



**Ordenamento do Espaço  
Marítimo Nacional  
Plano de Situação**

**Volume IV-PCE**

**RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO**

**Plataforma Continental Estendida**



**Ordenamento do Espaço  
Marítimo Nacional  
Plano de Situação**

 **dezembro 2019**

# Índice

Índice de figuras .....	iii
Índice de tabelas .....	v
Lista de acrónimos .....	vi
<b>1. ENQUADRAMENTO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Introdução .....	2
1.2 Princípios orientadores .....	3
1.3 Geoportal “Mar Português” .....	4
<b>2. SUBDIVISÃO DQEM DA PLATAFORMA CONTINENTAL ESTENDIDA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Património natural .....	6
2.1.1 Áreas relevantes para a conservação da natureza .....	11
Grupo de Trabalho AMP .....	11
Áreas designadas .....	11
Áreas do Programa de Medidas DQEM .....	13
Áreas de interesse para a conservação .....	14
2.1.2 Características físicas e químicas .....	18
Topografia, batimetria e tipos de fundos marinhos .....	18
Parâmetros oceanográficos .....	26
Especificidades químicas .....	31
2.1.3 Biodiversidade .....	36
<i>Habitats</i> e ecossistemas .....	36
Planícies Abissais .....	37
Montes submarinos .....	38
Dorsais oceânicas .....	40
Fontes hidrotermais .....	40
Agregações de Esponjas .....	41
Corais de águas frias .....	42
Áreas Marinhas Protegidas .....	44
Monte Submarino Josephine .....	44
MARNA e montes submarinos Altair e Antialtair .....	46
Campo Hidrotermal Rainbow .....	47

Great Meteor .....	48
2.2 Principais pressões e impactes sobre os fundos marinhos.....	51
2.2.1 Extração seletiva de espécies .....	51
2.2.2 Lixo marinho .....	53
2.2.3 Ruído submarino.....	55
2.2.4 Contaminação por substâncias perigosas .....	55
2.2.5 Perdas e danos físicos .....	56
2.2.6 Enriquecimento em nutrientes e em matéria orgânica.....	56
2.2.7 Espécies não indígenas .....	57
2.2.8 Interferência em processos hidrológicos .....	57
2.3 Atividades Económicas .....	58
2.3.1 Pesca.....	58
2.3.2 Recursos minerais metálicos.....	63
2.3.3 Cabos e ductos submarinos .....	66
2.3.4 Investigação Científica .....	67
2.3.5 Biotecnologia marinha.....	68
2.3.6 Captura e armazenamento de carbono .....	70
2.3.7 Património cultural subaquático .....	71
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>108</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Subdivisões do Continente, da Madeira, dos Açores e da Plataforma Continental Estendida .....	6
Figura 2. Relação entre os serviços de suporte, regulação e aprovisionamento prestados pelos ecossistemas do mar profundo .....	8
Figura 3. Topografia do fundo, com representação das principais características geomorfológicas existentes em território marítimo nacional .....	9
Figura 4. Batimetria da subdivisão da Plataforma Continental Estendida .....	18
Figura 5. Area Marinha Protegida OSPAR Monte Submarino Josephine .....	20
Figura 6. Area Marinha Protegida OSPAR Dorsal Média Atlântica a Norte dos Açores (MARNA).....	21
Figura 7. Area Marinha Protegida OSPAR Campo Hidrotermal Rainbow .....	22
Figura 8. Area Marinha Protegida OSPAR Monte Submarino Altair.....	23
Figura 9. Area Marinha Protegida OSPAR Monte Submarino Antiltair.....	24
Figura 10. Area Marinha Protegida potencial Great Meteor , indicada no âmbito do Programa de Medidas da DQEM .....	25
Figura 11. Média anual da temperatura superficial das águas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida em 2011.....	27
Figura 12. Média sazonal da temperatura superficial das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011 .....	28
Figura 13. Perfis de temperatura em profundidade na zona da subdivisão da Plataforma Continental Estendida a sul da subdivisão dos Açores.....	28
Figura 14. Média anual da salinidade à superfície das águas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida em 2011.....	29
Figura 15. Média sazonal da salinidade à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011 .....	30
Figura 16. Perfil de salinidade (esquerda) e diagrama temperatura-salinidade (direita) na zona da subdivisão da Plataforma Continental Estendida a sul da subdivisão dos Açores...30	
Figura 17. Média anual da concentração de clorofila à superfície nas águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, em 2011 .....	32
Figura 18. Média sazonal da concentração de clorofila (chl <sub>a</sub> ) à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011 .....	32
Figura 19. Perfil da concentração de nitrato, azoto e fósforo na coluna de água.....	33

Figura 20. Média anual do coeficiente de absorção da luz a 443 nm por matéria orgânica colorida dissolvida e detritica à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, em 2011.....	34
Figura 21. Média sazonal do coeficiente de absorção da luz a 443 nm por matéria orgânica colorida dissolvida e detritica à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011 .....	35
Figura 22. Modelo digital da batimetria no território marítimo nacional .....	36
Figura 23. Representação gráfica da zonação do mar profundo, incluindo o ambiente bentónico e as zonas pelágicas, considerando as principais características ambientais disponíveis (biomassa, luz e temperatura) .....	37
Figura 24. Ingestão de microplásticos por organismos marinhos .....	54
Figura 25. Ocorrência de minerais metálicos no espaço marítimo nacional.....	65
Figura 26. Distribuição dos cabos submarinos na subdivisão da Plataforma Continental Estendida .....	67
Figura 27. Localização do património cultural subaquático na subdivisão da Plataforma Continental Estendida .....	72

## Índice de tabelas

Tabela I. Áreas marinhas protegidas designadas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. ....	13
Tabela II. Áreas marinhas protegidas em vias de designação na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. ....	14
Tabela III. Áreas de potencial interesse para a conservação situadas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. ....	17

## Lista de acrónimos

AMP	Área Marinha Protegida
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CBD	<i>Convention on Biological Diversity</i> (Convenção sobre a Diversidade Biológica)
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção)
DGPM	Direção-Geral de Política do Mar
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
DQEM	Diretiva-Quadro Estratégia Marinha
EBSA	<i>Ecologically or Biologically Significant Marine Area</i> (Áreas Marinhas Ecológica ou Biologicamente Significativas)
EMEPC	Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental
ENM	Estratégia Nacional para o Mar
ICES	<i>International Council for the Exploration of the Sea</i> (Conselho Internacional para a Exploração do Mar)
IMO	<i>International Maritime Organization</i> (Organização Marítima Internacional)
LBOGEM	Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional
MARNA	<i>Mid-Atlantic Ridge North of the Azores</i> (Dorsal Médio-Atlântica a Norte dos Açores)
MONICAP	Sistema de Monitorização Contínua da Atividade de Pesca
NEAFC	<i>North East Atlantic Fisheries Commission</i> (Comissão de Pescas do Atlântico Nordeste)
OSPAR	<i>Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic</i> (Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste)
PECMAS	<i>Permanent Committee on Management and Science</i> (Comité Permanente de Gestão e Ciência da NEAFC)
REE	<i>Rare Earth Elements</i> (Elementos das Terras Raras)
ROV	<i>Remotely Operated Vehicle</i> (Veículo Operado Remotamente)
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UNCLOS	<i>United Nations Convention on the Law of the Sea</i> (Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar)
VME	<i>Vulnerable Marine Ecosystems</i> (Ecosistemas Marinhos Vulneráveis)
VMS	<i>Vessel Monitoring System</i> (Sistema de Monitorização das Embarcações de Pesca)
ZEE	Zona Económica Exclusiva

