na costa Sul da ilha do Porto Santo, onde se regista um maior aglomerado populacional. Na ilha da Madeira, existem cerca de quatro emissários submarinos:

- Emissário submarino de Câmara de Lobos;
- Emissário submarino do Funchal;
- Emissário submarino do Caniço;
- Emissário submarino de Santa Cruz.



Os emissários submarinos são constantemente monitorizados de forma a avaliar os impactes que possa ter no ecossistema marinho. Destaca-se o estudo Análise do impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira e o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (RH 10) em que analisaram o impacte da descarga dos efluentes resultantes do tratamento de águas residuais das Estações de Tratamento (ETAR) no meio recetor em termos de contaminação microbiológica e no estado trófico do meio marinho.

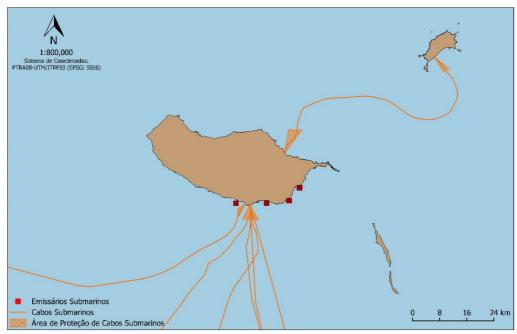


Figura 129 - Emissários e cabos submarinos. Fonte: PGRH (2016 - 2021) e Instituto Hidrográfico

Na ilha do Porto Santo existem os seguintes emissários submarinos:

- Emissário de emergência do Ribeiro Salgado;
- Emissário de emergência Ribeiro Cochino;
- Emissário de emergência do Penedo.



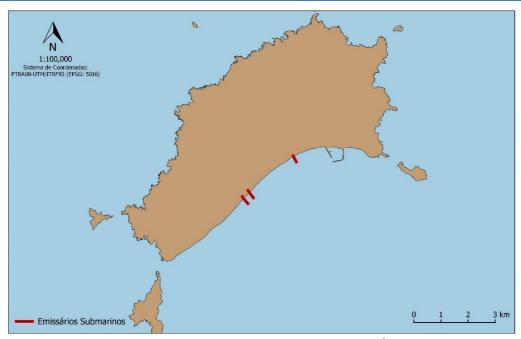


Figura 130 – Emissários submarinos existentes na ilha do Porto Santo. Fonte: Águas e Resíduos da Madeira.S.A.

### **Ductos submarinos**

Os ductos submarinos são infraestruturas utilizadas para o transporte de matérias, como seja gasodutos e oleodutos e a sua instalação rege-te também pela UNCLOS e pelo Decreto-Lei nº 38/2015, de 12 de março.

Na Região Autónoma da Madeira, os ductos submarinos existentes, encontram-se no terminal de combustíveis do Caniçal e no antigo terminal dos Anjos. No primeiro caso, a entidade responsável pela gestão dos ductos é a CLCM – Companhia Logística de combustíveis da Madeira, S.A.

No terminal de combustíveis do Caniçal, existem três oleoductos submarinos, um por cada tipo de produto recebido (CP = gasóleo, gasolinas e Jet-A1; DP= fuelóleo; LPG = butano e propano).

Cada um destes oleoductos é constituído por:

- 77m de mangueiras submarinas;
- 1 x MBAC (Marine Breakaway Coupling sistema que é atuado em caso de sobrepressão ou tração durante as operações de descarga de navios – inserida no conjunto de mangueiras submarinas);
- 1 x PLEM (*Pipeline End Manifold* unidade comandada hidraulicamente e remotamente para o acionamento de válvulas de segurança e de operação unidade a 22m de profundidade e que faz a ligação das mangueiras submarinas ao oleoduto em aço carbono. Nesta unidade estão também inseridos instrumentos para leitura remota de características físicas dos productos a serem operados e funções instrumentadas de segurança);
- Oleoduto em aço carbono desde a PLEM até à instalação (onshore)



No segundo caso, destina-se à descarga de inertes.



Figura 131– Localização do ducto submarino. Fonte: Adminstração dos Portos da Região Autónoma da Madeira. S.A.

Para além dos ductos submarinos, existem os ductos aéreos, pela sua importância ou dimensão que ocupam no espaço marítimo, podem condicionar o desenvolvimento de algumas atividades ou usos. O ducto aéreo do terminal dos Socorridos encontra-se em pleno espaço marítimo e destina-se à descarga de cimentos. Até janeiro de 2015 este terminal servia também para a descarga de combustíveis para a Empresa de Eletricidade da Madeira, S.A.

Na ilha do Porto Santo, os ductos existentes são aéreos e destinam-se à descarga de cimento e combustíveis.

#### Obras de defesa costeira

A zona costeira assume uma crescente importância estratégica em termos ambientais, económicos, sociais, culturais e recreativos, pelo que o aproveitamento das suas potencialidades exige uma política de proteção e de valorização apoiada numa gestão integrada e transversal, assumindo particular importância o ordenamento e a qualificação da orla costeira (APA, 2017).

A aplicação da política de gestão integrada da zona costeira e de proteção do litoral contribui para uma efetiva coesão territorial num quadro de desenvolvimento económico e ambientalmente sustentável, traduzindo uma abordagem equilibrada das vertentes de proteção dos valores naturais, de salvaguarda de pessoas e bens (incluindo a vivência social e cultural dos territórios) e de aproveitamento económico e racional de recursos (APA, 2017).



A RAM tem, desde há muito, instrumentos legais e regulamentares, opções de planeamento e ordenamento, iniciativas públicas e modelos de governação que integram uma visão estratégica para a gestão da zona costeira. Neste contexto, são de destacar a Lei da Água<sup>10</sup> e diplomas complementares, os diplomas referentes ao domínio público marítimo, a Estratégia Nacional para o Mar (ENM), a Diretiva-Quadro Estratégia Marinha, os planos diretores das áreas portuárias, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica da Madeira, o Plano Integrado Estratégico dos Transportes da Região Autónoma da Madeira 2014-2020.

O espaço litoral, continental e insular, concentra cerca de 75% da população portuguesa e é responsável pela produção de 85% do produto interno bruto, sendo no litoral que se encontram as principais áreas urbanas e industriais (SIAM, 2006). O litoral encerra um conjunto de valores naturais e patrimoniais que lhe conferem uma grande riqueza litológica, morfológica, biológica e paisagística que importa salvaguardar e valorizar e dos quais depende a atividade humana.

No que respeita à intervenção na zona costeira em zonas de risco, esta surge genericamente, associada à necessidade de repor a estabilidade em determinados troços de costa ou no caso do mar estar a invadir a parte terrestre.

Enquanto território onde os processos terrestres e marinhos convergem, a costa da subdivisão da Madeira caracteriza-se por uma grande dinâmica geomorfológica, a que se acresce a intensa pressão antrópica, resultante dos usos e atividades económicas que se desenvolvem nos sistemas costeiros (MAMAOT, 2012a).

No que respeita à intervenção na zona costeira em zonas de risco, esta surge genericamente associada à necessidade de repor a estabilidade em determinados troços de costa onde a ocupação antropogénica origina pressões que devem ser compensadas por medidas de proteção.

Segundo a análise realizada no relatório da Estratégia Marinha para a subdivisão da Madeira (SRA,2014), ao longo da costa da subdivisão da Madeira, contabilizam-se 3 esporões, 26 quebra-mares e 36 estruturas de fixação da margem, concentrados maioritariamente, ao longo da costa da ilha da Madeira, especialmente na área Oeste, onde a ondulação é mais forte. No Porto Santo, este tipo de infraesturutras concentram-se na costa Sul.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro

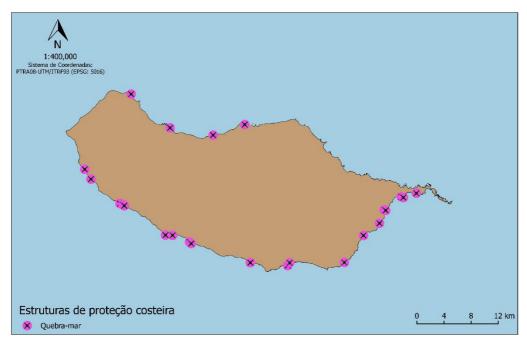


Figura 132 – Localização dos quebra-mares ao longo da costa da ilha da Madeira. Fonte: SRA,2014 e Instituto Hidrográfico

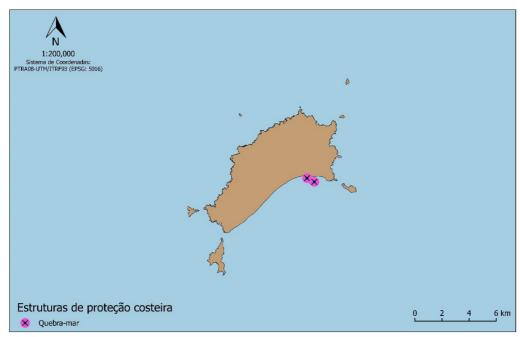


Figura 133 - Localização dos quebra-mares ao longo da costa da ilha da Madeira. Fonte: SRA,2014 e Instituto Hidrográfico

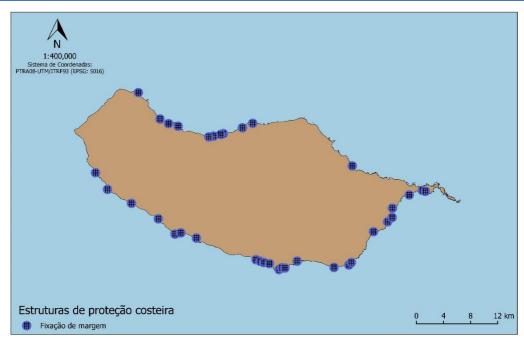


Figura 134 – Localização das fixações de margem na ilha da Madeira. Fonte: SRA,2014 e Instituto Hidrográfico

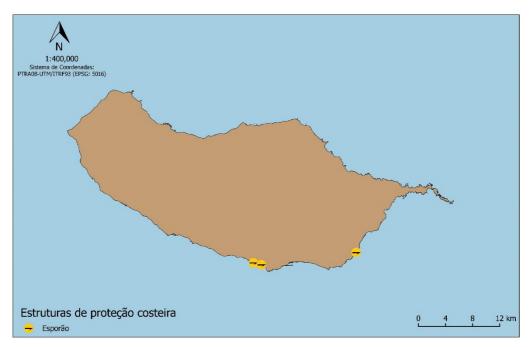


Figura 135 – Localização dos esporões na ilha da Madeira. Fonte: SRA, 2014 e Instituto Hidrográfico



# 2.6.7. Equipamento marítimo

O agrupamento 'Equipamento Marítimo' reúne atividades transversais de suporte às restantes atividades da economia do mar consideradas na CSM. Este agrupamento heterogéneo dedica-se, fundamentalmente, às atividades de produção, reparação e comércio de máquinas e equipamento marítimo, bem como algumas atividades de construção de vertente marítima e atividades de engenharia e formação profissional associadas ao domínio de equipamento marítimo.

### Caracterização sócioeconómica

A CSM, apresententou alguns dados em termos nacionais para este agrupamento, no período 2010-2013: este agrupamento inclui 495 entidades e representou um VAB médio de cerca de 159 milhões de euros, correspondente a 3,4% do VAB em relação ao total de atividade do CSM. Em termos de emprego, este agrupamento gerou 5,6% da estrutura do emprego na CSM. No que diz respeito às remunerações pagas, este agrupamento apresentou remunerações médias inferiores à média nacional.



## 2.6.8. Serviços marítimos

O agrupamento "serviços marítimos" agrega as atividades relacionadas com o mar e que são transversais a todos os outros agrupamentos, nomeadamente a educação, formação e I&D, atividades de governação (por ex; administração pública), assim como atividades de segurança marítima e ordenamento do espaço marítimo, além de outras atividades de serviços que englobam serviços de informação e comunicação marítimos, bem como atividades de comércio e distribuição relacionados com o mar.

## Investigação científica

As atividades de investigação científica em espaço marítimo nacional têm conhecido um avanço considerável ao longo das últimas décadas, muito por virtude da ligação de Portugal ao tecido científico europeu, com a participação nos sucessivos Programas-Quadro, e a diversos programas internacionais.

Para tal, tem contribuído os vários programas de apoio europeu que incentivam o desenvolvimento de projetos científicos, como é o caso do Programa MAC que abrange os arquipélagos da Madeira, Açores e Canárias e estende a sua área de intervenção a países terceiros como Cabo Verde, Mauritânia e Senegal. Este tipo de programas permite não só que estas regiões sejam vistas como um todo, mas também permite a troca de ideias e sobretudo o desenvolvimento de parcerias entre as várias entidades e organismos de investigação na Macaronésia.

No caso regional, no que diz respeito ao desenvolvimento da investigação do espaço marítimo, a constituição do *Observatório Oceânico da Madeira* (OOM), em 2014, permitiu agregar todos os organismos e instituições que exercem atividade de investigação na área do mar. O OOM pretende constituir-se como um polo de excelência dedicado à investigação e monitorização permanente do oceano, permitindo à RAM, responder de forma mais eficaz às exigências de avaliação e gestão dos recursos marinhos.

A operação do OOM é cofinanciada pelo Programa Operacional da Região Autónoma da Madeira (Madeira 14-20), ao abrigo da estratégia Portugal 2020, através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).

O Observatório agrega uma comunidade científica multidisciplinar constituída pelas várias entidades que mantêm a respetiva identidade institucional, recursos e atividades próprias e estabeleceram protocolos com o OOM, com incidência nas suas esferas de atribuições e competências no sentido de promover a cooperação e rentabilizar recursos. No processo de constituição e celebração de protocolos foram envolvidas as seguintes Entidades: ARDITI; CIIMAR; DRPescas; Estação de Biologia Marinha do Funchal; MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente; Museu da Baleia da Madeira; Museu da História Natural Funchal; Wind Birds; Serviço do Parque Natural da Madeira; Portos da Madeira; e SPEA - Sociedade Portuguesa para o Estudos das Aves.



As linhas de trabalho centram-se sobretudo em trabalhos de investigação em biodiversidade, pescas e aquicultura, deteção remota de animais marinhos e modelos e previsões meteo-oceanográficas.

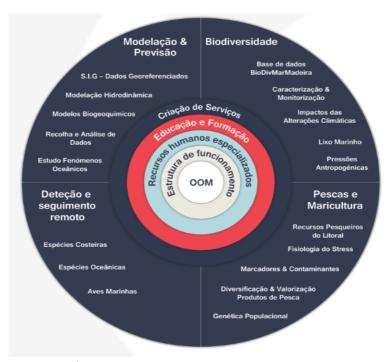


Figura 136 - Áreas de intervenção do OOM

Nos seus objetivos estratégicos de médio prazo (2015- 2020), figura a criação de grupos de investigação temáticos em domínios relevantes para a Estratégia Mar Madeira 2030, que importa processar no Plano Referencial Estratégico25 sendo, ainda de salientar, na ótica das intervenções futuras deste Plano, a intenção: de criar e/ou participar em programas pedagógicos com escolas regionais e universidades nacionais e internacionais; e de participar em programas de formação avançada, eventualmente oferecidos em ambiente empresarial e de transferência de conhecimento para o tecido empresarial de forma a estimular a inovação.

Apesar destes organismos estarem integrados no OOM, pelo papel relevante que desempenham no âmbito da investigação, devem ser referidos individualmente:

Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Madeira (CIIMAR – Madeira) - É uma organização privada sem fins lucrativos que promove o desenvolvimento da investigação científica aplicada às ciências atmosféricas e marinhas. Um dos principais objetivos é auxiliar no processo de tomada de decisão, fornecendo conhecimento e transferência de tecnologia científica para empresas privadas, estatais e órgãos públicos regionais. O CIIMAR – Madeira possui uma série de investigadores relacionados com as várias áreas relacionadas com o mar: biologia marinha e ecologia, metrologia marítima, geografia física e engenharia informática. Neste momento o CIIMAR é copromotor do Observatório Oceânico da Madeira sendo o responsável pela



monotorização em tempo real do mar da RAM (observação de imagens de satélite, previsão oceânica e atmosférica). O CIIMAR – Madeira estabelece uma série de parceiras entre as quais se pode destacar a Oceano XXI, associação responsável por associar diferentes organismos e entidades relacionados com os setores da economia do mar, na qual se destaca empresas publicas, privadas instituições do ensino superior, centros de I&D, comunidades intermunicipais, associações, entre outros.