# 1

## ENQUADRAMENTO

## 1.1 Introdução

O espaço marítimo nacional é um território de grande dimensão que abrange as zonas marítimas adjacentes ao território continental e aos arquipélagos dos Açores e da Madeira. Esta realidade vasta e complexa 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 n.º 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 planos de situação e planos de afetação de áreas ou volumes das zonas do espaço marítimo nacional. Nos termos do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 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 n.º 34/2006, de 28 de julho. O território marítimo português estende-se desde as linhas de base até ao limite exterior da plataforma continental para além das 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 (ZEE) e na Plataforma Continental, incluindo para além das 200 mn.

## 1.2 Princípios orientadores

Este relatório tem por base o documento que integra as estratégias marinhas, elaboradas no âmbito do artigo 8.º da Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM – Diretiva 2008/56/CE), referente à avaliação inicial do estado ambiental das águas marinhas e do impacto ambiental das atividades humanas nessas águas, para as subdivisões do Continente (MAMAOT, 2012a), da Madeira (SRA, 2014), dos Açores (SRRN, 2014) e da Plataforma Continental Estendida (MAMAOT, 2012b). 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 Ponto A.8.1 do Volume I). Em cada uma das subdivisões são consideradas as unidades funcionais do Plano de Situação (vide Ponto A.8.2 do Volume I), nomeadamente (1) Mar Territorial e águas interiores marítimas (entre as linhas de base e o limite exterior do Mar Territorial); (2) Zona Económica Exclusiva; e (3) Plataforma Continental Estendida.

## 1.3 Geoportal “Mar Português”

O relatório de caracterização é acompanhado pelo Geoportal “Mar Português” cujos temas dos níveis de informação constam do Anexo I. 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, bem como outros elementos de caracterização oceanográfica, 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 Nacionais, Comunitárias e Internacionais em serviços de mapas online (DGRM, IH, APA, IPMA, ICNF, OSPAR, EMODnet, etc.), sendo que a cartografia online possui responsabilidade partilhada pelas diversas instituições, com a vantagem de que a informação permanece sempre atualizada no Geoportal pelas fontes fornecedoras. Por outro lado, esta metodologia é inovadora pela desmaterialização total, com o abandono da cartografia tradicional em papel, sendo utilizados apenas serviços de mapas.



# 2

## SUBDIVISÃO DQEM DA PLATAFORMA CONTINENTAL PARA ALÉM DAS 200 MILHAS NÁUTICAS

## 2.1 Património natural

O território marítimo nacional é um espaço de grande dimensão relativa e muito complexo, na natureza e extensão dos sistemas que encerra. Para além das fronteiras naturais impostas pela geografia da Bacia Atlântica, são várias as fronteiras legais e os limites de áreas de jurisdição que cruzam o seu espaço, impostos designadamente por acordos e convenções internacionais (ENM 2013-2020, 2014).

A 11 de maio de 2009, Portugal apresentou à Comissão de Limites da Plataforma Continental nas Nações Unidas a sua Proposta de Extensão da Plataforma Continental, nos termos do Artigo 76.º, parágrafo 8, da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS). A 1 de agosto de 2017 foi entregue uma adenda a esta proposta, que incluiu um novo limite exterior da plataforma continental, baseada em novos dados de batimetria, geologia e geofísica, recolhidos no decurso de diversas campanhas oceanográficas realizadas desde 2009. A subdivisão da Plataforma Continental Estendida é delimitada, por um lado, pelas linhas das 200 mn contadas a partir das linhas de base a partir das quais se mede a largura do Mar Territorial de Portugal, linhas essas que delimitam a Zona Económica Exclusiva das subáreas do Continente, dos Açores e da Madeira e, por outro lado, pelo limite exterior da Plataforma Continental Estendida de Portugal. Segundo os limites definidos na adenda da proposta de delimitação apresentada por Portugal, a subdivisão da Plataforma Continental Estendida compreende uma área de aproximadamente 2 400 000 km<sup>2</sup> (Figura 1).

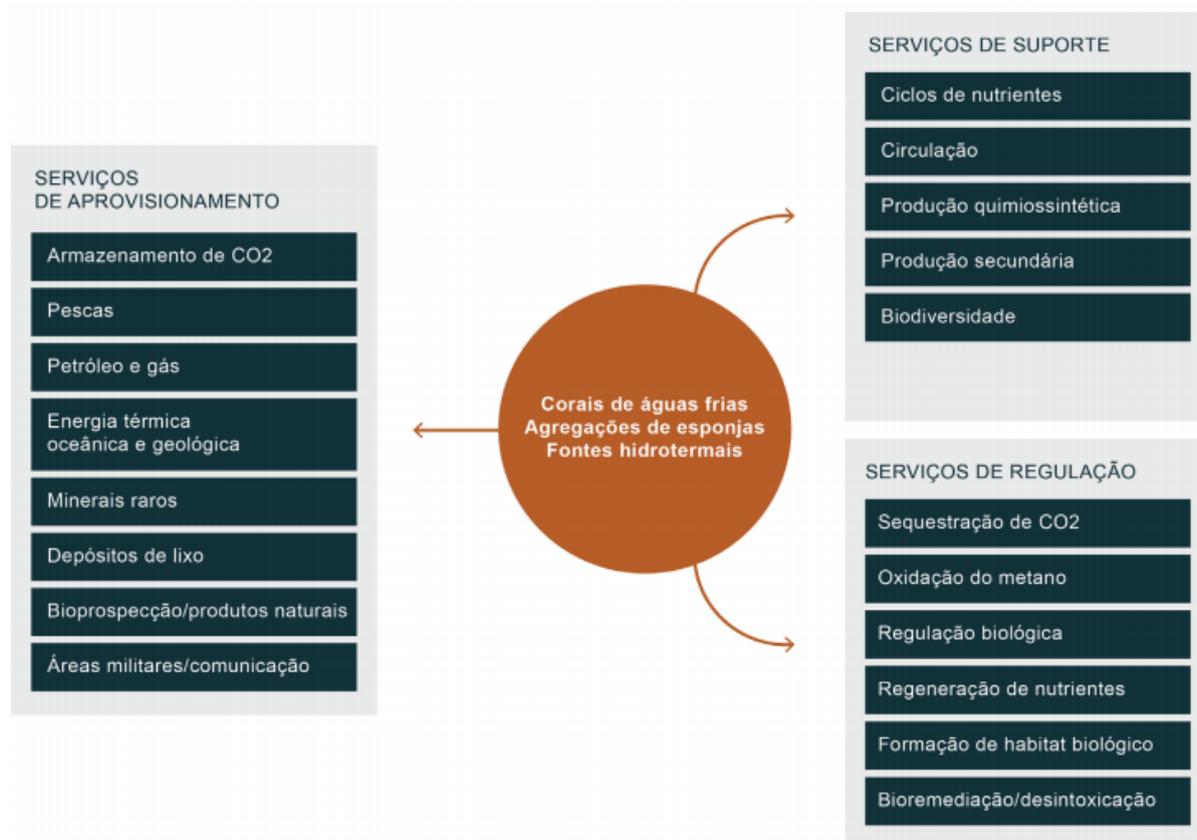


**Figura 1. Subdivisões do Continente, da Madeira, dos Açores e da Plataforma Continental Estendida. Fonte: Geoportal “Mar Português” [↗]**

Em conformidade com o Artigo 76.º, parágrafo 1 da UNCLOS, a plataforma continental de um Estado costeiro compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural do seu território terrestre, até ao bordo exterior da margem continental ou até uma distância de 200 mn das

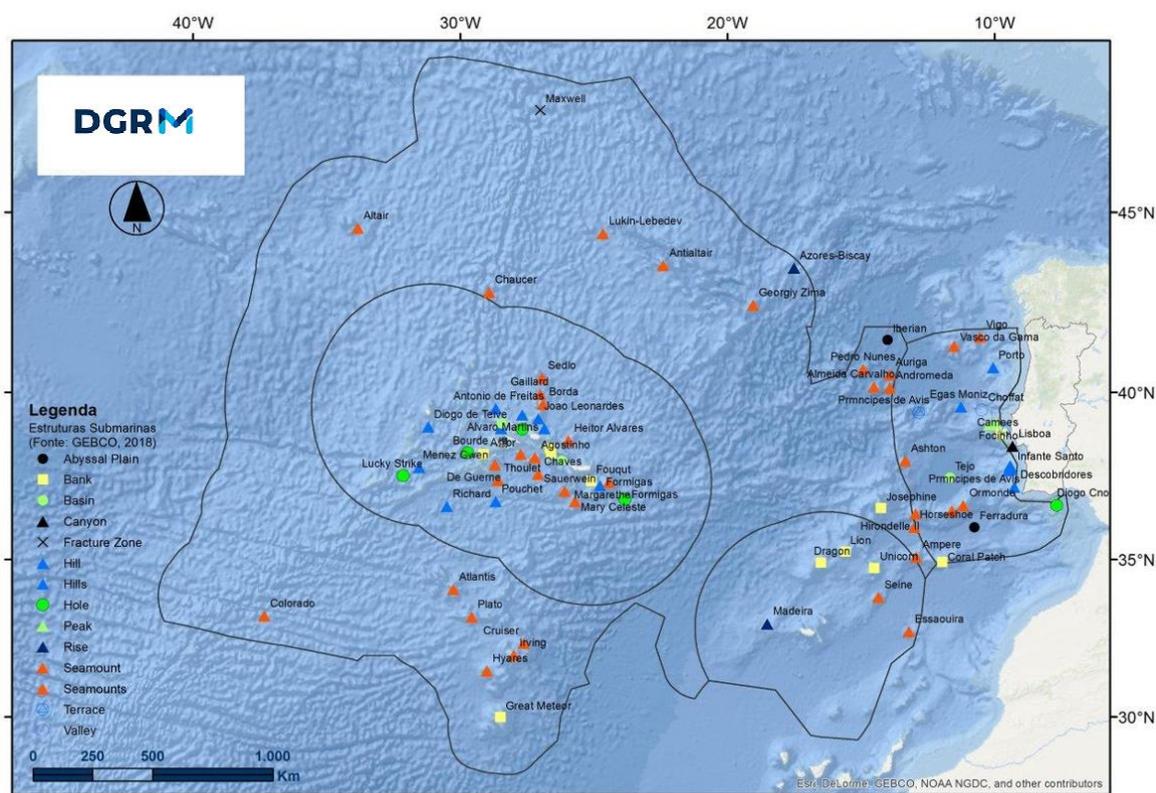
linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial, no caso em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância. Segundo o Artigo 77.º da UNCLOS, o Estado costeiro exerce direitos de soberania sobre a plataforma continental para efeitos de exploração e aproveitamento dos seus recursos naturais, sendo estes direitos exclusivos, no sentido em que, se o Estado costeiro não explora a plataforma continental ou não aproveita os recursos naturais da mesma, ninguém pode empreender estas atividades sem o expresse consentimento desse Estado. Os direitos do Estado costeiro sobre a plataforma continental são independentes da sua ocupação, real ou fictícia, ou de qualquer declaração expressa. Tem-se ainda que os direitos do Estado costeiro sobre a plataforma continental não afetam o regime jurídico das águas sobrejacentes ou do espaço aéreo acima dessas águas. Consequentemente, para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida, o presente relatório apenas incidirá sobre o leito e o subsolo marinhos, sobre os quais Portugal tem jurisdição, tendo-se que as águas sobrejacentes são águas internacionais, sob o regime do Alto Mar. No entanto, importa referir que as espécies e os *habitats* bentónicos profundos estão fortemente acoplados às comunidades e à dinâmica das águas sobrejacentes, incluindo a correspondente superfície. Esta interligação é especialmente relevante no que diz respeito à origem de nutrientes orgânicos que, com a eventual exceção das fontes hidrotermais, têm essencialmente origem na zona eufótica, correspondente aos primeiros 200 m de profundidade, na qual existe produção primária por ação da fotossíntese. Por esta razão, serão também consideradas as características das águas sobrejacentes que são relevantes para a caracterização desta subdivisão, tendo presente que a tónica dessa análise é colocada no leito e subsolo marinhos sobre os quais Portugal reserva direitos. Ainda no âmbito do enquadramento jurídico definido na UNCLOS, deve ser tido em atenção que o exercício dos direitos do Estado costeiro sobre a plataforma continental não deve afetar a navegação ou outros direitos e liberdades dos demais Estados, nem pode ter como resultado uma ingerência injustificada neles.

A vasta extensão de território submarino enquadrada pela proposta de extensão da plataforma continental de Portugal encerra, no seu conjunto, um património natural de grande riqueza, com ecossistemas oceânicos únicos a nível mundial (ENM 2013-2020, 2014), como é o caso dos montes submarinos, da dorsal médio-atlântica, dos ecossistemas quimiossintéticos e das vastas planícies abissais. Esta subdivisão alberga uma grande diversidade de habitats de elevada produtividade e riqueza taxonómica, que assumem uma importância ecológica significativa ao constituírem locais de abrigo, alimentação e reprodução para diversas espécies bentónicas e pelágicas. O conhecimento crescente sobre os ecossistemas de mar profundo tem revelado que estes ambientes são cruciais devido aos serviços ecossistémicos de suporte, regulação e aprovisionamento que fornecem (Figura 2) (Thurber et al., 2014).