- Direção de Serviços de Investigação e Desenvolvimento das Pescas (DSIDP) Este organismo pertence à Direção Regional das Pescas que depende da Secretaria Regional das Pescas. Este organismo encontra-se a funcionar no Porto do Funchal e tem como principal objetivo a investigação aplicada e desenvolvimento experimental no setor das pescas na RAM. A DSIDP é composta em três divisões: biologia pesqueira e oceanografia; técnicas de artes e pesca e aquicultura marítima. As grandes linhas de trabalho centram-se na monitorização das pescarias da RAM, visando a gestão adequada dos stocks, colmatar a sobrexploração e desequilíbrio ecológico dos recursos, biologia pesqueira com a finalidade de desenvolver novas pescarias, oceanografia, inovação e rentabilização do pescado na região. Junto das populações, sobretudo junto da escola, promovem ações que viam promover a biologia marinha, a valorização de recursos pesqueiros não convencionais e promover a sustentabilidade ambiental do oceano. Tendo em conta a entrevista realizada junto da entidade, esta estabelece uma série de parcerias regionais (Estação de Biologia da Madeira, Observatório Oceânico da Madeira, Centro de Maricultura da Calheta), na área da Macaronésia com o Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores e com a Universidade de Las Palmas das Canárias.
- Centro de Maricultura da Calheta A unidade de investigação deste centro encontra-se intimamente relacionada com a sua atividade de produção aquícola, nomeadamente a procura de novas espécies para a aquicultura, novos tipos de alimentação para os peixes da aquicultura. Esta unidade faz parcerias de investigação com organismos regionais, nacionais e sobretudo internacionais.
- Estação de Biologia da Madeira Localizada no Cais do Carvão, a estação encontra-se inserida no Departamento de Ciência e Recursos Naturais, criado em 2015 pela Câmara Municipal do Funchal. Esta estação tem como finalidade promover a investigação científica marinha dos mares da Madeira e das áreas pertencentes à Macaronésia. As principais áreas de investigação prendem-se com a biologia e ecologia do litoral e águas profundas, ambiente pelágico e oceânico e espécies invasoras. Na estação existe duas equipas de investigadores: a equipa de biologia marinha que pertence ao Museu Municipal do Funchal (Museu de História Natural) e uma equipa do Laboratório de Biologia Marinha e Oceanografia do Departamento de Biologia da Universidade da Madeira. A estação é membro da rede Europeia de Estações de Biologia Marinha e da instituição que agrupa a maioria dos laboratórios e investigadores portugueses relacionados às ciências do mar IMAR- Instituto do Mar. Nesta estação encontra-se o pólo de investigação MARE Centro de Ciências do Mar



e do Ambiente. A estação estabelece uma série de parcerias com outros centros de investigação: Serviços de Investigação da Direção Regional das Pescas, Observatório Oceânico da Madeira, Universidade da Madeira, Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais / Direção de Serviços de Investigação das Pescas, Clube Naval do Funchal, Universidade de Lisboa, Instituto Canário de Ciências Marinhas. A estação possui um centro de documentação científica e técnica, a Biblioteca prof. Luiz Saldanha, laboratórios de investigação, alojamento para 8 cientistas visitantes, câmara refrigerada e de congelação, oficina de mecânica e eletrotecnia e um espaço reservado à conservação das coleções de estudo e referência do Museu de História Natural do Funchal<sup>11</sup>. A insuficiência de fundos para novos projetos de investigação, a incapacidade económica para receber estagiários e o subaproveitamento por parte dos laboratórios destinados à Universidade da Madeira, leva a que os recursos disponibilizados pela estação não sejam devidamente usufruídos. Os fundos para as investigações provêm sobretudo de fundos comunitários (FEDER), orçamento da Câmara do Funchal e bolsas de investigação da FCT. Entre os principais projetos de investigação realizados por esta entidade destaca-se o Projeto MARPROF – Bases para a Gestão e Valorização Gastronómica de Espécies Pesqueiras Profundas, que utilizou o financiamento PO MAC 2007-2013. Este projeto tinha como finalidade fazer uma prospeção dos fundos marinhos da Macaronésia, criando um novo acervo de conhecimento biológico e pesqueiro que posteriormente irá dar lugar a novas pescarias sustentáveis, utilizando estes recursos. Também se tentou apostar na valorização gastronómica destas espécies que são menos apreciadas pelo publico através da criação de um livro, Livro de Receitas de Mariscos e Peixes de Profundidade da Macaronésia que contempla 20 receitas. Este projeto contou com entidades das Canárias e dos Açores. De acordo com uma das biólogas entrevistadas, foi um projeto bastante difundido na qual tentaram envolver a população em geral (com palestras, visitas de estudo, publicaram uma banda desenhada para os mais novo Aventuras nas Profundidades. O Projeto BANGEN - Banco Genético Marinho da Macaronésia tem como finalidade promover o desenvolvimento e utilização de metodologias de biologia celular apoiadas em análises de DNA de modo a estabelecer estratégias de rápida resposta na investigação de organismos marinhos e gestão da biodiversidade. Por fim deve-se destacar o Projeto GESMAR - Gestão Sustentável dos Recursos Marinhos, que envolve novamente a área geográfica da Macaronésia e tem como finalidade promover a gestão sustentável dos recursos marinhos. Neste momento estão a concorrer a novos projetos comunitários, os MAC 2014-2020.

 Museu de História Natural do Funchal (MHNF) – O museu pertence ao Departamento de Ciência e Recursos Naturais da Câmara Municipal do Funchal. A principal área de atividade do museu é a história natural, tem ainda um aquário municipal e um jardim de plantas aromáticas. Este museu conta com a 3º maior coleção de organismos vivos a nível nacional possuindo mais de 41 166

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Durante a visita à estação foi demonstrado a forma de conservar estas espécies recorreu-se ao formol e ao álcool, sendo este processo preparado num laboratório do centro.



exemplares colhidos no Oceano Atlântico especialmente na área da Macaronésia. O museu também desenvolve projetos de investigação, envolvendo a Estação de Biologia Marinha do Funchal, unidades de investigação dos Açores e Canárias. As principais áreas de investigação prendem-se com a biodiversidade marinha, taxonomia e monitorização. Os projetos de investigação mais recentes na qual este museu esteve envolvido está o Projeto de Investigação BIOVAL - Valorização, Controlo e Gestão dos Recursos Marinhos da Macaronésia, estando apoiado pelo fundo europeu FEDER e tinha como finalidade a conservação da biodiversidade marinha desenvolvendo estratégias conjuntas que facilitem o desenvolvimento socioeconómico através de aplicações técnicas de biologia molecular, o controlo, gestão e valorização dos recursos marinhos. Nos projetos de investigação que o museu participou também se encontra o Projeto BANGEN - Banco Genético Marinho da Macaronésia e o GESMAR - Gestão Sustentável dos Recursos Marinhos, em parceria com a Estação de Biologia da Madeira. O museu publica desde 1959 uma revista cientifica, de publicação irregular chamada de Bocagiana. Até 2013 desenvolveu um projeto financiado no âmbito do Programa de cooperação Transnacional Madeira- Açores-Canárias(MAC) 2007 - 2013 do FEDER, em parceria com entidades do Arquipélago das Canárias e dos Açores e com o Museis de História Natural do Funchal, da Estação de Biologia Marinha do Funchal e com a Universidade da Madeira. Este projeto teve como objetivo desenvolver uma estratégia para o ordenamento e gestão integrada do meio marinho da Macaronésia, tendo em vista a conservação e valorização dos recursos naturais, nomeadamente a caracterização dos principais parâmetros ecológicos, bióticos e abióticos da pradaria Cymodocea Nodosa, uma planta marinha. A campanha "EMAM/PEPC M@rBis/2011, decorreu em 2011 no âmbito do programa M@rBis / Marine Biodiversity Information Sustem) da Estrutura de Missão para os Assuntos do Mar(EMAM). Conta com a participação do Departamento de Ciência da Câmara Municipal do Funchal e da Direção Regional do Ambiente do Governo dos Açores. O projeto tem como finalidade produzir informação georreferenciada da biodiversidade marinha nacional, cujo principal objetivo consiste em fornecer as informações necessárias para dar cumprimento aos compromissos nacionais relativos ao processo de extensão da Rede Natura 2000 no meio marinho.

• Museu da Baleia – Encontra-se localizado na Vila do Caniçal e a principal área de atividade do museu é a mostra de cetáceos. Este museu tem estado envolvido em alguns científicos nos últimos anos que se dedicam ao estudo dos cetáceos. O mais recente projeto foi o Cetáceos Madeira III que identificada as áreas marinhas criticas para o e roaz e vigilância do estatuto de conservação dos cetáceos na RAM ou o Projeto de Investigação EMECETUS que tem como finalidade o estudo, monitorização e educação para a conservação de cetáceos na Macaronésia. Os investigadores do museu fazem publicações para revistas "peer – reviewed". Este museu tem influenciado bastante as atividades marítimo turistas da região que desenvolvem atividades como a observação de cetáceos na RAM. Os diversos estudos publicados pelo museu contribuem para uma maior divulgação por parte das entidades marítimo –turísticas dos cetáceos.



A análise da informação relativa aos principais projetos desenvolvidos ao longo dos últimos cinco anos, permite evidenciar como principais linhas de Investigação e Conhecimento, as seguintes:

- Recolha, gestão e utilização de dados no sector das pescas para o apoio ao aconselhamento científico relacionado com a Política Comum de Pescas, a qual inclui variáveis biológicas, transversais (esforço de pesca) e económicas da frota, industria e aquicultura e do ecossistema marinho. Este projeto cobre as necessidades de amostragem dos recursos pesqueiros principais da RAM (peixe-espada preto, pequenos pelágicos e tunídeos).
- Monitorização permanente da exploração de recursos pesqueiros pela frota de pesca comercial da Madeira, focado no estudo da sustentabilidade biológica.
- 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.
- Monitorização das alterações da biodiversidade costeira, incluindo as espécies introduzidas e potencialmente invasoras.
- Estudos das comunidades de "habitats" marinhos, pradarias de *Cymodocea nodosa* e Maërl e da ictiologia de águas profundas da Macaronésia e áreas adjacentes da costa oeste africana.
- Projetos desenvolvidos no âmbito de parcerias centradas no referencial (geográfico e de recursos) da Região Macaronésia:
  - o o estabelecimento de bases científicas e tecnológicas para a exploração sustentável de novos recursos de profundidade e a sua valorização gastronómica;
  - o inventariação e catalogação molecular, genética e bioquímica da biodiversidade marinha da Macaronésia com aplicação na conservação e gestão sustentável dos recursos marinhos;
  - o 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;
  - criação de uma estratégia comum nos arquipélagos Macaronésios para uma gestão sustentável dos recursos marinhos e a criação do Eco-Parque Marinho do Funchal;
  - o projetos de investigação vocacionados para o estudo dos cetáceos e do meio marinho associado.

A investigação científica que se realiza no espaço marítimo Regional prossegue os mais diversos objetivos, nomeadamente o conhecimento das espécies e dos ecossistemas, o estado ambiental dos ecossistemas marinhos, caracterização dos fundos marinhos e de monitorização de recursos pesqueiros. A investigação científica é efetuada recorrendo sobretudo no âmbito de projetos Europeus ou no âmbito da implementação de alguma atividade ou uso. Na maior parte dos casos é efetuado em parceira com outras entidades nacionais ou Europeias, destacando-se as parcerias com o arquipélago das Canárias. Estas campanhas também podem ser organizadas por entidades internacionais, em parceira ou não com entidades nacionais.



## Educação e formação

A informação obtida teve como base a Estratégia Mar Madeira 2014-2030 e a dissertação de mestrado Proposta para a Constituição um Cluster do Mar e o papel desempenhado pelo ordenamento do espaço marítimo assim como os dados obtidos junto da Secretaria Regional da Educação. A recolha da informação da oferta formativa procurou abranger todas as áreas/atividades de educação e formação relacionadas com as atividades que compõem os setores relacionados com o mar, de todos os níveis de formação (1 a 8), disponibilizada pelo sistema de ensino básico, secundário e superior na RAM, bem como a oferta formativa disponibilizada pelas entidades formadoras certificadas pela DRQP (Direção Regional de Qualificação Profissional).

A educação e a formação é considerada um dos motores para o desenvolvimento da economia marítima Regional. Da análise efetuada aos documentos referidos anteriormente, é possível distinguir entre ofertas formativas específicas das atividades relacionadas com os setores e ofertas que podem ser apropriáveis para estes setores:

- Formação específica orientada para os setores de atividade relacionados com o mar, que contempla todas as ofertas que permitem qualificar profissionais para o exercício de funções nucleares e exclusivas para esse setor. Por exemplo: técnico de administração naval, técnico de segurança e salvamento em meio aquático, pescador, operador aquícola.
- Formação apropriável que contempla ofertas que permitem qualificar profissionais para o exercício de funções no contexto das atividades relacionadas com os setores de atividade relacionadas com o mar, mas cujas qualificações e funções não têm uma dimensão de exclusividade (e.g.: Segurança e Higiene Alimentar ou Biologia).

No primeiro caso, o Instituto Profissional de Transportes e Logística da Madeira (IPTL) constitui-se como um dos principais formadores na área do mar. No ano letivo 2015/2016 estiveram em funcionamento os seguintes cursos: técnico de construção naval, técnico de embarcações de recreio (novo), técnico de mecânica naval (novo), operador aquícola, técnico de segurança e salvamento. Estes cursos profissionais têm a duração de 3 anos e permitem a obtenção do nível 4. A Escola Profissional Atlântico, para o ano letivo em análise, ofereceu também um curso de educação e formação, de nível 2, como Técnico de Segurança e Salvamento.

A maior parte da formação existente na Região centra-se como "formação apropriável". As escolas públicas centram-se maioritariamente neste tipo de formação, sobretudo através de cursos profissionais.

Na rede escolar pública de nível não superior, com exceção da escola mencionada anteriormente, não se regista nenhuma oferta formativa específica orientada para as atividades do *cluster* do mar. De acordo com o *Plano Referencial Estratégico Mar Madeira 2030*, esta situação pode dever-se à inexistência de recursos físicos e humanos nas escolas regionais assim como a ausência de informação para planear a oferta neste domínio.

No caso das associações e clubes náuticos constata-se a existência de formação para jovens e/ou para adultos em várias modalidades desportivas (surf, vela, natação,



mergulho, jet ski, canoagem, ...) quer numa vertente amadora, quer na vertente de competição (Escola Náutica da RAM e Clube Naval do Funchal). Todavia, existe também uma preocupação com a formação dos recursos humanos, p.ex., com a formação dos treinadores, formadores e juízes de provas, tendo sido possível identificar nove cursos para estes públicos-alvo promovidos pela ARVM.

A formação em Náutica de recreio é também uma aposta por parte destas entidades (Escola Náutica da Madeira e Clube Naval do Funchal) que disponibilizam cursos de navegadores de recreio nas categorias de: Marinheiro, Patrão Local, Patrão de Costa e Patrão Alto Mar ou Rádio Operador Telefonista. Trata-se de cursos certificados pela DGRM que habilitam os seus formandos ao governo de embarcações de recreio.



### 2.6.9. Recursos marinhos não vivos

O agrupamento 'Recursos Marinhos Não Vivos' compreende as atividades relacionadas com a pesquisa e exploração de minerais marinhos e de recursos energéticos convencionais, como o petróleo e o gás natural. Inclui ainda as atividades de extração e refinação de sal, bem como de dessalinização da água do mar.

### **Recursos Minerais Metálicos**

São conhecidas ocorrências de nódulos polimetálicos na planície abissal da Madeira e nas zonas adjacentes ao monte submarino *Great Meteor*. Existem mais áreas sob jurisdição portuguesa com grande potencial, mas ainda não caracterizado, sendo este o recurso metálico sobre o qual se detém um menor conhecimento.

As ocorrências reconhecidas de Crostas de Fe-Mn ricas em Co localizam-se nos montes submarinos a sul dos Açores e na Crista Madeira-Tore, entre os ~700 e os 4600 m de profundidade, e apresentam valores em metais (ex. Co, Ni, Ce, Te e Pt) comparáveis aos valores de depósitos de Fe-Mn no Oceano Pacífico central e que são considerados potencialmente exploráveis.

Os metais exploráveis são o Co, Ni, e Mn, enquanto metais principais e Pt, Tl e Te, enquanto subprodutos e os locais prováveis para a sua ocorrência os montes submarinos a sul dos Açores, incluindo a cadeia do *Great Meteor*, e a Crista Madeira Tore (EMEPC, 2014).

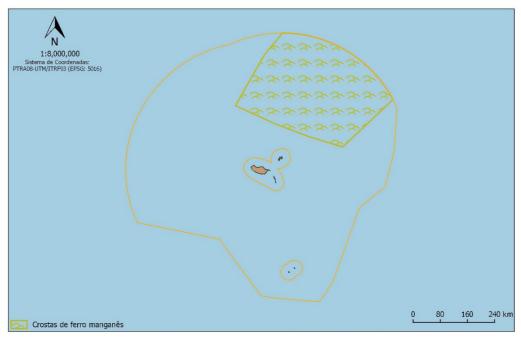


Figura 137 - Crostas de ferro maganês

#### Costa Sul da ilha da Madeira: Cabo Girão à Ponta de São Lourenço

Os sedimentos que se encontram na plataforma derivam da alteração de rochas basálticas alcalinas. Os teores de ferro (Fe), o crómio (Cr), o níquel (Ni) e o manganês (Mn) apresentam-se muito elevados quando comparados com os referentes aos valores médios mundiais das rochas superficiais. Todavia, estes teores, são perfeitamente compatíveis com os teores encontrados nas lavas da Madeira. Aliás, o estudo dos minerais pesados da fração arenosa dos sedimentos da plataforma (INSTITUTO HIDROGRÁFICO, 2003), revela a presença de espécies mineralógicas muito ricas em ferro (Fe), titânio (Ti) e crómio (Cr), tais como, ilmenite, pirite, magnetite, cromite, piroxenas e anfíbolas.

A análise da distribuição dos elementos Cr, Ni, Zn, Cd, Mn, Fe, e Cu, nos mapas das figuras 90, 91, 92 e 93 permite identificar os seus padrões de distribuição e proceder à classificação dos sedimentos de acordo com o grau de contaminação. No geral, as áreas de maior concentração dos vários elementos metálicos localizam-se junto à costa na proximidade de rios e de portos comerciais. Observa-se uma tendência geral de decréscimo dos teores em metais pesados para leste da Ponta do Garajau (aumento da componente biogénica nos sedimentos), com exceção do Arsénio (As), que aumenta em direção à Ponta de S. Lourenço. O teor em As é, em geral, pouco elevado pelo que os sedimentos não ultrapassam a classe 2 (contaminação vestigiária) na quase totalidade dos sedimentos encontrados a Leste do Funchal. De notar que o As é um elemento muito prejudicial à saúde humana quando concentrado em excesso. O Chumbo (Pb) e o Cádmio (Cd) apresentam valores inferiores a 30 mg/kg e 1 mg/kg, respetivamente.

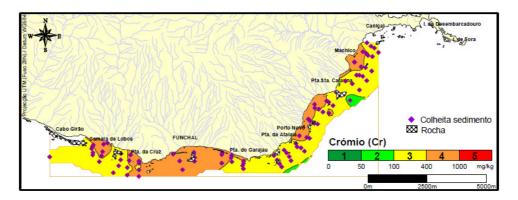


Figura 138 – Distribuição do CR observado nos sedimentos (classificados segundo o decreto-Lei nº141 de 21/06/95, classe 1 – sedimentos limpos; Classe 2 – sedimentos com contaminação vestigiária; classe 3 – sedimentos ligeiramente contaminados; Classe 4 – sedimento contaminado; classe 5 – sedimento muito contaminado. Fonte: Instituto Hidrográfico

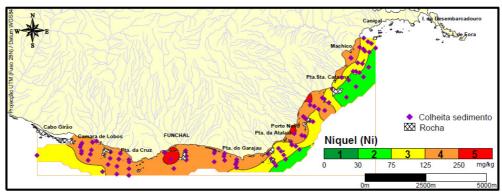


Figura 139 – Distribuição do NI observado nos sedimentos (classificados segundo o Decreto – Lei nº 141 de 21/06/95, classe 1 – sedimentos limpos; Classe 2 – sedimentos com contaminação vestigiária; classe 3 – sedimentos ligeiramente contaminados; Classe 4 – sedimento contaminado; classe 5 – sedimento muito contaminado. Fonte: Instituto Hidrográfico

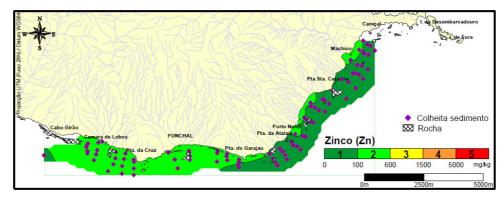


Figura 140 – Distribuição do ZN observado nos sedimentos (classificados segundo o Decreto Lei nº141 de 21/06/95, classe 1 – sedimentos limpos; Classe 2 – sedimentos com contaminação vestigiária; classe 3 – sedimentos ligeiramente contaminados; Classe 4 – sedimento contaminado; classe 5 – sedimento muito contaminado. Fonte: Instituto Hidrográfico

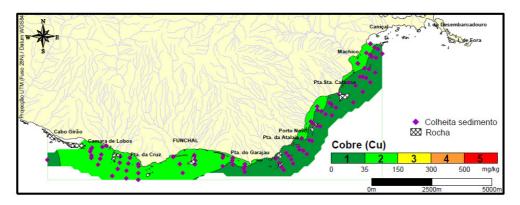


Figura 141 - Distribuição do Cu observado nos sedimentos (classificados segundo o Decreto Lei nº141 de 21/06/95, classe 1 – sedimentos limpos; Classe 2 – sedimentos com contaminação vestigiária; classe 3 – sedimentos ligeiramente contaminados; Classe 4 – sedimento contaminado; classe 5 – sedimento muito contaminado. Fonte: Instituto Hidrográfico



Figura 142 - Distribuição do Cu observado nos sedimentos (classificados segundo o Decreto Lei nº141 de 21/06/95, classe 1 – sedimentos limpos; Classe 2 – sedimentos com contaminação vestigiária; classe 3 – sedimentos ligeiramente contaminados; Classe 4 – sedimento contaminado; classe 5 – sedimento muito contaminado. Fonte: Instituto Hidrográfico

A distribuição do AI, Mn, Fe, Cu, Zn, Ni e Cr marcam bem a contribuição terrígena para a plataforma que é feita fundamentalmente através das descargas das ribeiras e escorregamentos (fajãs). A oeste da ponta do Garajau, a contribuição é maior, ocupando toda a extensão da plataforma em estudo, enquanto que para Leste esta contribuição é menor e mais localizada em frente às principais ribeiras (Ribeiras das Lajes, do Moreno e Machico).

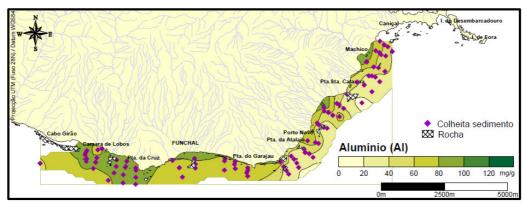


Figura 143 – Distribuição do AL observado nos sedimentos

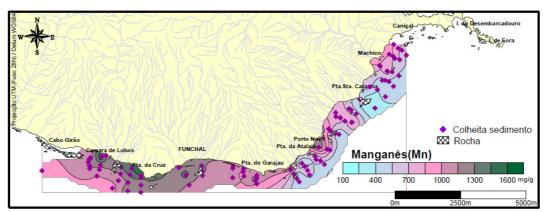


Figura 144 – Distribuição do Mn observado nos sedimentos

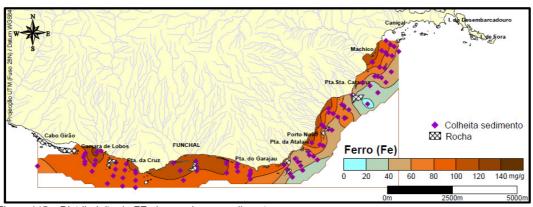


Figura 145 – Distribuição do FE observado nos sedimentos



### Costa Sul da ilha da Madeira: Ponta do Pargo ao Cabo Girão

A análise da distribuição dos metais nos mapas das figuras 90, 91, 92 e 93 permite identificar os seus padrões de distribuição. Verifica-se que os sedimentos da plataforma da Madeira têm valores de Fe, Cr, Ni e Mn muito elevados quando comparados com os referentes aos valores médios mundiais das rochas superficiais, mas são perfeitamente compatíveis com os teores encontrados nas lavas da Madeira. Aliás, o estudo dos minerais pesados (referido anteriormente), revela a presença de espécies mineralógicas muito ricas em Fe, Ti e Cr, tais como, ilmenite, magnetite, cromite, piroxena e anfíbola.

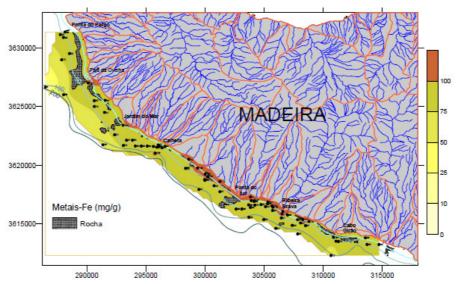


Figura 146 – Distribuição do teor em Fe (mg/g) na costa Sul da ilha da Madeira. Fonte: Instituto Hidrográfico

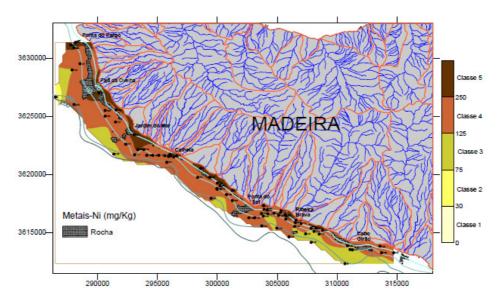


Figura 147 – Mapa de distribuição em NI(mg/kg) na costa Sul da ilha da Madeira. Fonte: Instituto Hidrográfico

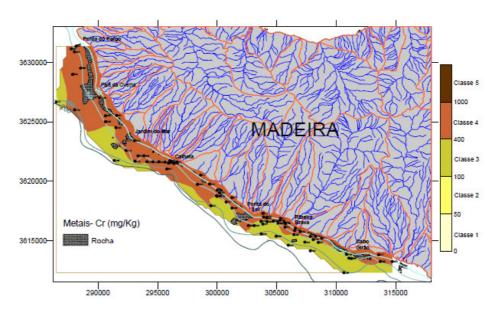


Figura 148 – Mapa de distribuição do teor de Cr(mg/kg) na costa Sul da ilha da Madeira. Fonte: Instituto Hidrográfico

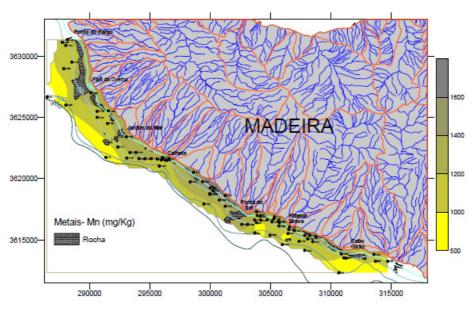


Figura 149 – Mapa de distribuição do teor em Mn (mg/kg) na costa Sul da Ilha da Madeira. Fonte: Instituto Hidrográfico



## Recursos Minerais não metálicos

A atividade de pesquisa, prospeção e exploração de recursos minerais não metálicos refere-se aos minerais cujo o potencial interesse enquanto matéria — prima não é motivado pelo seu conteúdo metálico, como é o caso da areia cascalho, caulino, argila, gesso e salgema (LNEG, 2016).

### Costa Sul da ilha da Madeira: Ponta do Pargo ao Cabo Girão

Para descrever os recursos minerais não metálicos na Região, utilizou-se os estudos desenvolvidos ao longo dos anos pelo Instituto Hidrográfico.

A figura seguinte, mostra o mapa de distribuição da percentagem de areia correspondente à fração fina ( $<63\mu m$ ). É possível verificar que as amostras grosseiras, com percentagens inferiores a 5% de finos se encontram essencialmente a Oeste da Calheta e a profundidades abaixo dos 20m. Correspondem essencialmente a amostras arenosas moderadamente a muito mal calibradas ( $0.49 < \sigma < 3.02$ ).

No geral, os sedimentos das profundidades 10-20m e 20-30m são mais homogéneos, em termos granulométricos, sendo formados maioritariamente por areias finas a muito finas, moderadamente a mal calibradas e com assimetria muito positiva.

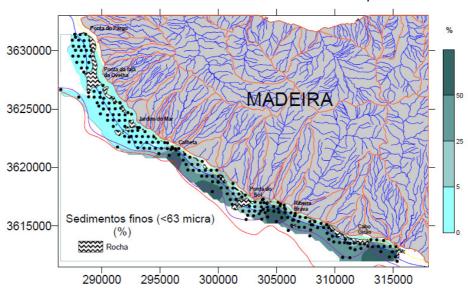


Figura 150 - Mapa de distribuição da percentagem de areia (2mm-63µm), da costa Sul da ilha da Madeira

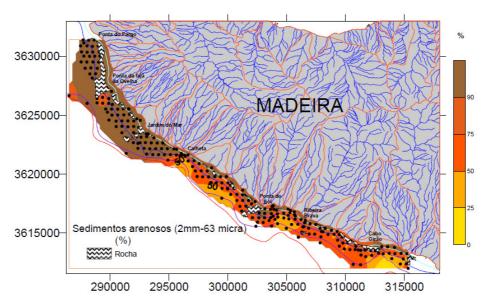


Figura 151 - Mapa de distribuição da percentagem da fração fina (63µm)

Na plataforma média a externa adjacente à ponta do Pargo, encontram-se os sedimentos mais grosseiros, com médias superiores a 1φ (areia grosseira). Esta região, apresenta também sedimentos moderadamente calibrados a bem calibrados com assimetria negativa a muito negativa (enriquecimento em grosseiros).

Na área mais a Leste, só é possível encontrar médias correspondentes às areias grosseiras nas proximidades do Cabo Girão. Na zona a Leste da Calheta, observam-se os sedimentos com médias inferiores, variando entre 2 e 4  $\phi$ , formados por areias finas a muito finas.

Na plataforma média a externa, associados com pequenos canhões e depressões ocorrem alguns valores médios inferiores a 4  $\phi$  (siltes muito grosseiros a grosseiros), sendo caracterizados por sedimentos geralmente mal calibrados, e com assimetria muito positiva.

As areias finas e o silte são transportados para Leste da ilha, onde a energia da onda é inferior, podendo sofrer deposição na plataforma média a externa. Contudo, estes sedimentos apresentam, no geral, percentagens de argila muito baixos (<8%), o que evidência ainda alguma seletividade no transporte e na deposição dos sedimentos, sendo estas provavelmente transportadas para profundidades superiores aos 100m.

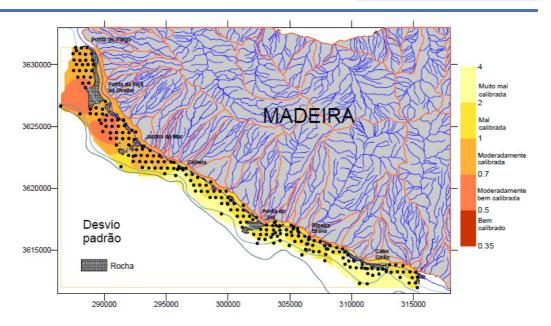


Figura 152 – Mapa de distribuição do desvio padrão das amostras colhidas pelo Instituto Hidrográfico

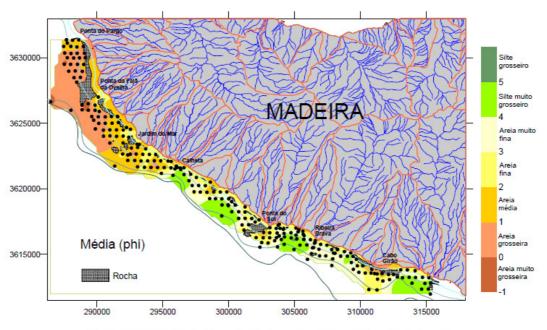


Fig. 6.6 – Mapa de distribuição da média granulometrica das amostras colhidas na plataforma sul da ilha da madeira.

Figura 153 - Mapa de distribuição da média granulométrica das amostras colhidas pelo Instituto Hidrográfico



## Costa Sul da ilha da Madeira: Cabo Girão à Ponta de São Lourenço

No que diz respeito à percentagem de areia, nos sedimentos desta parte da plataforma, é superior a 50 %. As áreas mais ricas em sedimentos finos (> 25%) estão localizadas entre o Cabo Girão e a Ponta do Garajau e ao largo da foz da ribeira do Machico.

O mapa seguinte mostra a distribuição da percentagem de cascalho, onde se pode observar que as maiores percentagens se situam no extremo leste da área em estudo, numa zona bastante limitada ao largo do ilhéu de Fora.