**Figura 2. Relação entre os serviços de suporte, regulação e aprovisionamento prestados pelos ecossistemas do mar profundo. Fonte: (Colaço et al., 2017)**

O extenso espaço marítimo da subdivisão da plataforma continental possui diversidade biológica e geológica notável (Figura 3), como o têm vindo a revelar as campanhas oceanográficas realizadas no âmbito do Projeto de Extensão da Plataforma Continental (EMEPC, 2014). Estes estudos têm permitido aumentar o conhecimento sobre o mar profundo, em particular no que diz respeito à sua morfologia, ocorrência e distribuição de recursos naturais vivos e não vivos (Madureira, 2017), bem como antecipar o vasto potencial económico destes recursos. Com efeito, a exploração dos recursos minerais, energéticos e genéticos existentes no solo e subsolo constitui-se cada vez mais como alternativa à exploração dos mesmos em terra, à medida que o conhecimento sobre os fundos marinhos aumenta e a tecnologia prospetiva e extrativa progride. O desafio no acesso aos recursos existentes na Plataforma Continental Estendida reside nas profundidades envolvidas, com um valor médio de 3000 m, mas que podem atingir quase 6000 m (EMEPC, 2014).



**Figura 3. Topografia do fundo, com representação das principais características geomorfológicas existentes em território marítimo nacional. Fonte: (GEBCO, 2014)**

O enorme potencial que o ativo composto pelo conjunto diversificado dos recursos naturais desta subdivisão representa pressupõe, no entanto, que a exploração económica tenha em atenção o domínio da conservação ambiental (ENM 2013-2020, 2014). O crescente interesse económico na exploração dos depósitos de minerais, hidrocarbonetos, e recursos genéticos dos fundos marinhos implica uma análise integrada das diferentes pressões e impactes e coloca desafios de ordenamento e gestão que devem ser antecipados, de forma a promover o uso sustentável dos recursos e a garantir a conservação dos habitats oceânicos. Este aspeto assume especial relevância uma vez que as características únicas dos ambientes de profundidade, associadas ao ciclo de vida das espécies (e.g., grande longevidade, baixas taxas de crescimento, maturação tardia, tendência a formar grandes agregações) - e aos habitats que estas formam (e.g., corais de águas frias, agregações de esponjas, fontes hidrotermais), fazem com que os ecossistemas do mar profundo sejam particularmente vulneráveis às pressões exercidas pelas atividades humanas.

Em reconhecimento de que a existência de ecossistemas marinhos de elevada importância ecológica, cuja integridade é fundamental para o bom funcionamento do sistema marinho, impõe uma necessidade acrescida de acautelar os impactes das pressões antropogénicas, existentes e potenciais, foram criadas áreas marinhas protegidas na subdivisão da plataforma continental para além das 200 mn. Em 2007, Portugal foi pioneiro no

estabelecimento de um paradigma de boas práticas de governação sustentável e sustentada do oceano com a criação da primeira AMP no alto mar, designada Campo Hidrotermal Rainbow, no âmbito da Convenção OSPAR. Esta foi seguida, em 2010, igualmente no âmbito da Convenção OSPAR, das AMP Monte Submarino Josephine, Monte Submarino Altair, Monte Submarino Antialtair e MARNA (Mid-Atlantic Ridge North of the Azores) – Dorsal Médio-Atlântica a Norte dos Açores, localizadas na coluna de água sobrejacente à Plataforma Continental Estendida. Com uma área total conjunta de cerca de 120.000 km<sup>2</sup>, estas áreas integram atualmente o Parque Marinho dos Açores (Silva, 2012; ENM 2013-2020, 2014).

Estando em curso a conclusão do Processo de Extensão da Plataforma Continental de Portugal no âmbito da Organização das Nações Unidas e tendo em conta a vastidão espacial da subdivisão, conjugada com a relativa escassez de dados e o presente défice de conhecimento para os temas relacionados com o mar profundo, dar-se-á especial atenção às áreas marinhas protegidas já designadas, ou em vias de designação, situadas na Plataforma Continental Estendida. Assim, a caracterização da subdivisão incidirá essencialmente nos dados recolhidos nas cinco Áreas Marinhas Protegidas de Alto Mar reconhecidas no âmbito da Convenção OSPAR, relativamente às quais Portugal assumiu o dever de proteger e preservar o meio marinho associado ao leito e subsolo das mesmas. Adicionalmente, descrevem-se também as partes das AMP Great Meteor e AMP Madeira-Tore, indicadas no âmbito do Programa de Medidas da DQEM, que se situam na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. De salientar que, mesmo para estas áreas marinhas protegidas, apesar da sua inequívoca importância ecossistémica, a informação existente é ainda muito reduzida, tanto temporal como espacialmente, fruto da sua localização remota. Mediante a disponibilidade de dados, será também considerada a informação relativa a outras zonas da subdivisão.

## 2.1.1 Áreas relevantes para a conservação da natureza

### Grupo de Trabalho AMP

O grupo de trabalho para avaliar as áreas marinhas protegidas existentes (GT AMP) foi constituído em 2017 com a missão de “*propor uma rede ecossistemicamente coerente de novas áreas marinhas protegidas nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional e planos de gestão e monitorização dessas mesmas áreas*”<sup>1</sup>. Este grupo reuniu as entidades com competências nacionais em áreas marinhas protegidas, representantes das regiões autónomas, representantes da comunidade científica e representantes de Organizações Não Governamentais relevantes para a temática em questão.

Do trabalho realizado resultou um relatório com uma proposta para a consolidação dos princípios orientadores a que se deve subordinar a edificação e gestão de uma Rede Nacional de AMP, e também com a compilação da informação sobre novas áreas com potencial valor ecológico abrangendo todo o espaço marítimo nacional.

Neste âmbito, foi então publicada a Resolução de Conselho de Ministros n.º 143/2019, de 29 de agosto, que aprova as linhas de orientação estratégica e recomendações, para a implementação de uma rede nacional de áreas marinhas protegidas, constantes do Relatório “Áreas Marinhas Protegidas”, disponível em [www.plataformadomar.pt/](http://www.plataformadomar.pt/).

### Áreas designadas

As áreas desta subdivisão destinadas prioritariamente à conservação da natureza elencam-se sumariamente de seguida, sendo a respetiva caracterização física e química, bem como a caracterização da biodiversidade e das pressões e impactes realizada ao longo dos capítulos subsequentes.