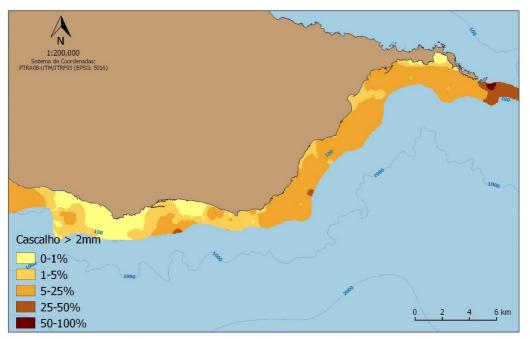


Figura 154 - Mapa de distribuição da percentagem de cascalho (>2mm)

De um modo geral, a percentagem de areia nos sedimentos da plataforma é superior a 50 % com exceção de uma pequena área situada entre o Cabo Girão e Câmara de Lobos a profundidade superior a 20 m onde a percentagem de areia não ultrapassa os 20 % (Fig. VI.2). A fracção fina (< 63  $\mu$ m) globalmente não ultrapassa os 50 %, sendo de referir que as áreas mais ricas em sedimentos finos (> 25%).

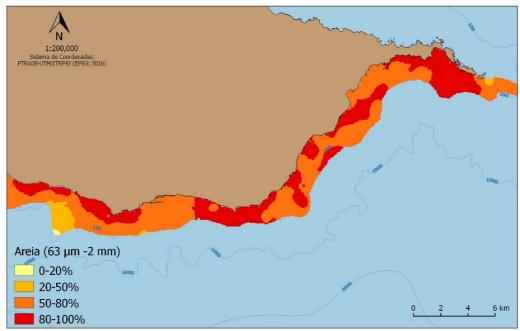


Figura 155 - Mapa de distribuição da percentagem de areia (63 μm) – 2mm)

Correspondem essencialmente a areias grosseiras, médias, finas e muito finas. Das 162 amostras apenas 2 apresentam diâmetros médios superiores a  $-1\Phi$  (2 mm) e 15 diâmetros médios inferiores a  $4\Phi$  (63  $\mu$ m).

Os sedimentos mais finos encontram-se, preferencialmente, entre o Cabo Girão e a Ponta do Garajau e numa área junto à costa entre a Ponta de Santa Catarina e o Caniçal. Por sua vez, os sedimentos mais grosseiros, ocupam a maior parte da área da plataforma insular situada entre a Ponta do Garajau e o Ilhéu de Fora, sendo caracterizados pelo predomínio da areia média a areia muito grosseira.

Os sedimentos são, em geral, mal a muito mal calibrados, sendo que, no sector entre o Cabo Girão e Ponta do Garajau o grau de calibração é maior junto à costa (valores mais baixos) do que a maiores profundidades (valores mais elevados). Em parte, esta

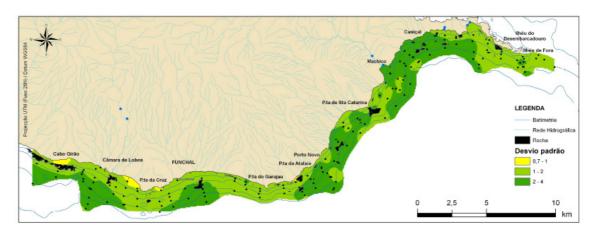


Figura 156 - Distribuição do desvio padrão nos sedimentos da plataforma



situação pode ser explicada devido à existência de níveis energéticos são baixos a grandes profundidades sendo insuficientes para calibrar a areia, à sedimentação ativa tipo mista (terrígena e biogénica) e/ou proveniência distinta do material sedimentar. Da Ponta do Garajau até ao ilhéu de Fora o desvio padrão tem valores mais elevados indicando uma menor calibração geral do sedimento.

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 estudado em 4 sectores: 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 ihéu do Desembarcadouro onde a média varia entre a areia grosseira e a areia muito grosseira. Os restantes parâmetros (desvio padrão e assimetria) refletem também a heterogeneidade granulométrica da cobertura sedimentar deste troço da plataforma insular. De facto, a variação do desvio padrão mostra a existência de sedimentos moderadamente a muito mal calibrados, enquanto que a assimetria varia entre valores muito positivos (predominantes) e valores muito negativos (menos freguentes). A conjugação dos dados texturais é indicativa de que o sector 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 sectores são, em oposição, mal abastecidos pela contribuição terrígena oriunda da parte emersa.

#### Costa Sul da ilha do Porto Santo

Os levantamentos batimétricos do setor costeiro da ilha do Porto Santo, foram realizados pelo Instituto Hidrográfico em 1986,1993 e 1995, para a atualização da cartografia que cobria a baía do Porto Santo e o porto de abrigo, ou da carta náutica oficial (CN36401 – ilha do Porto Santo).

As maiores percentagens de cascalho encontram-se associadas aos afloramentos rochosos, principalmente na adjacência dos ilhéus, e que o setor NE é o mais rico em cascalho. Constata-se que as percentagens mais elevadas desta fração localizam-se junto ao ilhéu de Cima e na Ponta da Calheta a profundidades superiores a 30 metros. Em frente ao porto de abrigo, com a mesma profundidade, também existe uma área com cascalho.

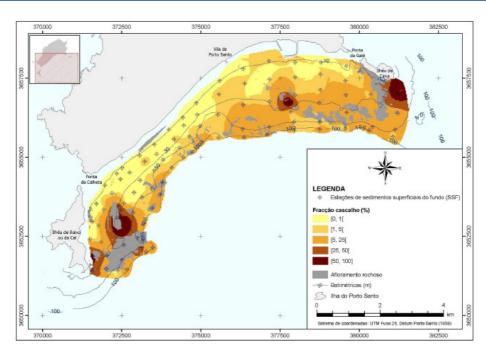


Figura 157 - Mapa de distribuição da fração de cascalho

Relativamente à fração arenosa, é a fração predominante na área em estudo. Verificase que, de um modo geral, a percentagem de areia nos sedimentos é superior a 80% do total do sedimento,

As áreas onde esta fração é deficitária nos sedimentos, coincidem, com áreas ricas em material cascalhento e lodoso, isto é, em depósitos adjacentes aos ilhéus de Cima e de

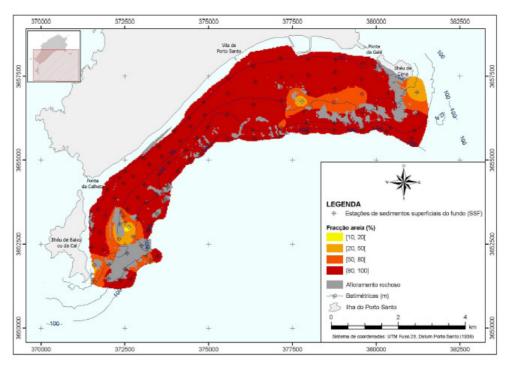


Figura 158 - Mapa de distribuição da percentagem de areia



Baixo, num depósito localizado na plataforma média (cerca dos 30 m de profundidade) em frente ao porto de abrigo.

A cobertura sedimentar encontra-se bem desenvolvida na zona estudada, com exceção dos extremos da área em análise. A fração arenosa é predominante na plataforma em análise, sendo que a percentagem de areia nos sedimentos é superior a 80% do total do sedimento.

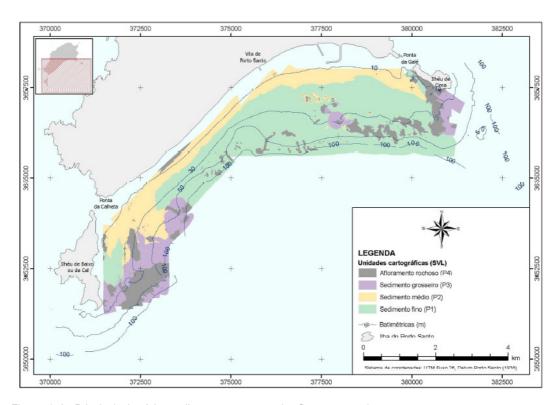


Figura 159 - Principais domínios sedimentares e zonas de afloramento rochoso

Não existe evidências morfológicas associadas ao transporte e à acumulação nas cabeceiras dos vales submarinos, não existe um transporte ativo de sedimentos a profundidades inferiores a 10 m da orla costeira para profundidades superiores.

O Programa SEDMAR (SEDimentary cover of the Madeira Archipelago) - Caracterização remota da cobertura sedimentar do fundo marinho do arquipélago da Madeira através de dados de retrodispersão acústica – Resultados preliminares) – foi apresentado os resultados preliminares que permitiram a determinação do diâmetro médio dos sedimentos nas plataformas e flancos superiores das ilhas da Madeira, Desertas e Porto Santo, com base nos valores de retrodispersão acústica. É sugerido que estas zonas são bastante deficitárias em sedimentos finos, estando cobertas, de uma forma geral, ou depósitos muito grosseiros (cascalhos e areias). Os resultados obtidos permitiram identificar depósitos sedimentares distintos, bem como as estruturas vulcânicas que caracterizam a morfologia das ilhas.



Nas zonas abissais, a resposta acústica nas zonas abissais, é na sua maioria, homogénea e relativamente ténue, compatível com um ambiente de sedimentação mais calmo (provavelmente sedimentos pelágicos). O fundo da ilha da Madeira está coberto por material mais grosseiro relativamente aos depositados nos fundos abissais. Da mesma forma, identificam-se outros sistemas de transferência de sedimentos a Sul da Madeira e em redor das Desertas e Porto Santo que, transportam materiais mais grosseiros das zonas menos profundas para os fundos abissais destas ilhas.

De acordo com este estudo, indicam que as plataformas e taludes superiores dessas ilhas são compostas por areias e cascalhos ( $< 4\phi$ ), sendo estes resultados bastante consistentes com os resultados granulométricos obtidos em laboratório.

Neste troço, a plataforma desenvolve-se ao longo de 30 km de comprimento, segundo as direções aproximadas de Nordeste- Sudoeste e Este-Oeste, tendo como limite batimétrico a isóbata dos 100 m. A plataforma apresenta um relevo bastante regular, com pouco relevos que sobressaem da sua superfície morfológica, com curvas batimétricas a apresentarem-se paralelas à linha de costa.

A distância entre a batimétrica dos 100 m e a costa varia entre 0s 1 000 m, a Sul do ilhéu de Baixo e a Leste do ilhéu de Cima, e 2 800 m, entre a Vila do Porto Santo e a Ponta da Galé.



### Extração de inertes no leito das águas do mar

No quadro legal Português, o regime de extração de inertes, tem lugar no âmbito dos seguintes enquadramentos:

#### Legislação Nacional:

- Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio Aprova o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 85/337/CEE, com as alterações introduzidas pela Diretiva n.º 97/11/CE, do Conselho, de 3 de Março de 1997
- Lei nº49/2006, de 29 de agosto Estabelece medidas de proteção da orla costeira

#### Legislação Regional:

- Decreto Legislativo Regional nº28/2008/M, de 12 de agosto Estabelece o regime jurídico de proteção e de extração e dragagem de materiais inertes da orla costeira na Região Autónoma da Madeira;
- -Decreto Legislativo Regional nº 14/2013/M, de 12 de abril primeira alteração ao Decreto Legislativo Regional nº28/2008/M, de 12 de agosto, que estabelece o regime jurídico de proteção e de extração e dragagem de materiais inertes da orla costeira na Região Autónoma da Madeira;
- -Decreto Legislativo Regional nº17/2016/M de 23 de março de 2016 segunda alteração ao Decreto Legislativo Regional nº28/2008/M, de 12 de agosto, que estabelece o regime jurídico de proteção e de extração e dragagem de materiais da orla costeira na Região Autónoma da Madeira;
  - -Decreto Legislativo Regional nº17/2016/M, de 23 de março de 2016 -
- -Portaria nº108/2016, de 14 de março Fixa o valor da venda ao público dos materiais inertes (esta portaria é revogada anualmente).
- Portaria 2018 510/2017 que fixa as taxas devidas para a extração de materiais inertes no leito das águas do mar, bem como para a recolha de calhau rolado, para vigorarem durante o ano de 2018

Na Região Autónoma da Madeira, a extração de inertes é efetuada através da dragagem dos fundos marinhos na costa Sul da ilha da Madeira, sendo descarregados no terminal marítimo do Porto Novo.

Há registo igualmente de descargas no cais da Ribeira Brava, no cais do Porto Moniz e, em situações de emergência, nos portos do Funchal e do Caniçal. Os volumes movimentados decresceram significativamente nos últimos anos acompanhando a redução da atividade na construção civil de grandes obras públicas na Região.

A extração de inertes é realizada no leito das águas do mar na costa Sul da ilha da Madeira, em particular no setor ocidental, entre o Paul do Mar e o Cabo Girão – Ponta do Leão, Madalena do Mar e Lugar de Baixo/Tabua. As zonas extrativas do Campanário e da Ribeira Brava foram desativadas após a instalação da piscicultura e da construção da área 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/Paul do Mar) e zonas de emergência devido aos eventos metrológicos extremos do inverno de 2009/2010 (zonas do Caniço, Gaula e Caniçal).

A extração de inertes é monitorizada pela Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais - Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente, através de dispositivos AIS instalados a bordo e de uma plataforma informática própria que permite ver a localização geográfica das embarcações.

Os inertes são atualmente descarregados no terminal marítimo do Porto Novo e no sítio dos Anjos, Ponta do Sol. Há registo igualmente de descargas no cais da Ribeira Brava, no cais do Porto Moniz, neste momento desativados, bem como, em situações de emergência nos portos do Funchal e do Caniçal.

No gráfico seguinte, está representado à evolução da descarga de inertes desde 2001.



Figura 160 - Evolução da descarga de inertes na Região Autónoma da Madeira, de 2001 até 2016, em toneladas.

Os volumes movimentados decresceram substancialmente nos últimos anos, após o *boom* de obras públicas verificado no início deste século, com o pico de extração em 2004 com um volume extraído de 1 688 065.

A partir de 2004, verificou-se uma quebra no volume extraído, explicado pela diminuição das necessidades de consumo. Em 2016 foram extraídas cerca de 85 719 toneladas de inertes, valor mais baixo desde 2004.

O número de empresas tem-se mantido constante ao longo dos anos em análise. Porém o número de embarcações associadas a esta atividade, tem descido nos últimos anos. Esta situação encontra-se associada aos custos associados à manutenção das embarcações, pelo que as empresas têm optado pela partilha de embarcações.

Tabela 32 - Número de barcos e empresas dedicadas à extração de inertes. Fonte: SRARN - DROTA

Número de barcos Número	5	5	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3
de empresas	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7



## 2.6.10. Novos usos e recursos do mar

O agrupamento "Novos usos e recursos do mar" abrange o conjunto das atividades emergentes, como é o caso das energias renováveis marinhas (eólica offshore, ondas, marés, correntes marítimas, bioenergia), da pesquisa e exploração de recursos energéticos não convencionais (hidratos de metano) e do armazenamento de gás. Inclui ainda a biotecnologia marinha, que poderá contribuir para diversas funções, desde logo, a energética, através da produção de bioenergia a partir de algas marinhas, mas também as funções saúde/bem-estar, biomateriais, alimentar e ambiente.

### **Energias Renováveis**

A Região Autónoma da Madeira, como uma região insular ultraperiférica, distante das grandes redes energéticas continentais, acarreta custos elevados de aprovisionamento e conversão, devido ao transporte e à menor escala dos mercados e das infraestruturas. Esta situação tornou-se mais preocupante com a duplicação da procura energética nos últimos 20 anos, o que acabou por valorizar as fontes de energia renováveis. Neste sentido, a Região, tem seguido uma política energética que visa a redução da dependência do exterior e a minimização dos impactos ambientais negativos associados aos combustíveis fósseis.

De acordo com o Plano de Ação para a Energia Sustentável da ilha da Madeira e o Plano de Ação para a Energia Sustentável da ilha do Porto Santo de 2012, a RAM encontra-se fortemente dependente dos combustíveis fósseis. Apesar da Região ter seguido uma política energética que visa a redução da dependência do exterior e a minimização de impactes ambientais negativos associados aos combustíveis fósseis, o crescimento da procura tem sido acentuado nas últimas décadas sendo este suportado em grande parte pelos combustíveis fósseis importados. Na União Europeia, uma das medidas contempladas no *Crescimento Azul* é a potencialização das energias renováveis *offshore*. Este setor pode contribuir para fomentar a exploração dos recursos energéticos endógenos, minimizar as necessidades de utilização do solo pelo setor energético e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa.