A proteção das espécies e *habitats* marinhos em alto mar perspectiva-se mais difícil de conseguir do que em locais situados junto da costa, onde o patrulhamento e a implementação de medidas se tornam mais fáceis. Em contrapartida, a proteção em alto mar pode estar facilitada pelo facto de o número de utilizadores nestas áreas ser muito mais limitado e também porque uma boa parte das atividades humanas ali praticadas pode ser monitorizada por controlo remoto e de forma eficiente, em termos de custos e recursos,

---

<sup>1</sup> Despacho n.º 1/2017, de 6 de março, da Senhora Ministra do Mar.

devido aos modernos sistemas de localização por satélites ou por outros sistemas eletrónicos de monitorização dos navios (OSPAR, 2011a, c, d).

Na subdivisão da Plataforma Continental Estendida existem cinco áreas marinhas protegidas que se encontram integradas na rede de AMP estabelecida ao abrigo da Convenção OSPAR (Tabela I). No Anexo V “Proteção e Conservação dos Ecossistemas e Diversidade Biológica da Área Marítima” da Convenção OSPAR, em vigor a partir de 2000, as Partes Contratantes da Convenção, nas quais se inclui Portugal, comprometeram-se a estabelecer uma rede extensa e consistente de áreas marinhas protegidas. Este objetivo faz também parte dos compromissos globais dos Estados assinantes da Convenção sobre a Diversidade Biológica e traduz o desafio lançado pela Cimeira para o Desenvolvimento Sustentável, realizada em Joanesburgo em 2002, no sentido de se estabelecerem redes representativas de áreas marinhas protegidas até 2012.

A integração daqueles espaços como áreas marinhas protegidas da rede OSPAR é um passo importante na garantia da preservação dos ecossistemas marinhos em causa, sendo necessário o desenvolvimento subsequente de programas e medidas integradas num plano de gestão, para que sejam alcançados os objetivos de conservação pretendidos. A proteção da coluna de água das áreas protegidas marinhas localizadas em alto mar tem que ser assegurada pela Comissão OSPAR, em articulação com os diferentes organismos com competência em águas internacionais, sendo importante realçar que as atividades que ocorrem ou que poderão vir a ocorrer nestas áreas não podem ser reguladas no âmbito da OSPAR, mas sim por outras entidades, nomeadamente a NEAFC, ICCAT, NASCO, IWC e IMO. Nesse sentido, o acordo coletivo celebrado entre as organizações internacionais competentes para a cooperação e coordenação de políticas e ações em áreas selecionadas das áreas protegidas fora de jurisdição nacional situadas no Atlântico Nordeste, aprovado em 2014 pela OSPAR, visa garantir a gestão efetiva das questões mais relevantes de conservação da natureza destas áreas.

Na reunião da Comissão OSPAR de 25 a 29 de junho de 2007 foi reconhecida a nomeação, feita por Portugal em 2006, da Área Marinha Protegida Campo Hidrotermal Rainbow, situada na Plataforma Continental Estendida, como Área Marinha Protegida da rede OSPAR. A designação do Campo Hidrotermal Rainbow como primeira área marinha protegida no Alto Mar considerada no âmbito da Convenção OSPAR e o reconhecimento desta pelas Partes Contratantes da Convenção fez de Portugal um país pioneiro na proteção da biodiversidade marinha a nível internacional, abrindo um precedente no domínio da designação de áreas marinhas protegidas em Alto Mar. Em 2010, mais quatro Áreas Marinhas Protegidas foram apresentadas por Portugal e aprovadas na reunião ministerial da OSPAR, de 20 a 24 de setembro de 2010, designadamente a MARNA (*Mid-Atlantic Ridge North of the Azores*) – Dorsal Médio-Atlântica a Norte dos Açores (93415 km<sup>2</sup>), o Monte Submarino Altair (4384 km<sup>2</sup>), o Monte Submarino Antialtair (2807 km<sup>2</sup>) e o Monte Submarino Josephine (19370 km<sup>2</sup>). A convite de Portugal, a Comissão OSPAR designou como áreas marinhas protegidas a

coluna de água sobrejacente aos fundos marinhos da MARNA (OSPAR Decision 2010/6), do Monte Submarino Altair (OSPAR Decision 2010/3), do Monte Submarino Antialtair (OSPAR Decision 2010/4) e do Monte Submarino Josephine (OSPAR Decision 2010/5), tendo sido também acordadas as recomendações de gestão para cada uma das áreas (OSPAR Recommendations 2010/14 a 2010/17).

Estas áreas coincidem com a Reserva Natural Marinha Campo Hidrotermal Rainbow e com as áreas marinhas protegidas do Monte Submarino Altair, do Monte Submarino Antialtair e do MARNA, incluídas no Parque Marinho dos Açores, nos termos do Decreto Legislativo Regional n.º 28/2011/A, de 11 de novembro, alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 13/2016/A, de 19 de julho, acrescendo também a área marinha protegida de perímetro de proteção e gestão de recursos localizada a sudoeste dos Açores, localizada parcialmente na Plataforma Continental Estendida.

**Tabela I. Áreas marinhas protegidas designadas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida.**

Enquadramento	Designação	Área total (km <sup>2</sup> )	Localização
OSPAR	Josephine	19370	Plataforma Continental Estendida
OSPAR	Rainbow	22,15	Plataforma Continental Estendida
OSPAR	MARNA	93568	Plataforma Continental Estendida
OSPAR	Altair	4409	Plataforma Continental Estendida
OSPAR	Antialtair	2208	Plataforma Continental Estendida

## Áreas do Programa de Medidas DQEM

A AMP Great Meteor foi indicada no âmbito do Programa de Medidas da DQEM, como parte da medida de proteção especial que prevê a definição de novas AMP oceânicas delimitadas em zonas oceânicas que cubram adequadamente o *habitat* montes submarinos (Tabela II). Esta AMP situa-se maioritariamente na subdivisão da Plataforma Continental Estendida e sobrepõe-se com a EBSA Great Meteor, submetida no âmbito do contributo de Portugal para a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e com a área marinha protegida para a gestão de recursos Arquipélago Submarino do Meteor incluída no Parque Marinho dos Açores,

segundo o Decreto Legislativo Regional n.º 28/2011/A, de 11 de novembro, alterado pelo Decreto Legislativo Regional nº13/2016/A, de 19 de julho. Importa referir que se considera ainda a porção da AMP Madeira-Tore que recai na subdivisão da Plataforma Continental Estendida e que se sobrepõe em grande parte com a área da AMP em Alto Mar da OSPAR monte submarino Josephine.

**Tabela II. Áreas marinhas protegidas em vias de designação na subdivisão da Plataforma Continental Estendida.**

Enquadramento	Designação	Área total (km <sup>2</sup> )	Área na subdivisão (km <sup>2</sup> )	Localização
DQEM – 1/2017 oceânicas	Madeira-Tore	139406,65	57339,65*	Plataforma Continental Estendida**
DQEM – AMP oceânicas	Great Meteor	123237,71	108822,88*	Plataforma Continental Estendida**

\* Este valor representa a área marinha incluída na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Esta área sobrepõe-se em parte com a área da área marinha protegida monte submarino Josephine da rede de AMP de Alto Mar da Comissão OSPAR.