Como sublinha a Comunicação *Energias renováveis: um agente decisivo no mercado europeu da energia*, há que prosseguir os esforços para reforçar a investigação e o desenvolvimento no domínio da energia oceânica, a fim de reduzir os custos, prolongar a vida útil dos equipamentos e racionalizar a logística de tecnologias que contribuirão para atingir os objetivos de 2020. Dado o longo período que requerem os projetos de investigação da UE, é necessário consagrar desde já, um maior esforço às tecnologias que atingirão a plena maturidade nas próximas décadas. Neste sentido, a Região Autónoma da Madeira tem enveredado vários esforços para obter um maior conhecimento sobre a potencialidades das energias renováveis no espaço marítimo Regional, designadamente através da modelação e estudo do potencial energético oceânico.



De acordo com o *Plano de Ação para a Energia Sustentável* (2012) da AREAM, a RAM encontra-se bastante dependente dos combustíveis fósseis, sendo o setor dos transportes (54,9%) e o sector terciário (21,5%) os que mais utilizam energia.

De acordo com o mesmo plano, foram definidos objetivos específicos que visam a produção de energia sustentável na ilha da Madeira, nomeadamente:

- Melhorar a segurança do aprovisionamento de energia.
- Reduzir a dependência do exterior.
- Reduzir a intensidade energética no Produto Interno Bruto.
- Reduzir as emissões de dióxido de carbono.

Neste plano, para a ilha da Madeira, foram estabelecidos objetivos e metas para o ano 2020 e estudadas as ações para a energia sustentável a desenvolver para alcançar essas metas. Os objetivos, as metas e os resultados esperados no ano 2020 com a implementação das ações do plano são apresentados no quadro seguinte.

Tabela 33 - Metas para 2020 - ilha da Madeira. Fonte: AREAM - Plano de Ação para a Energia Sustentável

		wadella. Folite. ARLAW - Flallo de Ação	Resultados esperados			
	Objetivos:	Metas:	llha da	Ilha do Porto		
			Madeira	Santo		
1	Melhorar a segurança do aprovisionamento de energia	Aumentar em 20% o número de dias de autonomia de armazenamento de energia primária em relação a 2005.	>20%	>20%		
2	Reduzir a dependência	Aumentar para 20% a participação dos recursos energéticos renováveis na procura de energia primária.	20%	28%		
_	do exterior.	Aumentar para 50% a participação dos recursos energéticos renováveis na produção de eletricidade.	50%	52%		
3	Reduzir a intensidade energética no Produto Interno Bruto.	Reduzir em 20% a intensidade energética no Produto Interno Bruto (energia primária/Produto Interno Bruto) em relação a 2005.	>20%	>20%		
4	Reduzir as emissões de dióxido de carbono.	Reduzir em 20% as emissões de CO2 em relação a 2005.	23%	44%		

Visando os objetivos específicos, são estabelecidas seis linhas estratégicas, que orientam as ações para a energia sustentável a implementar na ilha da Madeira na qual se incluem as energias renováveis:

- Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia.
- Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis.
- Diversificar as fontes de energia.
- Aumentar a capacidade das infraestruturas de armazenamento de energia.
- Promover produtos e serviços energéticos que favoreçam o desenvolvimento económico, o valor acrescentado regional e o emprego qualificado.
- Promover formas de energia com menor teor de carbono.

Tabela 34 - Linhas estratégicas por objetivo. Fonte: AREAM - Plano de Ação para a Energia Sustentável

1 Melhorar a segurança do aprovisionamento de energia Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia. Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis. Diversificar as fontes de energia.

Aumentar a capacidade das infraestruturas e armazenamento de energia.



2	Reduzir a dependência do exterior.	Melhorar a eficiência na conversão e utilização de energia. Aumentar a conversão de recursos energéticos renováveis.							
3	Reduzir a intensidade energética no Produto Interno Bruto.	Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia. Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis. Promover produtos e serviços energéticos que favoreçam o desenvolvimento económico, o valor acrescentado regional e o emprego qualificado.							
4	Reduzir as emissões de dióxido de carbono.	Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia. Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis. Promover formas de energia com menos teor de carbono.							

Fonte: AREAM, Plano de Ação para a Energia Sustentável.

Os grandes objetivos específicos da estratégia para a energia sustentável na Ilha do Porto Santo são:

- Melhorar a segurança do aprovisionamento de energia.
- Reduzir a dependência do exterior.
- Reduzir a intensidade energética no Produto Interno Bruto.
- Reduzir as emissões de dióxido de carbono.

As metas a atingir em 2020, na Ilha do Porto Santo, para cada um dos objetivos traçados, são apresentadas no quadro seguinte.

Tabela 35 - Metas para 2020 - ilha do Porto Santo. Fonte: AREAM - Plano de Ação para a Energia Sustentável

	Objetivos:	Metas:	Resultados esperados
1	Melhorar a segurança do aprovisionamento de energia	Aumentar em 20% o número de dias de autonomia de armazenamento de energia primária em relação a 2005.	>20%
2	Reduzir a dependência do	Aumentar para 20% a participação dos recursos energéticos renováveis na procura de energia primária.	28%
2	exterior.	Aumentar para 40% a participação dos recursos energéticos renováveis na produção de eletricidade.	52%
3	Reduzir a intensidade energética no Produto Interno Bruto.	Reduzir em 20% a intensidade energética no Produto Interno Bruto (energia primária/Produto Interno Bruto) em relação a 2005.	>20%
4	Reduzir as emissões de dióxido de carbono.	Reduzir em 20% as emissões de CO2 em relação a 2005.	44%

Visando os objetivos específicos, e tendo em consideração as metas para 2020, são estabelecidas cinco linhas estratégicas, que visam orientar as ações para a energia sustentável a implementar na Ilha do Porto Santo:

- Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia.
- Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis.
- Diversificar as fontes de energia.
- Aumentar a capacidade das infraestruturas de armazenamento de energia.
- Promover produtos e serviços energéticos que favoreçam o desenvolvimento económico, o valor acrescentado regional e o emprego qualificado.



As linhas estratégias contribuem para os objetivos específicos estabelecidos, de acordo com o quadro seguinte.

Tabela 36 - Metas para 2020 - ilha do Porto Santo. Fonte: AREAM - Plano de Ação para a Energia Sustentável

	Objetivos:	Metas:						
1	Melhorar a segurança do aprovisionamento de energia	Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia. Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis. Diversificar as fontes de energia. Aumentar a capacidade das infraestruturas e armazenamento de energia.						
2	Reduzir a dependência do exterior.	Melhorar a eficiência na conversão e utilização de energia. Aumentar a conversão de recursos energéticos renováveis.						
3	Reduzir a intensidade energética no Produto Interno Bruto.	Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia. Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis. Promover produtos e serviços energéticos que favoreçam o desenvolvimento económico, o valor acrescentado regional e o emprego qualificado.						
4	Reduzir as emissões de dióxido de carbono.	Melhorar a eficiência na conversão e utilização da energia.  Aumentar a contribuição dos recursos energéticos renováveis.						

Os dados sobre os recursos energéticos em meio oceânico no Arquipélago da Madeira são atualmente muito escassos sendo de assinalar o *Atlas de Ondas da Madeira* (http://www2.aream.pt/ondatlas/), promovido pela Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira (AREAM) em 2005, que contém um mapeamento do recurso da energia das ondas em 33 pontos da costa nas ilhas da Madeira e do Porto Santo, em águas de baixa profundidade (até 50 m), com base em estatísticas do clima e modelação numérica.

Atualmente, a AREAM está a avaliar as densidades de três recursos energéticos marinhos (ondulação, correntes marítimas locais e vento), de modo a avaliar quais os potenciais disponíveis com base nas séries climáticas dos últimos 30 anos ao redor das ilhas da Madeira e do Porto Santo.

Tendo por referência as metas a longo prazo da Região Autónoma da Madeira no âmbito do *Global Climate Leadership Memorandum of Understanding* (MOU), subscrito em 2015, o qual visa a redução das emissões de dióxido de carbono em 80% a 95% até 2050. Tendo em consideração que os recursos energéticos renováveis mais adequados para o território em meio terrestre, como a energia eólica, a hídrica e a solar, têm limitações pela elevada competição de usos e exiguidade do espaço terrestre disponível, a valorização dos recursos energéticos oceânicos, é fundamental para se alcançar os objetivos regionais em matéria de energia e clima.

Atendendo ao conhecimento existente sobre as condições locais e à evolução tecnológica recente e perspetivada para os próximos anos, os recursos energéticos renováveis em meio oceânico com maior interesse de valorização no Arquipélago da Madeira são:

- Energia eólica *offshore* em águas profundas (tecnologia de plataformas flutuantes)
- Energia das ondas
- Energia das correntes marítimas



Apesar de ainda não estarem concluídos os estudos de avaliação dos recursos energéticos oceânicos, encontram-se identificadas algumas áreas com maior potencial, em função das tecnologias e das condições da envolventes, designadamente:

- Na produção de energia eólica offshore, as zonas mais favoráveis são os extremos Noroeste e Nordeste da ilha da Madeira e a zona Norte-Noroeste da ilha do Porto Santo, devido à ausência de obstáculos significativos na direção dos ventos predominantes, principalmente a montante, mas também a jusante.
- A produção de energia a partir das ondas é mais favorável na costa Norte das ilhas em função da ondulação predominante de quadrante Norte.
- A produção de energia a partir das correntes oceânicas é mais favorável nos extremos Oeste-Noroeste e este-nordeste das ilhas da Madeira e do Porto Santo, tomando partido do quadrante predominante de norte, ditado pelo padrão de circulação da Corrente do Golfo e pelo efeito de concentração nos extremos das ilhas.

Até 2020 não é previsível a instalação de centrais de produção de energia elétrica à escala comercial com base em recursos energéticos oceânicos, pois são necessárias infraestruturas de armazenamento de energia no sistema elétrico para possibilitar a receção de energia produzida. Por conseguinte, até 2020, as ações a desenvolver são sobretudo de inventariação e avaliação dos recursos, com base em modelação e medição de parâmetros críticos para a caracterização do potencial da energia eólica, energia das ondas e energia das correntes marítimas. No entanto, podem ser promovidos projetos piloto de aplicação experimental de novas tecnologias, essencialmente para fins de investigação, desenvolvimento e demonstração. A produtividade de energia eólica é bastante superior no mar e, com o amadurecimento da tecnologia de aerogeradores flutuantes, será uma opção viável a implementar na Região. Estima-se que dentro de uma década seja possível, com apenas cinco ou seis turbinas no mar, ter uma produção superior a todos os parques eólicos do Paul da Serra (cerca de 40 turbinas).

## **Recifes artificiais**

A Região tem uma vasta experiência no que diz respeito ao desenvolvimento de recifes artificiais, obtida com as estruturas afundadas desde o inicio dos anos 80, pela Direção Regional de Pescas – Serviços de Investigação.

A utilização de estruturas afundadas tem como objetivo principal contribuir para o repovoamento pesqueiro de áreas costeiras degradadas pela pesca ou outras atividades com impacto nos ecossistemas marinhos. Por outro lado, permite que nestas áreas sejam desenvolvidas atividades de mergulho.

Os primeiros afundamentos ocorreram na Baía d'Abra, através dos afundamentos de colares de pneus, seguindo-se posteriormente afundamentos de carcaças de automóveis previamente descontaminadas. Estes encontram-se dispersos por uma área extensa, entre os 14 a 17 metros de profundidade. A evolução faunística do local foi monitorizada ao longo de vários anos, nas décadas de 80, 90 e seguinte.



Neste momento, não se conhece com rigor o estado atual deste complexo de recifes artificiais. A durabilidade deste tipo de material em meio aquático foi largamente ultrapassado.

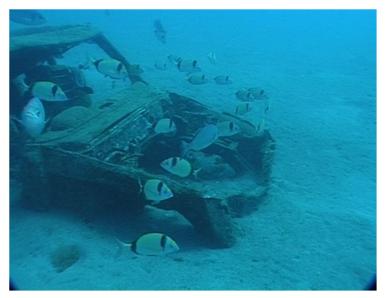


Figura 161 - Figura 47- Recifes artificiais na Baía d' Abra. Pese o aspeto arcaico e desatualizado, este tipo de RA representavam o estado da arte, a nível internacional, na altura

Entre 2000 – 2004 começaram a ser implantados os módulos em betão na costa Sul da ilha da Madeira entre o Paul do Mar e o Jardim do Mar, nas batimétrica dos 18 a 22 metros de profundidade ocupando uma área de 22.500m².

Numa primeira fase foram construídos 200 módulos cúbicos em betão com dimensões de 1,4 m x 1,4 m e 16 módulso prismáticos com dimensões de 5m x 3m x 3m, dispostos ente as batimétricas dos 20 e 26 metros, ocupando uma área aproximada de 20.000m2. Posteriormente em 2004 foi efetuada a ampliação deste recife para cerca de 450 módulo cúbicos, aumentando a área em 2 500m2 adicionais.

A implantação destes módulos foi financiado por programas comunitários - Programa Pesca - RAM, Programa de Cooperação para o Desenvolvimento das Regiões



Figura 162- Recifes artificiais para lançamento e fase inicial de formação de um aglomerado de formato cúbico



Ultraperiféricas da EU no âmbito da Pesca e Aquacultura *offshore*, REGIS II e Programa POP-RAM III.

Estes módulos utilizam materiais de inertes com superfície rugosa e irregular e maior durabilidade face à erosão do meio marinho. Este material favorece a fixação de algas e outros organismos sésseis, aumentando a produtividade biológica primária e posteriormente, o desenvolvimento e agregação de espécies ictiológicas locais com interesse pesqueiro. O desenho e estrutura do módulo favorecie o desenvolvimento das funções de refúgio e reprodução.

Em 2000-2004, no âmbito de um projeto comunitário, INTERREG III B – MARINOVA MAC/4.2/11, foi experimentado um novo modelo de produção integrada marinha e proteção costeira, na frente mar da Calheta, junto ao Centro da Maricultura (Ponta da Galé). Este projeto tinha como objetivo o estudo da interação entre um sistema de aquicultura e um recife artificial, visando a sua utilização como agente bio filtrante em relação ao excesso de matéria orgânica gerado pela prática de aquicultura nas jaulas flutuantes, ingressadas no sistema.

Verificou-se que nas áreas onde os recifes artificiais foram instalados tiveram como consequência o enriquecimento das comunidades faunísticas presentes, não só em diversidade, mas também ao nível da biomassa total, por comparação com as áreas adjacentes de substrato móvel.

Nos recenseamentos efetuados, foi possível observar espécies ictiológicas em fase juvenil e exemplares adultos: seifias (*Diplodus vulgaris*), bodiões (*Sparisoma cretense*), dobradas (*Oblada melanura*), pargos capelo (*Dentex gibbosus*), salmonetes (*Mullus surmuletus*) e sargos (*Diplodus sargus*).





Figura 163 - Aspeto dos módulos cúbicos, numa fase mais adiantada de maturação

Ainda não se encontra cientificamente comprovado que os refices artificiais provoquem o aumento real da produtividade, pelo menos no que respeita à produtividade secundária, ou se apenas favorece a concentração da macrofauna, devido ao aumento de alimento e abrigo disponível, pelo que pode ser contraproducente facilitar o acesso à pesca dos recursos.

A 21 de outubro de 2000 foi afundado o Madeirense, um navio de transporte de carga e mercadorias. O navio encontra-se afundado na costa Sul da ilha do Porto Santo, na área marinha protegida junto do ilhéu de Cima. Desde o seu afundamento, o Madeirense tem atraído várias espécies, como o mero, charuteiros, enchareus.



A 13 de julho foi afundada a corveta Pereira d'Eça, inserindo-se na estratégia de diversificação do turismo na ilha do Porto Santo. A corveta foi afundada na área protegida marinha na costa Sul da ilha do Porta Santo e encontra-se a 30 metros de profundidade. Tem como objetivo a criação de um recife artificial para a prática do mergulho.

Tanto o navio Madeirense como a corveta Pereira d'Eça, por terem sido afundadas numa área protegida, foram completamente descontaminadas para que não afete a vida marinha. O objetivo principal é estimular a economia ligada ao turismo subaquático e servir como recife artificial.

A primeira campanha de monitorização da corveta Pereira d'Eça decorreu entre os dias 31 de outubro e 4 de novembro de 2016 em que foi possível inventariar mais de 20 espécies de peixes, invertebrados e algas.

Estipula-se que seja afundada uma corveta, mas desta vez na costa Sul da ilha da Madeira, na reserva marinha do Cabo Girão.

## Património Cultural Subaquático

A convenção da UNESCO referente à Proteção do Património Subaquático, ratificada em 2006 por Portugal, considera caber no seu âmbito, todos os vestígios da existência do homem de carácter cultural, histórico ou arqueológico, que se encontrem parcial ou totalmente, periódica ou continuadamente submersos, há pelo menos, 100 anos. É considerado património cultural subaquático os seguintes elementos:

- i) Sítios, estruturas, edifícios, artefactos e restos humanos, bem como o respetivo contexto arqueológico natural
- ii) Navios, aeronaves e outros veículos, ou parte deles, a respetiva carga ou outro conteúdo, bem como o respetivo contexto arqueológico e natural, e
- iii) Artefactos de carácter pré-histórico

Sendo vasta a costa sob jurisdição nacional, inúmeros são os vestígios arqueológicos que nelas jazem e cuja recuperação nas condições adequadas impõe assegurar. Assim, a criação de políticas para a salvaguarda, valorização e desenvolvimento sustentável do país dentro do espaço marítimo nacional (mar territorial, zona económica exclusiva e plataforma continental além das 200 milhas) consta das ações de direito que o Estado Português detêm. Dentro deste espaço, a soberania dos despojos é, no entanto, condicionada aos naufrágios de navios de Estado pavilhão. Nestes casos, os Estados Parte são encorajados a estabelecer acordos de cooperação internacional, de troca de informação e intercâmbio de investigadores, com vista à proteção e gestão do Património Cultural Subaquático e em conformidade com as regras da Convenção da UNESCO, independentemente das declarações de interesse sobre determinados bens culturais subaquáticos.

De acordo com o Decreto-Lei nº577/76 de 21 de julho, os objetos sem dono conhecido achados no mar, no fundo do mar ou por estes arrojados, incluindo despojos de naufrágios de navios, de aeronaves ou de qualquer material flutuante e fragmentos de quaisquer deles ou de suas cargas e equipamentos, que do ponto de vista científico (designadamente arqueológico), artístico ou outro tenham interesse para o Estado, constituem sua propriedade. Equiparam-se aos objetos sem dono conhecido os que não



forem recuperados pelo dono dentro do prazo de cinco anos a contar da data em que os perdeu, abandonou ou deles se separou por qualquer modo.

Na Região Autónoma da Madeira, o património cultural subaquático é utilizado sobretudo para atividades de mergulho recreativo, estando publicado um roteiro de mergulho intitulado *Roteiro de Mergulho em Naufrágios na Madeira*, pelas principais embarcações naufragadas na Região. A investigação científica também é uma das principais atividades desenvolvidas junto das embarcações naufragadas.

A maioria do património cultural existente na Região, são sobretudo embarcações que naufragaram junto da costa da ilha da Madeira, a uma profundidade não superior a 100 metros de profundidade, potencializando a atividade de mergulho.

A maioria das embarcações possuem mais de 100 anos, por isso encontram-se dentro da Convenção da UNESCO.

As embarcações que cumprem com esta condição, são as que constam na tabela seguinte:

Tabela 37 – Património cultural subaquático considerado na Região Autónoma da Madeira. Fonte: Secretaria Regional do Turismo e Cultura

Identificação	Localização	Profundidade	Datação	Descrição sucinta
Prompt ou Pronto	Ilha da Madeira – ilheu da Pontinha	28 a 34 metros	1929	Vestígios de navio naufragado
Fourerunner	Ilha da Madeira – Ponta de São Lourenço	6 -22 metros	1854	Vestígios de um navio a vapor naufragado
Newton	Ilha da Madeira – Ponta de São Lourenço	6 – 22 metros	1881	Vestígios de um navio a vapor naufragado
Âncora da Baixa do Aeroporto	Ilha da Madeira- Baixa do Aeroporto	17 – 40 metros	-	Âncora de grandes dimensões e fragmentos de corrente
Slot Ter Hooge	Ilha da Madeira – Baía do Guilherme	9 – 22 metros	1724	Vestígios de navio naufragado
Varuna	Ilha da Madeira – Achadas da Cruz	9 – 22 metros	1909	Vestígios de navio naufragado
Mardoll	Ilha da Madeira – Ponta Delgada	20 metros	1877	Vestígios de navio naufragado
Canhões da Ponta do Patacho	Ilha do Porto Santo – Ponta do Patacho	17 a 30 metros	-	Núcleo de quatro canhões submersos

Na tabela seguinte constam os navios identificados no Plano com menos de 100 anos. Embora não possam ser incluídos no património cultural subaquático por não cumprirem com o critério com mais de 100 anos, devem ser referidos no Plano de Situação, dada a sua importância para a atividade de mergulho.



#### Tabela 38 – Embarcações e âncora com menos de 100 anos. Fonte: Secretaria Regional do Turismo e Cultura

Identificação	Localização	Profundidade	Datação	Descrição sucinta
Bom Rei	Ilha da Madeira - Anjos	17 a 34 metros	1996	Vestígios de navio naufragado
Prompt ou Pronto	Ilha da Madeira – ilheu da Pontinha	28 a 34 metros	1929	Vestígios de navio naufragado
Bom Príncipe	Ilha da Madeira – Cabo Girão	70 a 80 metros	Anos 90	Vestígios de navio naufragado

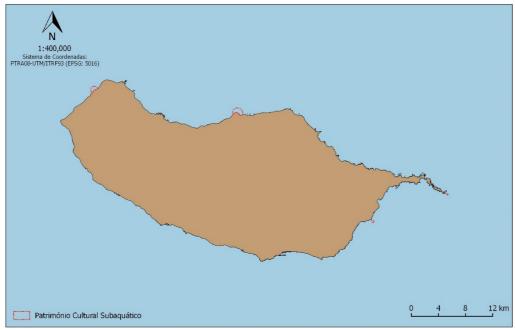


Figura 164 – Património cultural subaquático

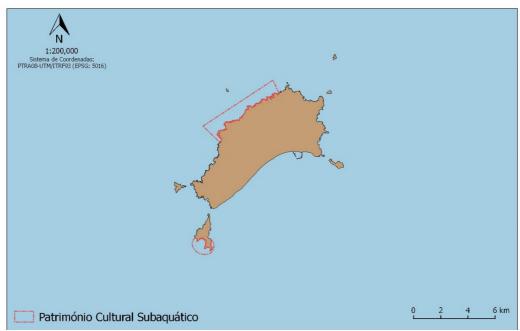


Figura 165 - Património cultural subaquático

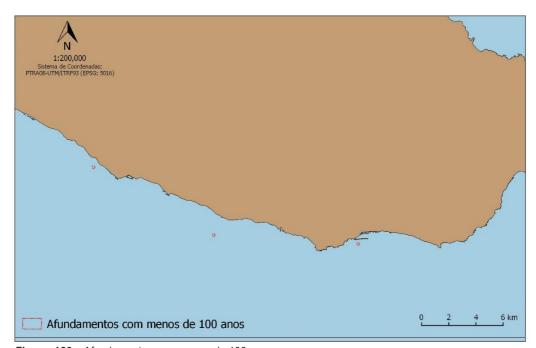


Figura 166 – Afundamentos com menos de 100 anos



De forma a salvaguardar o património arqueológico náutico, existem os seguintes diplomas:

- Decreto-Lei nº 416/70 de 1 de setembro alterado pelo Decreto-Lei nº577/76 de 21 de julho – consagra um enquadramento jurídico específico ao património cultural subaquático ao distinguir os achados arqueológicos "com interesse científico" ou artístico dos outros, atribuindo-lhes proteção legal acrescida designadamente o estatuto de património cultural e propriedade do estado
- Decreto-Lei nº 289/93, de 21 de agosto, que estabelece o regime jurídico do património cultural subaquático
- Portaria nº 568/95, de 16 de junho, que aprova o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos Subaquáticos
- Decreto-Lei nº 164/97, de 27 de julho que harmoniza a legislação que rege a atividade arqueológica em meio subaquático com a aplicável à atividade arqueológica em meio terrestre

Os sítios subaquáticos tornaram-se cada vez mais acessíveis e frágeis, nomeadamente devido às empresas comerciais que muitas vezes não recorrem aos métodos científicos de exploração arqueológica.

Todas as atividades que se possam desenvolver nos fundos marinhos, constituem uma ameaça ao património cultural subaquático pelo que esta situação deverá ser salvaguardada.

A fragilidade destes sítios também se manifesta nas intervenções de pesquisa científica que devem ser sempre realizados por equipas interdisciplinares com competências e qualificações.

As potenciais consequências negativas sobre o património são por isso evidentes, estando registados impactos negativos relevantes na segunda metade do século XX em vários locais da costa, sendo o caso do navio *Pronto*, que se encontra junto do ilhéu da Pontinha e que já foi uma parte destruída devido a uma embarcação que fundeou neste preciso local.

Deve-se também destacar que os sítios arqueológicos marítimos são alvo de pilhagens e, em muitos casos, daqui resulta a perda e mesmo a destruição de valiosos materiais científicos e culturais. Assim sendo, verificava-se uma necessidade urgente de adotar um instrumento legal internacional que preservasse o património cultural subaquático, no interesse de toda a humanidade.

Nos termos do artigo 10.º, do Decreto-Lei nº164/97 de 27 de junho, os trabalhos arqueológicos subaquáticos não poderão efetuar-se em áreas onde se encontrem:

- a) Reservas naturais
- b) Zonas militares temporária ou permanentemente restritas
- c) Zonas de pesca delimitadas
- d) Zonas de passagem de cabos de telecomunicações, oleodutos e gasodutos
- e) Zonas de exploração petrolífera ou de outros minerais
- f) Navios de guerra afundados durante a Segunda Guerra Mundial
- g) Navios afundados que contenham explosivos, óleos ou outros materiais a bordo cuja libertação ponha em perigo o equilíbrio ecológico



h) Corredores de navegação delimitados por esquemas de separação de tráfego ou sempre que possa ser afetada a segurança da navegação

Mediante parecer favorável e quando esses trabalhos se revelem indispensáveis à salvaguarda de bens de valor cultural, pode ser autorizada a realização de trabalhos arqueológicos subaquáticos nas áreas referidas anteriormente, por despacho conjunto do membro do Governo responsável pela área da cultura e do membro do Governo responsável pela área que estiver em causa.

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

3



# 2.7. Bibliografia

- 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.
- 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.
- Agência regional de energia e ambiente da região autónoma da madeira, *Atlas das Ondas*, Disponível em: http://ondatlas.aream.pt/ [consultado a 20/05/2015].
- AGÊNCIA REGIONAL DE ENERGIA E AMBIENTE DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA,
- 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. Lorance. 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., Paiv,a 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. 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.
- 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.; 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.; 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 arquipelago of Madeira based on photo-identification and genetic analyses: implications for conservation. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 23: 758–776.
- 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. 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
- 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
- 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.
- 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.
- APRAM (2009). Relatório de Sustentabilidade, 2016.
- APRAM (2014). Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, SA. www.portosdamadeira.com/index2.php [consultado em janeiro de 2014]
- APRAM (2015). Relatório de Gestão e Contas Ano 2016.
- APRAM. Estatísticas Portuárias.
- APRAM-ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA. *Plano de Atividades e Orçamento*, 2016.
- 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. & Kaufmann, M. Estudos no litoral da Madeira: O projeto GESMAR. In SIMPÓSIO DO MAR HORIZON 2020. Madeira 2013.
- Araújo, R. & Kaufmann, M. Estudos no litoral da Madeira: O projeto GESMAR. In SIMPÓSIO DO MAR HORIZON 2020. Madeira 2013.
- 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.
- AREAM, DRICE, EEM (2012) Plano de Ação para a Energia Sustentável da ilha da Madeira.
- AREAM, DRICE, EEM (2012) Plano de Ação para a Energia Sustentável da ilha do Porto Santo.



- Atlas das Ondas, Disponível em: http://ondatlas.aream.pt/ [consultado a 20/05/2015].
- 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.
- Aviso n.º 6/2012 de 26 de março. Portugal: Ministério dos Negócios Estrangeiros, Diário da República, 1.ª série, nº 61, pp. 1427 1436.
- 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.
- 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.
- 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.
- Bianchi, N.; Morri, C.; Sartoni, G. & Wirtz, P. 1998. Sublittoral Epibenhic Communities Around Funchal (Ilha da Madeira, NE Atlantic). Bol. Mus. Mun. Funchal, Sup. No. 5:59-80
- Bianchi, N.; Morri, C.; Sartoni, G. & Wirtz, P. 1998. Sublittoral Epibenhic Communities Around Funchal (Ilha da Madeira, NE Atlantic). Bol. Mus. Mun. Funchal, Sup. No. 5:59-80
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.



- 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.
- 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 fundos 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.
- Brongsersma, L.D. (1968) Notes Upon Some Turtles From the Canary Islands and From Madeira Konikl. Nederl. Akademie van Wetenschappen Amsterdam. Printed from Proceedings, Série C, 71, n.º 2. pp.128 136
- BRUM da SILVEIRA, A.; MADEIRA, J.; RAMALHO, R.; FONSECA, P.; PRADA, S. (2010) Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50.000, Folhas A e B, Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais da Região Autónoma da Madeira.
- Bugio and Cape Verde petrels and implications for conservation. Bird Conservation International, 19: 1-16 pp.
- BURKE, K. C. e WILSON, J. T. (1976) Hot Spots on the Earth's Surface, in DECKER, R. e DECKER, B (eds.), Volcanoes and the Earth's interior.
- 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 Meditterráneo. 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.
- 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.
- 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
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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., Geraldes, 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.
- 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 Oceanográfia 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
- 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 Billfi shes (Xiphioidei). Bulletin of Marine Science 79 (3): 455-468.
- 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)
- 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)
- 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.



- CONSULMAR e FIGUEIRA DE SOUSA (2016) Plano Integrado Estratégico de Transportes da Região Autónoma da Madeira 2014-2020, Funchal: Secretaria Regional da Economia, Turismo e Cultura.
- CORREIA, F. N., MENDES, J. M. M. (coord.) (2000) Plano Regional da Política de Ambiente Caraterização Base, Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira.
- Costa, A.L.A.S. 2002. Contibuição 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.
- Couvelard, X., R.M.A. Caldeira, I.B. Araújo, R. Tomé. 2012. Wind mediatedvorticity-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.
- 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.
- Decreto Lei nº 577/76, de 21 de julho. Portugal, Diário da República, 1º série, número 169
- Decreto do Presidente da República 65/2006, de 18 de julho. Portugal: Presidência da República, Diário da República, Série I, n.º 137.
- Decreto Legislativo Regional 14/90/M, de 23 de maio. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Legislativa Regional, Diário da República, 1.ª série, n.º 118.
- Decreto Legislativo Regional 23/86/M, de 4 de outubro. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Regional, Diário da República, 1.ª série, n.º 229.
- Decreto Legislativo Regional n.º 25/2003/M, Altera o Decreto Legislativo Regional n.º 19/99/M, de 1 de julho, que transforma a Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira em APRAM Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S. A., e aprova os respetivos Estatutos. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Legislativa Regional, Diário da República, 1.ª série A, n.º 194, pp. 5501 5508.
- Decreto Legislativo Regional n.º 15/2013/M de 14 de maio. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Legislativa Regional, Diário da República, 1.ª série, n.º 92.
- Decreto Legislativo Regional n.º 15/2017/M, Aprova o Programa de Ordenamento Turístico da Região Autónoma da Madeira, 6 de junho. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Legislativa, 1ª série, n.º 109, pp. 2795 2814.
- Decreto Legislativo Regional n.º 18/2017/M, Desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo na Região Autónoma da Madeira e define o respetivo sistema regional de gestão territorial, 27 de junho. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Legislativa Regional, Diário da República, 1ª série, n.º 122, pp. 3270.
- Decreto Legislativo Regional n.º 4/2017/M, Cria o Parque Natural Marinho do Cabo Girão, de 30 de janeiro. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Geral, Diário da República, 1.ª série, n.º 21, pp.542 547.
- Decreto Legislativo Regional n.º 95/95/M de 20 de maio. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Legislativa Regional, Diário da República, 1.ª série, n.º 117.
- Decreto Regulamentar Regional n.º 1/2014/M de 30 de janeiro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série.
- Decreto Regulamentar Regional n.º 11/81/M de 15 de maio. Região Autónoma da Madeira: Assembleia Geral, Diário da República, 1.ª série, n.º 58.
- Decreto Regulamentar Regional n.º 3/2014/M, de 3 de março. Região Autónoma da Madeira: Presidência do Governo, Diário da República, 1.ª série, n.º 43.