\*\* AMP incluídas não só na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, mas também na ZEE subárea do Continente (ver Volume IV-C) e ZEE subárea da Madeira, no caso do Madeira-Tore, e na ZEE subárea dos Açores, no caso do Great Meteor.

## Áreas de interesse para a conservação

### Ampère - Coral Patch

A área de potencial interesse para a conservação designada Ampère- Coral Patch, descrita no Volume IV-C, secção 2.1.3, localiza-se parcialmente na Plataforma Continental Estendida, incluindo a região do monte submarino Ampère, ao passo que o monte submarino Coral Patch fica situado na ZEE subárea do Continente.

### King's Trough

A área do King's Trough corresponde a uma estrutura submarina com aproximadamente 450 km de comprimento flanqueada por cristas com uma orientação geral WNW-ESE, localizada no Atlântico norte, a cerca de 700km a NE do arquipélago dos Açores (Kidd *et al*, 1982).

Esta estrutura é composta por longas cadeias de bacias paralelas flanqueadas por cristas, numa orientação NW-SE (Searle & Whitmarsh, 1977), englobando o monte submarino e área marinha protegida (AMP) Antialtair.

O tipo de fundo desta enorme estrutura alterna entre sedimento de natureza biogénica e blocos soltos de rochas, e afloramentos de natureza basáltica, íngremes cobertos por lavas em almofada (*pillow lavas*).

As comunidades biológicas desta estrutura apresentam uma grande diversidade.

Entre as comunidades de megafauna bentónica, destacam-se os corais de águas frias, pertencentes à ordem Scleractinia, tais como *Desmophyllum pertusum* (Linnaeus, 1758) e *Madrepora* cf. *oculata* Linnaeus, 1758. Existe uma grande abundância de corais-chicote pertencentes ao género *Stichopathes*, tendo sido identificados até à data, 3 morfotipos distintos. De destacar ainda a presença de exemplares de corais da ordem Anthipatharia (de coloração laranja-escuro), de coral-bambu *Keratoisis* sp. e de exemplares da família Primnoidae (cf. *Candidella*) cobertos por equinodermes da ordem Ophiurida.

Em áreas de sedimento biogénico, ocorrem exemplares pertencentes à ordem Pennatulacea: cf. *Kophobelemnion*, cf. *Funiculina*, *Pennatula*. Foram também registados exemplares da ordem Alcyonacea, nomeadamente do género *Anthomastus* sp. e da família Acanthogorgiidae.

As comunidades de esponjas (filo Porifera) presentes são muito diversas. Foram observados espécimes incrustantes (de cor branca, amarela, azul e bege), espécimes da classe Hexactinellida (esponjas de vidro, Euplectellidae e Farreidae (*Farrea* sp.)), da classe Demospongiae (*Hertwigia* cf. *falcifera* (Schmidt, 1880) e exemplares da ordem Poecilosclerida de cor branca e com várias formas, tais como globulares, cónicos e flabelados.

Relativamente aos equinodermes, para além dos ofiurídeos anteriormente referidos, foram também observados exemplares das classes Asteroidea, Crinoidea (ordem Comatulida) e Echinoidea. Foram ainda observados exemplares do filo Foraminifera pertencentes à superfamília Xenophyophoroidea.

Em relação à ictiofauna, foram observadas as espécies *Neocyttus helgae* (Holt & Byrne, 1908), *Bathypterois* cf. *phenax* Parr, 1928, *Lepidion schmidti* Svetovidov, 1936, *Synaphobranchus* cf. *kaupi* Johnson, 1862, *Chimaera* sp., *Hydrolagus* sp., assim como exemplares das Macrouridae e Halosauridae.

## **Fratura Hayes**

A Zona da Fratura Hayes (HFZ) situa-se no Oceano Atlântico Norte e interseca o eixo da Crista Média Atlântica (MAR) nas coordenadas 33°30'N e 38°30'W. A HFZ está localizada entre duas outras importantes zonas de fratura: as falhas transformantes *Oceanographer* e *Atlantis*, a norte e a sul respectivamente (Feden *et al.*, 1975). A HFZ apresenta-se como

uma depressão estreita e linear com uma profundidade máxima de 4500 metros que se estende ao longo de cerca de 800 km, sendo flanqueada por vários relevos importantes em ambos os lados da fratura (Feden *et al.*, 1975; Wille, 2005). A ocorrência de estruturas lineares paralelas à MAR foi registada no fundo da depressão e nos flancos da HFZ a norte das batimétricas dos 3000-3500 metros (Gràcia *et al.*, 2015).

A geologia da área de estudo é caracterizada principalmente pela ocorrência de afloramentos dispersos de rochas vulcânicas, sob a forma de lavas em almofada e de afloramentos planares parcialmente cobertos por sedimentos.

Em zonas de sedimento, este encontrava-se coberto ou por fragmentos de coral morto, ou por conchas de pterópodes com espinhos pertencentes (mas não só) à espécie *Cidaris cidaris*. Neste último caso, eram visíveis marcas de ondulação (*ripple marks*) no sedimento.

Estas características geológicas, juntamente com as correntes observadas no local, tornam esta área ideal para a fixação de organismos filtradores, como os corais de águas frias e as esponjas de profundidade, que de facto dominam a paisagem na Zona de Fratura Hayes.

Durante os mergulhos efetuados, foi registado um jardim de coral chicote vermelho *Stichopathes* sp. cujos limites não são ainda conhecidos. Nesta agregação encontram-se incluídos vários grupos de corais: Antipatharia, Scleractinia, Alcyonacea, Pennatulacea, Gorgonacea e Stylasteridae.

As comunidades de megafauna da Zona de Fratura Hayes registadas compreendem exemplares de coloração amarela do género *Enallopsammia* (família Dendrophylliidae), *Bathypathes* (ordem Antipatharia), *Iridogorgia*, *Chrysogorgia*, *Acanella* cf. *arbuscula* (Johnson, 1862), *Metallogorgia* (família Chrysogorgiidae), *Umbellula* (Umbellulidae), *Pennatula* (Pennatulidae), *Anthomastus* (Alcyoniidae) e corais solitários *Caryophyllia* sp..

De destacar também a presença de corais de águas frias, pertencentes à ordem Scleractinia, *Desmophyllum pertusum* (Linnaeus, 1758) e *Madrepora* cf. *oculata* Linnaeus, 1758.

Registaram-se ainda exemplares brancos de pequenas dimensões (>10cm) de Dendrophyllidae, exemplares de Isididae, espécimes de coral-chicote branco e espécimes de coral bambu, cujas identificações não foram possíveis.

As comunidades de esponjas (filo Porifera) registadas compreendem exemplares da classe Demospongiae, nomeadamente a espécie *Hertwigia* cf. *falcifera* Schmidt, 1880), espécimes da ordem Poecilosclerida de cor branca e com várias formas (globulares, flabelados e massivos); exemplares da classe Hexactinellida (esponjas de vidro) Farreidae (*Farrea* sp. ), Pheronematidae (*Poliopogon*) cf. *Asconema setubalense* Kent, 1870 e *Pheronema carpenteri* (Thomson, 1869). Foram observados espécimes incrustantes (de cor branca, amarela e bege).