- Decreto-lei 289/93, de 21 de agosto. Portugal: Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República, Série I-A n.º 196.
- Decreto-lei 289/93, de 21 de agosto. Portugal: residência do Conselho de Ministros, Diário da República, Série I, n.º 196.
- Decreto-Lei n.º 130/2012 de 22 de junho. Portugal: Ministério Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Diário da República, 1ª série, n.º 120 pp. 3109 3139.
- Decreto-Lei n.º 164/97 de 27 de junho. Portugal: Ministério da Cultura, 1.ª série-A, n.º 146, pp. 3140 3144.
- Decreto-Lei n.º 245/2009 de 22 de setembro. Portugal: Diário da República, 1ª série, n.º 184, pp. 6747 6748
- Decreto-Lei n.º 38/2015 de 12 de março. Portugal: Ministério da Agricultura e do Mar. Diário da República, 1.ª série, n.º 50, pp. 1523 1549.
- Decreto-Lei n.º 458/71 de 29 de outubro. Portugal: Diário da República, 1ª série.
- Decreto-Lei n.º 60/2012 de 14 de março. Portugal: Diário da República, 1ª série, n.º 53, pp. 1153–1172.
- Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio. Portugal: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e Energia, Diário da República, 1ª série, n.º 93 pp. 2469 2512.
- Decreto-Lei n.º226-A/2007 de 31 de maio. Portugal: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Diário da República, 1.ª série, n.º 105, pp. 3644-(24) 3644-(48).
- DECRETO-LEI nº 38/2015, de 12 de março de 2015. Portugal: Diário da República,1ª série, nº 50, p. 1523-1549.
- Decreto-Lei nº 416/70 de 1 de setembro. Portugal: Diário da República,1ª série, número 202, p. 1150 1151
- Decreto-Lei n°289/93 de 21 de agosto. Portugal: Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República,1ª série A, n°196, pp. 4462 4473
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Diário da República nº137/1995, Série I-B de 1995
- Diário da República nº196/1993, série I-A de 1993
- 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.
- Dolman, S.J., Evans, P.G.H., Notarbartolo-Di-Sciara, G. and Frisch, F. 2011. "Active Sonar, Beaked Whales and European Regional Policy." Marine Pollution Bulletin 63 (1–4). Elsevier Ltd: 27–34. doi:10.1016/j.marpolbul.2010.03.034.
- DREM DIREÇÃO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DA MADEIRA. Estatísticas da Agricultura e Pesca da Região Autónoma da Madeira.
- DREM. Estatísticas Demográficas da RAM 2015
- 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.
- 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.
- EMEPC (2014). *ATLAS do Projeto de Extensão da plataforma Continental*. Paço de Arcos, Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental 95 pp.
- 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 Marinha para a subdivisão do continente. MAMAOT (2012). Descritor 11 da Diretiva Quadro Estratégia Marinha.
- Estratégia Marinha para a subdivisão do continente. MAMAOT (2012). Descritor 11 da Diretiva Quadro Estratégia Marinha.
- Estratégia Nacional para o Mar 2013 2020. Governo de Portugal. 72 pp.
- Estratégico Mar Madeira 2030, Estratégia Mar Madeira 2030. Lisboa: IESE.
- 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.
- Evans, G. H., Miller L.A. (2004). Proceedings of the Workshop on active sonar and cetaceans Held at the European Cetacean Society's 17th Annual Conference, Las Palmas, Gran Canaria, 8th March.



- Evans, Peter G.H. e Miller, Lee A. (2004) Introduction, European Cetacean Society Newsletter , n.º 42, special issue
- Evans, Peter G.H. e Miller, Lee A. (2004) Introduction, European Cetacean Society Newsletter , n.º 42, special issue
- Falcón, J.M., Garcia-Charton, J. A., Brito, A., Bacallado, J. J. (2001) Peces litorales das Islas Salvajes. Revista de la Academia Canaria de Ciencias, 12: 137-142.
- 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/
- FERNANDES, A. L. (2007) Contribuição para o conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da ilha da Madeira, dissertação para a obtenção do grau de mestre, Funchal: Universidade da Madeira.
- FERNANDES,F. (2010). *Nissologia e Desenvolvimento económico*, trabalho apresentado na conferência A Economia Global numa Região Insular, PROINOV, Funchal.
- Fernández A, Edwards J, Rodríguez F, Espinosa de los Monteros A, Herráez P, Castro P, Jaber JR, Martin V, Arbelo M (2005). "Gas and Fat Embolic Syndrome" Involving a Mass Stranding of Beaked Whales (Family Ziphiidae) Exposed to Anthropogenic Sonar Signals. Vet. Pathol, 42: 446 457.
- Ferreira RB (2007) *Monitorização da actividade de observação de cetáceos no Arquipélago da Madeira*, Portugal. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Portugal.
- 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.
- FERREIRA, A.M.C. (2011). A Sustentabilidade de um Cluster do Mar em Portugal, Tese de Doutoramento em Geografia e Planeamento Territorial, Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Lisboa.
- 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, S.J.F. Contribuição para o estudo da biologia de Lepadogaster zebrina LOWE, 1839. Relatório de estágio para a concluso da Licenciatura em Biologia- Ramo Científico. 39 pp.
- FERREIRA, V. 2011. Guia de campo fauna e flora marinha de Portugal. Planeta Vivo. 265 pp.
- FIGUEIRA DE SOUSA, J. (2001). *A Organização Atual da Atividade dos Cruzeiros Turísticos e o Panorama dos Portos Portugueses*, trabalho apresentado em IV Congresso da Geografia Portuguesa, In IV Congresso da Geografia Portuguesa, Lisboa.
- FIGUEIRA DE SOUSA, J. (2004) O Porto do Funchal no contexto do sistema portuário insular regional: as infraestruturas, os tráfegos e as funções portuárias, Tese de Doutoramento em Geografia e Planeamento Territorial, Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa.
- FIGUEIRA DE SOUSA, J. (2004). O Porto do Funchal no contexto do sistema portuário insular regional: as infraestruturas, os tráfegos e as funções portuárias, Tese de Doutoramento em Geografia e Planeamento Territorial, Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa
- FIGUEIRA DE SOUSA, J. (2012). Cruzeiros Marítimos. Um Sector em Forte Crescimento. Soluções e Caminhos / Políticas para o Sector, trabalho apresentado em Fórum Cruzeiros Marítimos.
- FIGUEIRA DE SOUSA, J. e FERNANDES, A. (2009). The Port of Funchal: Conserving a Balance between Maritime-Port Functions and Port/City Integration. Portus, 17 (Cruises: where Port and City come together), 86-91. ISSN 1825-9561.
- FIGUEIRA, C. (2009) Estudo da Precipitação Oculta nas Florestas Naturais do Norte do Paul da Serra, Ilha da Madeira, dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto para a obtenção do grau de mestre em Ecologia da Paisagem e Conservação da Natureza, Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- 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



Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008) - Orientações para a gestão das pescarias de fundo em alto-mar.

Freitas L, 2004. The stranding of three Cuvier's beaked whales (Ziphius cavirostris) in Madeira archipelago - May 2000. Peter G. H. Evans and Lee A. Miller (Editors) of the Proceedings of the Workshop on active sonar and cetaceans Held at the European Cetacean Society's 17th Annual Conference, Las Palmas, Gran Canaria, 8th March: 28-32.

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, Ribeiro C, Dinis A, Alves F, Nicolau C, Carvalho A (2014a). Proposta de Criação de um Sítio de Importância Comunitária para o golfinho-roaz (Tursiops truncatus) no Arquipélago da Madeira (Deliverable A.7\_I). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira, 58p.

Freitas L, Ribeiro C, Dinis A, Nicolau C, Alves F, Carvalho A (2014b). Estudo técnico-científico de suporte à criação de um Sítio de Importância Comunitária (SIC) para o golfinho-roaz (Tursiops truncatus) no Arquipélago da Madeira (Deliverable A.7\_IA). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira.

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, 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.

- Freitas, L.; Dinis, A.; Alves, F.; Nóbrega, F. (2004b). Cetáceos no Arquipélago da Madeira. Museu da Baleia, 62p.
- 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, 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, L.; DINIS, A.; NICOLAU, C.; ALVES, F.; RIBEIRO, C. (2013) Mar da Madeira um oásis a conservar baleias e golfinhos da Madeira, Museu da Baleia da Madeira, Meio/Eco do Funchal.
- 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; 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; 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; 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.
- 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, Luís (2004) "The stranding of three cuvier's beaked whales ziphius cavirostris in madeira archipelago". European Cetacean Society Newsletter, n.º 42, special issue



- 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
- FREITAS, Luís; DINIS, Ana; NICOLAU, Cátia; ALVES, Filipe; RIBEIRO, Cláudia (2013) Mar da Madeira, um oásis a conservar baleias e golfinhos da Madeira, Museu da Baleia da Madeira, Funchal.
- 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 Chondricthyes new for the Archipelago of Madeira and adjancent 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.
- Freitas, Mafalda (2016), *Roteiro de Mergulho em Naufrágios da Madeira*, Revista Anual do Clube Naval do Funchal.
- 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.
- GELDMACHER, J.; HOERNLE, K.; BOGAARD, P. v. d.; DUGGEN, S. e WERNER, R.; (2005) New 40Ar/39Ar age and geochemical data from seamounts in the Canary and Madeira volcanic provinces, Earth Planet. Sci. Lett. 237, 85-101.
- GEOATRIBUTO (2016) Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira, Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.
- GEOATRIBUTO (2016), *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira 2016-2021*, Funchal: Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.
- 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.
- Gomes, A., Avelar, D., Duarte Santos, F., Costa, H. e Garrett, P. (Editores) (2015). *Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira*. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.
- GOMES, A.; AVELAR, D.; SANTOS, F. D.; COSTA, H. e GARRETT, P. (ed.) (2015) Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.
- 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.
- GOVERNO de PORTUGAL (2006) Estratégia Nacional para o Mar 2006-2013, Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, Portugal.
- GOVERNO de PORTUGAL (2011) Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo: vol.2, Tomo 1 Estudos de Caracterização, Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, Portugal.
- GOVERNO de PORTUGAL (2011) *Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo: vol.2, Tomo 4 Programa de Monitorização,* Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, Portugal.
- GOVERNO de PORTUGAL (2011) Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo: vol.5, Tomo 1 Estudos de Caracterização, Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, Portugal.
- GOVERNO de PORTUGAL (2011) Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo: vol.5, Tomo 2 Caracterização Cartográfica. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, Portugal.
- GOVERNO de PORTUGAL (2011) Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo: vol.5, Tomo 4 Metodologia para Espacialização de Atividades, Utilizações e Funções, Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, Portugal.
- 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 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.
- 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.
- 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)
- 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.
- 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.
- Hureau J.C. & Monod Th. 1979a. Check-list of the Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean
- 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 Fishesof the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean (CLOFNAM I): 373-384. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.
- INE INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. Capacidade das embarcações de pesca com motor (GT) da frota nacional por Porto de registo; Anual.
- INE. Densidade populacional (N.º/ km²) por local de residência (NUTS 2013); Anual.
- INE. Embarcações de pesca com motor (N.º) da frota nacional por Porto de registo; Annual.
- INE. Embarcações de pesca sem motor (N.º) da frota nacional por Porto de registo; Anual.
- INE. Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS 2013) e Atividade económica
- INE. Pessoal ao serviço (N.º) das Empresas por Localização geográfica (NUTS 2013) e Atividade económica (Subclasse CAE Rev. 3); Anual.
- INE. Potência do motor das embarcações de pesca (kW) da frota nacional por Porto de registo; Anual
- INE. Produção dos estabelecimentos de aquicultura (€) por Localização geográfica (NUTS 2013), Tipo de água (aquicultura) e Regime de exploração; Annual.
- INE. Produção dos estabelecimentos de aquicultura (t) por Localização geográfica (NUTS 2013), Tipo de água (aquicultura) e Regime de exploração; Anual.
- INE. Valor acrescentado bruto (€) das Empresas por Localização geográfica (NUTS 2013) e Atividade económica (Subclasse CAE Rev. 3); Anual .
- INE. Volume de negócios (€) das empresas por Localização geográfica (NUTS 2013) e Atividade económica (Subclasse CAE Rev. 3); Anual
- 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



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

- 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 II. Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020170680. Cruzeiro de Reconhecimento de Pesa e Oceanografia 020241180. Relat. INIP, Lisboa (11) 1982, 220 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.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, IP-RAM (2014) *Programa Operacional da Região Autónoma da Madeira 2014-2020.*
- INSTITUTO DE FLORESTAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Desertas.
- INSTITUTO DE FLORESTAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens.
- INSTITUTO HIDROGRÁFICO Divisão de Geologia Marinha (2002) Levantamento geofísico para caracterização de depósitos sedimentares na Costa Sul da Ilha da Madeira. Projeto GM4102/2002, relatório técnico final, REL.TF.GM.01/02.
- INSTITUTO HIDROGRÁFICO DIVISÃO DE GEOLOGIA MARINHA (2003) Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira. Projeto GM4103/2003, relatório técnico final. REL.TF.GM.02/03.
- 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 (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) Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira (Cabo Girão à Ponta de S. Lourenço), Projeto GM52OP02, relatório técnico final, REL.TF.GM.02/07.
- 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 (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) Caracterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da ilha do Porto Santo. Projeto GM 52OP02., REL.TF.GM.01/08.
- Instituto Hidrográfico Divisão de Geologia Marinha (2008). Projeto GM52OP02. Caraterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da Ilha do Porto Santo. REL.TF.GM.01/03.
- Instituto Hidrográfico Divisão de Geologia Marinha (2008). Projeto GM52OP02. Caraterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da Ilha do Porto Santo. REL.TF.GM.01/03.
- Instituto Hidrográfico Divisão de Geologia Marinha (2008). Projeto GM52OP02. Caraterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da Ilha do Porto Santo. REL.TF.GM.01/03.
- Instituto Hidrográfico Divisão de Geologia Marinha (2008). Projeto GM52OP02. Caraterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da Ilha do Porto Santo. REL.TF.GM.01/03.
- INSTITUTO HIDROGRÁFICO. (2001). Roteiro do Arquipélago da Madeira e Ilhas Selvagens. Inst. Hidr. Marinha, 3ª Edição, Lisboa.



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.

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.

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"

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"

IST, UMa, LREC (2010) Estudo de avaliação do risco de aluviões na ilha da Madeira

IST, UMa, LREC (2010) Estudo de avaliação do risco de aluviões na ilha da Madeira

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

- Joanna Gyory, Arthur J. Mariano, Edward H. Ryan (data) "The Canary Current." Ocean Surface Currents. (). http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/canary.html.
- Joanna Gyory, Arthur J. Mariano, Edward H. Ryan (data)"The Azores Current." Ocean Surface Currents. (). http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/azores.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.
- Karamanlidis, A. A., Androuki, E., Adamantopoulou, S., Chatzispyrou, A., Johnson, W., Kotomatas, S., Papadopoulos, A., Paravas, V., Paximadis, G., Pires, R., Tounta, E. & Dendrinos, 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°. 47.

Kaufmann, M.; Santos, F. & Maranhão, M. (2012) On the coastal microphytoplankton of Madeira Island with some historical Notes. Conference Proceeding – Floramac.

- 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.
- 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.

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,



- Laboratório Nacional de Engenharia Civil Estudo de Manutenção e Melhoramento da Praia do Porto Santo.
- Le Gouvello, R., Hochart, L.-E., Laffoley, D., Simard, F., Andrade, C., Angel, D., Callier, M., De Monbrison, D., Fezzardi, D., Haroun, R., Harris, A., Hughes, A., Massa, F., Roque, E., Soto, D., Stead, S., Marino, G. (2017). Aquaculture and marine protected areas: Potential opportunities and synergies. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. 2017;27(S1):138–150. DOI: 10.1002/aqc.2821
- Lei n.º 24/2013, Aprova o regime jurídico aplicável ao mergulho recreativo em todo o território nacional, em conformidade com o Decreto -Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que transpôs a Diretiva n.º 2006/123/ CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, relativa aos serviços no mercado interno, com a Lei n.º 9/2009, de 4 de março, que transpôs a Diretiva n.º 2005/36/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de setembro, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais, e com o Decreto -Lei n.º 92/2011, de 27 de julho, que cria o Sistema de Regulação de Acesso a Profissões (SRAP) de 20 de março. Portugal: Assembleia da República, Diário da República, 1.ª série, n.º 56, pp. 1767 -1775.
- Lei n.º 31/2014 cria a Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, 30 de maio. Portugal: Assembleia da República, Diário da República, 1ª série, n.º 104 pp. 2988 3003.
- Lei n.º 58/2005 que Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas, 29 de Dezembro. Portugal: Diário da República, 1ª série A, n.º 249, pp. 7280 7310.
- LEI nº 17/2014, de 10 de abril de 2014. Portugal: Diário da República, 1ª série, nº 71, p. 2358-2362. Levring T (1974) The marine algae of the archipelago of Madeira. Bol Mus Mun Funchal 28: 5-111.
- 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
- 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. <a href="http://www.nodc.noaa.gov/OC5/indprod.html">http://www.nodc.noaa.gov/OC5/indprod.html</a>.
- 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.
- Lopes, M. I. (2016) Proposta para a Constituição de um cluster do mar e o papel desempenhado pelo ordenamento do espaço marítimo, Tese de Mestrado em Gestão do Território –Território e Desenvolvimento, Universidade Nova de Lisboa –Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa
- 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.
- 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, LISA

Madeira/ Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.