Relativamente aos equinodermes, foram também observados exemplares das classes Asteroidea, Crinoidea (ordem Comatulida), Ophiuroidea e Echinoidea, com a presença da espécie *Cidaris cidaris* (Linnaeus, 1758). Foram ainda observados exemplares do filo Foraminifera pertencentes à superfamília Xenophyphoroidea.

De registar ainda a presença de crustáceos pertencentes à família Galatheidae, à subordem Dendrobranchiata e ao género *Chaceon*.

A ictiofauna observada reúne as famílias Halosauridae, Macrouridae, Anguillidae, Nettastomatidae e Oreosomatidae onde se inclui a espécie *Neocyttus helgae* (Holt & Byrne, 1908).

A Tabela III apresenta uma síntese da informação relativa às áreas de potencial interesse para a conservação acima referidas.

**Tabela III. Áreas de potencial interesse para a conservação situadas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida.**

Enquadramento	Designação	Área total (km <sup>2</sup> )	Área na subdivisão (km <sup>2</sup> )	Localização
Área de interesse transfronteiriça (PT/Marrocós)	Ampère - Coral Patch	21009,34	5882,75*	Plataforma Continental Estendida**
	King's Trough			Plataforma Continental Estendida
	Fratura Hayes			Plataforma Continental Estendida

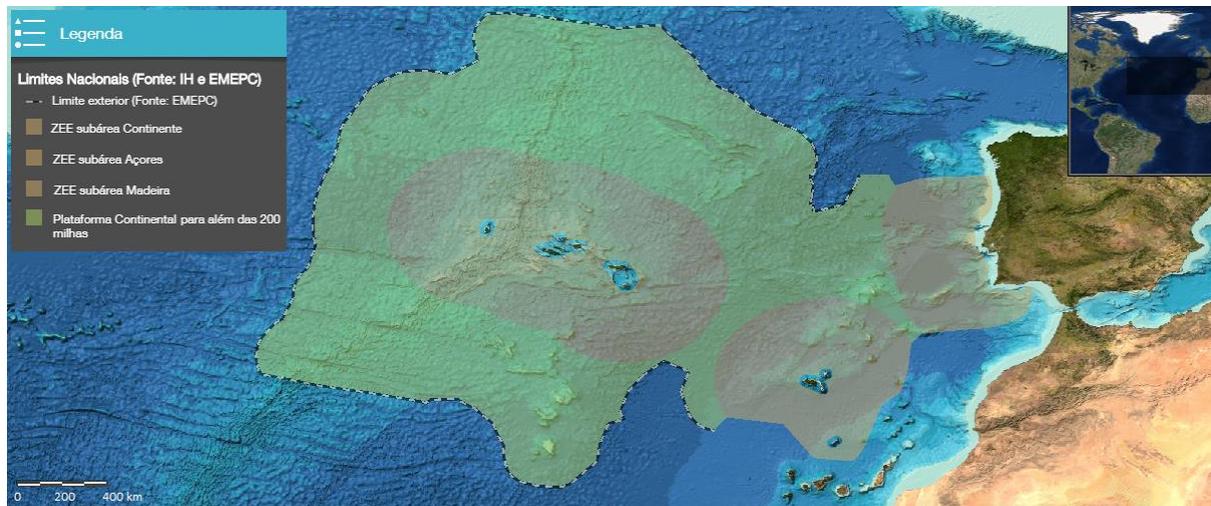
\*Este valor representa a área marinha apenas na subdivisão do Continente.

\*\*Esta área inclui não só espaços marinhos situados na Plataforma Continental Estendida, mas também na ZEE subárea do Continente (ver Volume IV-C) e ZEE subárea da Madeira.

## 2.1.2 Características físicas e químicas

### Topografia, batimetria e tipos de fundos marinhos

O mar português situa-se na Grande Bacia Atlântica, na zona de interação de três placas tectónicas, a Euroasiática e a Africana, a leste, e a Norte-Americana, a oeste, sendo que, fruto desta localização, o leito marinho de Portugal apresenta uma fisiografia extremamente variada. Enquanto prolongamento natural dos fundos das restantes águas marinhas nacionais, o fundo marinho da subdivisão da Plataforma Continental Estendida (Figura 4) apresenta uma morfologia muito diversificada que inclui diversos domínios fisiográficos, nomeadamente vastas planícies abissais, montes submarinos, zonas de fratura e de falha transformante e a Dorsal Média Atlântica. Esta diversidade afeta também a distribuição dos fundos marinhos, que tanto podem ser agregados, por vezes consolidados, de natureza sedimentar ou formados por rochas ígneas máficas e ultramáficas de composição basáltica e peridotítica, por vezes serpentinizadas.



**Figura 4. Batimetria da subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]**

A leste, desenvolvem-se as planícies abissais Ibérica e da Madeira, caracterizadas por fundos planos, com elevada cobertura sedimentar e profundidades na ordem dos 5000 m, onde se elevam alguns relevos submarinos rochosos, com destaque para a zona de fratura Açores-Gibraltar, de orientação geral E-W e de superfície irregular, e para os montes submarinos do Complexo Geológico Madeira-Tore, de direção aproximada nordeste-

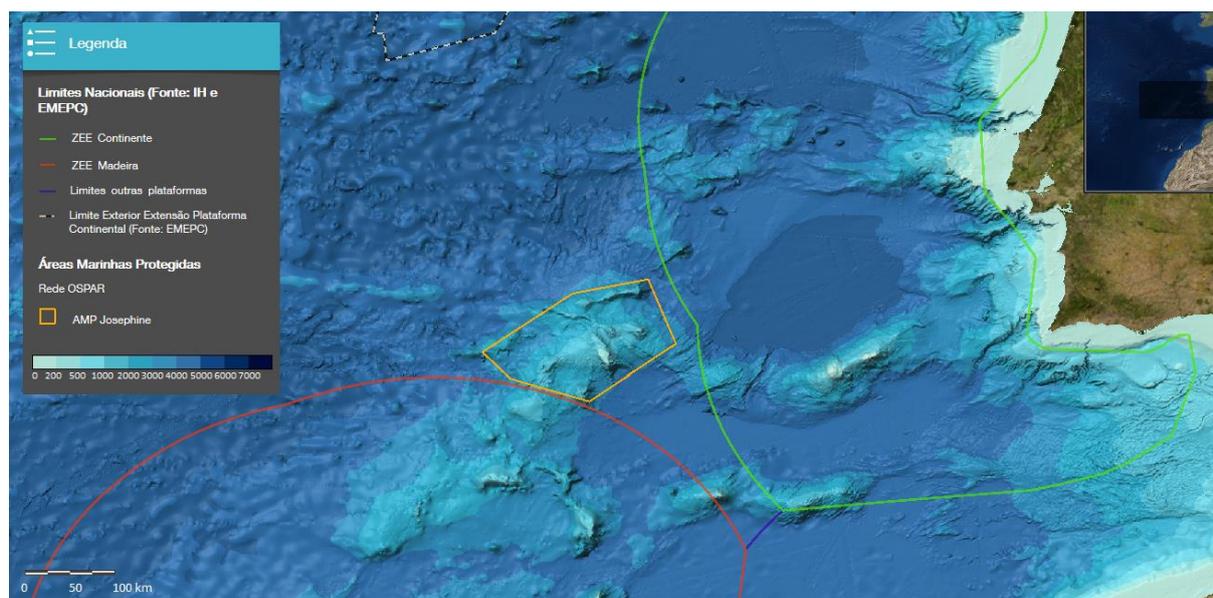
sudoeste, distribuídos num percurso sinuoso e irregular, que podem elevar-se até culminar na zona fótica, a poucos metros abaixo da superfície do oceano.