- 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.

  Marine Board ESF "The effects of anthropogenic sound on marine mammals"
- Marine Board ESF "The effects of anthropogenic sound on marine mammals"
- 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) Deepwater Fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope. Kluwer Academic Publishers, London, pp 323-335.
- MATA J.; FONSECA, P.E.; PRADA, S.; RODRIGUES, D.; MARTINS S.; RAMALHO, R.; MADEIRA, J.; CACHÃO, M.; SILVA, C.M.; MATIAS, M. J. (2013) O arquipélago da Madeira, in DIAS, R.; ARAÚJO A.; TERRINHA, P.; KULBERG, J.(ed.), Geologia de Portugal, Vol II Geologia Meso-Cenozóica de Portugal, Escolar Editora, Lisboa.
- 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. Sarmento (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.
- 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
- 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.



- MENDES, J. M. M., OLIVEIRA, F. (coord.) (2002) Plano de Política Energética da Região Autónoma da Madeira, Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira, maio 2002.
- Menezes, D. Oliveira, P. e Ramírez, 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
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- MUNICIPIA E UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (2017) Plano de Gestão de Riscos e Inundações da Região Autónoma da Madeira (PGRI RAM), Funchal: Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.
- Museu Municipal do Funchal (2014). http://www1.cm-funchal.pt/ciencia / index.php?option=com\_content&view=article &id=220&Itemid=351 [consultado em fevereiro de 2014]
- NASA The Earth Observing System Data and Information System (EOSDIS). Disponível em:https://lance.modaps.eosdis.nasa.gov/imagery/subsets/?project=&subset=NAfrica\_1\_02&date= 05%2F10%2F2014 [consultado a 16/01/2017].
- Natoli, A.; Peddesmors, V.M.; Hoelzel, A.R (2004). Population strutucture and speciation in the genus Tursiops based on microsatellite and mitochondrial DNA analyses. J. Evol. Biol. 17: 363-375.
- 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.
- Nemus, Gestão e Requalificação Lda. (2011). Monitorização Ambiental do Molhe Exterior do Terminal Marítimo do Caniçal 3ª fase. Relatório Final. Maio de 2011.
- Nemus, Gestão e Requalificação Lda. (2011). Monitorização Ambiental do Molhe Exterior do Terminal Marítimo do Caniçal 3ª fase. Relatório Final. Maio de 2011.
- Nemus; Hidromod (2013). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (RH10). Volume I Relatório. Parte 2 Caraterização e Diagnóstico. Julho de 2013.
- Nemus; Hidromod (2013). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (RH10). Volume I – Relatório. Parte 2 – Caraterização e Diagnóstico. Julho de 2013.



- Neto Al, Cravo DC, Haroun RT (2001) Checklist of the benthic marine plants of the Madeira Archipelago. Bot Mar 44: 391-414.
- 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.
- 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.
- 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.
- Norman AM (1909) The Polyzoa of Madeira and neighbouring islands. Journal of the Linnean Society of London 30: 275-314.
- Noronha, A.C. & Sarmento, A.A. (1934) Os peixes dos mares da Madeira, Funchal, 146 p.
- **Nota:** Os relatórios técnicos e protocolos científicos aqui mencionados estão disponíveis no site: www. museudabaleia.org, secção de downloads.
- 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.
- 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-Badia 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., Alemany F., Cardoso A.C., Gollasch S., Goulletquer 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.
- Olenin S., Minchin D., Daunys D. (2007). Assessment of biopollution in aquatic ecosystems. Marine Pollution Bulletin, 55: 379-394.
- 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.
- OLIVEIRA das NEVES, A. e FIGUEIRA DE SOUSA, J. (coord.) (2015). Plano Referencial
- 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 5th International Seabird Group Conference, Glasgow.
- 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.
- 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).
- Paiva, V., J. Xavier, P. Geraldes, 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.
- PÉREZ, J.A.G. 1995. Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las islas Canarias, Gambas, Lagostas, Cangrejos. Publicaciones Turquesa. 282 pp.
- 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.
- 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.
- PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), DROTA 2014
- PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), DROTA 2014
- Picard, G. L., and W.J. Emery. 1991. Descriptive physical oceanography: An introduction, 5°edn, Pergamon Press, New York. 320pp
- 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.
- 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.
- 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.
- Portaria 114/2014, de 28 de maio. Portugal: Ministério da Agricultura e do Mar, Diário da República, 1.ª série, n.º 102.
- Portaria 1450/2007, de 12 de novembro. Portugal: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Diário da República, 1.ª série, n.º 217.
- Portaria 1450/2007, de 12 de novembro. Portugal: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Diário da República, 1.ª série, n.º 217.
- Portaria 568/95, de 16 de junho. Portugal: Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República, 1ª série B, nº13, pp. 3870 3879.
- Portaria n.º 13/2015, Primeira alteração à Portaria n.º 46/2014, de 22 de abril, que define a "capacidade de carga" inerente à atividade de observação de cetáceos na Região Autónoma da Madeira, de 14



- de janeiro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 7.
- Portaria n.º 46/2014, Regula a "capacidade de carga" inerente à atividade de observação de cetáceos na Região Autónoma da Madeira, de 22 de abril. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 58.
- PRADA, S. (2000) Geologia e Recursos Hídricos Subterrâneos da Ilha da Madeira, Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para obtenção do grau de Doutor em Geologia. Funchal: Universidade da Madeira.
- PRADA, S.; GASPAR, M.; SILVA, M.; CRUZ, J.; PORTELA, M.; HORA, G. (2003) Recursos Hídricos da Ilha da Madeira, Comunicações do Instituto Geológico e mineiro, Tomo 90, pp. 125-142.
- PRADA, S.; PERESTRELO, M.; SEQUEIRA, M.; NUNES, A.; FIGUEIRA, C.; CRUZ, J. (2005) Disponibilidades Hídricas da Ilha da Madeira, In AQUAMAC Técnicas y métodos para la gestion sostenible del agua en la Maraconesia, edição do Instituto Tecnológico de Canárias, Cabildo de Lanzarote e Consejo Insular de Aguas de Lanzarote, p. 261-294.
- PROCESL e PROSISTEMAS (2003) Plano Regional da Água da Madeira, Funchal: Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.
- Processo administrativo da extração de inertes no leito das águas do mar. DROTA.
- Processo administrativo da extração de inertes no leito das águas do mar. DROTA.
- 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.
- 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.
- 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.
- Quintal, Raimundo (1999). Aluviões da Madeira desde o século XIX. Artigo publicado na
- Quintal, Raimundo (1999). Aluviões da Madeira desde o século XIX. Artigo publicado na
- Ramírez, I., Geraldes, 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.
- 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.
- 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., 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 Resources Series, Blackwell Scientific.
- Regulamento (CE) n.º 850/98 do Conselho de 30 de março de 1998 relativo à conservação dos recursos da pesca através de determinadas medidas técnicas de proteção dos juvenis de organismos marinhos, Jornal Oficial da União Europeia
- REGULAMENTO (UE) 2016/2336 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 14 de dezembro de 2016 que estabelece condições específicas para a pesca de unidades populacionais de profundidade no Atlântico Nordeste e disposições aplicáveis à pesca em águas internacionais do Atlântico Nordeste e que revoga o Regulamento (CE) n.o 2347/2002 do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia, L 354/1.



- REGULAMENTO (UE) N.o 1380/2013 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 11 de dezembro de 2013 relativo à política comum das pescas, que altera os Regulamentos (CE) n.o 1954/2003 e (CE) n.o 1224/2009 do Conselho e revoga os Regulamentos (CE) n.o 2371/2002 e (CE) n.o 639/2004 do Conselho e a Decisão 2004/585/CE do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia, L 354/22.
- REGULAMENTO (UE) N.o 227/2013 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 13 de março de 2013 que altera o Regulamento (CE) n.o 850/98 do Conselho relativo à conservação dos recursos da pesca através de determinadas medidas técnicas de proteção dos juvenis de organismos marinhos, Jornal Oficial da União Europeia, L 78/1.
- Resolução da Assembleia da República 51/2006, de 18 de julho. Portugal: Assembleia da República, Diário da República, Série I-A n.º 137.
- Resolução da Assembleia da República n.º 60-B/97, Aprova, para ratificação, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e o Acordo Relativo à Aplicação da Parte XI da mesma Convenção, de 14 de Outubro.
- Resolução do Conselho de Governo n.º1291/2009, de 2 de outubro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 100.
- Resolução n. º 699/2016 de 17 de outubro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 181.
- Resolução n. °1025/2016, Aprova o Plano de Ordenamento para a Aquicultura Marinha da Região Autónoma da Madeira (POAMAR), que constitui um instrumento de apoio ao desenvolvimento da atividade da aquicultura marinha regional, de 28 de dezembro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 227.
- Resolução n.º 1105/2017 de 29 de dezembro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 222.
- Resolução n.º 1226/2015 de 29 de dezembro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 204.
- Resolução n.º 1295/2009, Aprova o Plano de Ordenamento e Gestão da Rede de Áreas Marinhas do Porto Santo(POGRAMPPS), 2 de outubro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 100.
- Resolução n.º 211/2017, Aprova a 1.ª alteração ao Plano de Ordenamento para a Aquicultura Marinha da Região Autónoma da Madeira (POAMAR), que constitui um instrumento de apoio ao desenvolvimento da atividade da aquicultura marinha regional. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 67.
- Resolução n.º 294/2009, Aprova o Plano de Ordenamento e Gestão da Ponta de São Lourenço (POGPSL), de 29 de dezembro. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 100.
- Resolução n.º 61/105, de 8 de Dezembro de 2006, da Assembleia Geral das Nações Unidas, parágrafos 80 e 83, alínea c) (A/RES/61/105, publicada em 6 de Março de 2007).
- Resolução n.º 70/2009, Aprova as medidas de propostas no Programa de Medidas de Gestão e Conservação do sítio de importância comunitária "Ilhéu da Viúva (PTMAD0004)". Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 2.ª série, n.º 119.
- Resolução n.º 882/2010, Aprova o Plano Especial de Ordenamento e Gestão do Território da Reserva Natural Parcial do Garajau (PEOGRNPG), cujo Regulamento e respetivas Plantas de Síntese e de Condicionantes, 12 de agosto. Região Autónoma da Madeira: Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, 1.ª série, n.º 70.
- Revista "Territorium" 6,MINERVA, Coimbra 1999 acrescido da Aluvião de 5 e 6 de Março de 2001.
- Revista "Territorium" 6.MINERVA, Coimbra 1999 acrescido da Aluvião de 5 e 6 de Marco de 2001.
- 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.
- 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.
- RIBEIRO, O. (1990) Opúsculos Geográficos, Vol. III Aspetos da Natureza, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- 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.
- Rodríguez, A., Rodriguez, 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.
- 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
- SALGADO, A.; CLAUDIA, F. *et al*, O que é o Património Cultural Subaquático, Comissão Nacional da UNESCO Ministério dos Negócios Estrangeiros, Grafilinha,2016.
- SANTOS, R., GANHO, R., ANTUNES, P., SANTOS, R., SARINHA, J., JORDÃO, L. (1999) Plano Estratégico de Resíduos da Região Autónoma da Madeira, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Secretaria Regional do Equipamento Social e Ambiente do Governo Regional da Madeira.
- Seamounts: ecology, fisheries & conservation. Blackwell Fisheries and Aquatic
- SERVIÇO DO PARQUE NATURAL DA MADEIRA Plano de Ordenamento e Gestão da Ponta de São Lourenço.
- SERVIÇO DO PARQUE NATURAL DA MADEIRA Plano de Ordenamento e Gestão da Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo.
- SERVIÇO DO PARQUE NATURAL DA MADEIRA Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau.
- SERVIÇO DO PARQUE NATURAL DA MADEIRA Programa de Medidas de Gestão e conservação do Sítio da Rede Natura 2000.
- 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.
- 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.
- 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 Angulliformes 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 Angulliformes 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
- 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.
- 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.
- 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 Outubro 2004 a 31 de Outubro 2008. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (relatório não publicado).
- 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.
- SRA (2014). Estratégia Marinha para a subdivisão da Madeira. Diretiva Quadro Estratégia Marinha, Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais.
- Stewart, R. H., 1997. Introduction to physical oceanography. Texas A & M University, 2005. 334pp. Talavera de la Reina. 315 pp.
- Taxonomy 73: 1-73 (2014).
- 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
- Turon X, Nishikawa T, Rius M (2007) Spread of Microcosmus squamiger (Ascidiacea: Pyuridae) in the Mediterranean Sea and adjacent waters. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 342: 185-188.
- UNESCO, Convenção sobre a proteção do património cultural subaquático.
- UWWT (1991) Eutrofização cf. Art. 2(11) da Norma UWWT 91/271/EEC
- 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. Arquipelago. 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).
- 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.
- Whitehead P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E. (1984–1986) Fishes of the Northeastern Atlantic and the Mediterranean. 3 volumes. Paris.
- 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, Canning-Clode J (2009) The invasive bryozoan Zoobotryon verticillatum has arrived at Madeira Island. Aquatic Invasions 4: 669-670.
- Wirtz P, Fricke R, Biscoito MJ (2008) The coastal fishes of Madeira Island—new records and an annotated check-list. Zootaxa 1715: 1-26.
- 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. Arquipelago. 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. Naglschmid 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.
- World Ocean Database 2009. NOAA Atlas NESDIS, 66. U.S. Department of Commerce. NOAA. National Environmental Satellite, Data, and Information Service: Silver Spring. 219pp.
- WW e PRIMA (2002). Estudo do Plano Diretor do Porto Santo, Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S.A.
- WW e PRIMA (2012). Estudo do Plano Diretor do Porto do Funchal, Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S.A.
- WW, PRIMA, CISEN (2008). *Estudo do Plano Diretor do Porto do Caniçal*, Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S.A.
- WWF Germany. 2003. Seamounts of the North-East Atlantic. OASIS, Hamburg & WWF Germany, Frankfurt am Main, November 2003. 38 pp.
- 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..
- 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.

# 2.8. Anexos

Tipo de									Ano						
embarcaç ões	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Graneis líquidos	65	77	89	85	63	61	59	49	75	69	63	62	54	48	46
Graneis secos	1 534	1 762	2 178	1 666	1 245	1 064	894	651	662	220	48	45	100	108	79
Contentor es	328	324	347	320	339	343	337	334	325	270	229	232	237	220	213
Transporte s especializ ados	34	32	22	29	24	17	20	19	10	1	1	2	(	1	0
Carga geral	42	44	52	52	39	30	48	32	38	34	15	27	34	17	19
Passageir os	0	(	(	(	10	16	58	106	104	106	9	3		0	2
Passageir os Inter- Ilhas	678	698	703	699	688	655	694	667	660	692	627	607	599	603	609
Cruzeiro	243	57	256	71	250	64	270	277	295	310	339	289	86	312	297
Barcos de Pesca	2		2	;	4	(	1	0	0	0	2	1	(	1	1
Atividade offshore	0	(	(	(	0	(	0	0	0	2	0	1	(	0	0
Rebocador es	0	(	(	(	0	(	0	0	0	5	2	2	Ę	5	8



Diversos	5	13	3	;	10		3	6	2	1	0	1	1	1	1
Navios de guerra	38	77	86	89	99	88	92	47	45	44	44	59	45 3		29
Outros navios	30	25	20	10	34	13	22	16	16	8	5	6	ŧ	1 4	10
Subtotal Navios	2 999	313	763	229	2 805	559	2 498	2 204	2 232	1 762	1 384	1 337	, 371	1 368	1 314
Subtotal lates	964	159	111	170	1 042	92	1 115	1 030	918	1 110	84 8	844	{ 67	9 994	11 20
Total	3 963	472	874	399	3 847	551	3 613	3 234	3 150	2 872	2 232	2 181	238	2 362	24 34