A oeste, a morfologia dos fundos é condicionada pelo declive que se estende desde a base da plataforma dos Açores, limitada pela isobatimétrica dos 3500 m, até ao domínio mais profundo, a planície abissal da Terra Nova, de profundidade média compreendida entre 4500 m e 5000 m. A importância da cobertura sedimentar aumenta da zona situada junto à plataforma dos Açores em direção às zonas de crosta oceânica mais antiga, pelo que as áreas com maior espessura de sedimentos (por vezes superior a 5 km) correspondem às planícies abissais da Ibéria e da Madeira e à bacia oceânica da Terra Nova.

Os bordos norte e sul desta região oceânica são caracterizados pela irregularidade batimétrica associada às zonas de crista média e de falha transformante, que apresentam fundo rugoso e irregular, associado aos processos vulcânicos e tectónicos que ocorrem nestas zonas, sendo a cobertura sedimentar pouco expressiva ou mesmo inexistente. Por outro lado, a formação dos montes submarinos está geralmente associada a processos ígneos. A norte, os montes submarinos mais importantes ocorrem nos limites ocidental e oriental da plataforma dos Açores, elevando-se até profundidades inferiores a 1500 m, com destaque para os montes Altair e Antialtair. A sul, desenvolve-se a cadeia de montes submarinos do Great Meteor localizada no terraço sudeste dos Açores, uma área aplanada limitada pela isobatimétrica dos 3500 m, assinalando a transição para a planície abissal da Madeira e para a Grande Bacia do Atlântico, com profundidades superiores a 5000 m. O Great Meteor é constituído por uma série de vulcões extintos assentes entre o talude continental e planície abissal, a profundidades variando entre os 2000 m e os 4800 m, que no conjunto formam uma cordilheira subaquática com mais de 700 km de extensão. A maioria dos montes submarinos desta região, que podem elevar-se até aos 300 m a 400 m de profundidade, corresponde a *guyots*, caracterizados pelo topo aplanado associado a processos erosivos, apresentando uma cobertura de rochas sedimentares de natureza carbonatada que pode atingir até 400 m de espessura.

## Monte Submarino Josephine

Situada entre a subdivisão do Continente e a subdivisão da Madeira, a leste da Crista Média Atlântica, a AMP de alto mar designada pela Convenção OSPAR, na coluna de água envolvente do monte submarino Josephine, ocupa uma área de 19370 km<sup>2</sup> e está localizada 450 km a oeste do Cabo de São Vicente, constituindo o ponto mais ocidental do conjunto de bancos e montes submarinos que separam as planícies abissais do Tejo e da Ferradura (Figura 5).



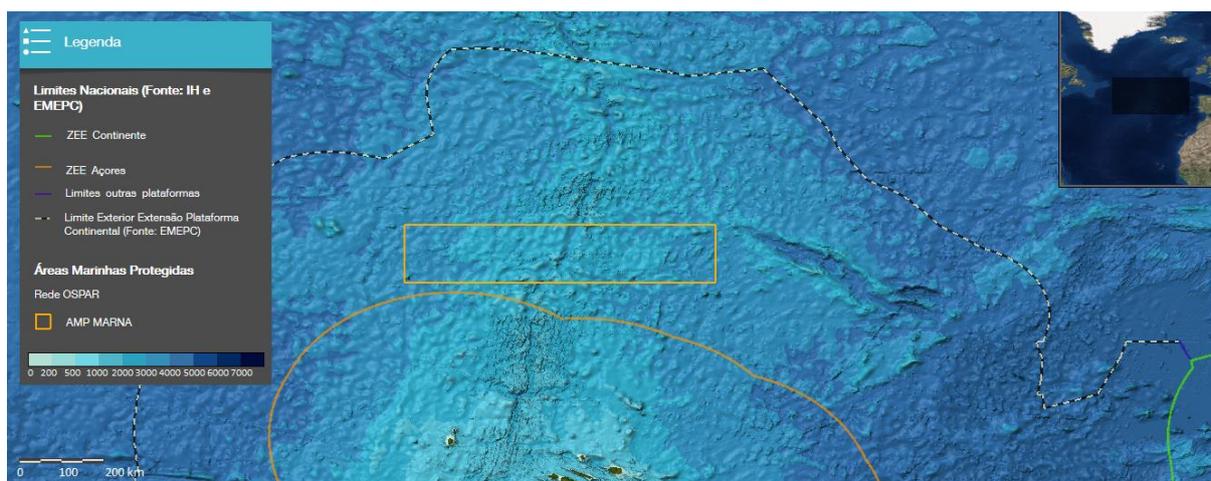
**Figura 5. Área Marinha Protegida OSPAR Monte Submarino Josephine. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]**

Esta área marinha protegida está definida sobre uma parte da elevação submarina Madeira-Tore, que se estende, com uma orientação SW-NE, desde o arquipélago da Madeira até ao Esporão da Estremadura, ao largo da costa portuguesa na fachada ocidental da Península Ibérica. A área inclui os montes submarinos Jo-sister, Josephine, Josephine Norte (Pico Pia, Pico Julia e Toblerone Ridge), Gago Coutinho e Teresa, situados na Plataforma Continental Estendida. Na elevação submarina do complexo geológico Madeira-Tore, e dentro da área marinha protegida proposta, destacam-se os relevos monte submarino Jo-Sister, com o seu topo próximo dos 1000 m, o monte submarino Josephine, com o seu topo a menos de 200 m abaixo da superfície do oceano, e o monte submarino Josephine Norte, que se eleva acima da linha batimétrica dos 1000 m. Estes três montes submarinos estão alinhados numa direção NE-SW e formam uma barreira morfológica que limita a área marinha protegida a este. A norte do monte submarino Josephine Norte, encontram-se os montes submarinos Teresa e Gago Coutinho, este último estendendo-se para WNW e, mais à frente, para WSW formando um alinhamento morfológico que limita a área marinha protegida a norte e a oeste. O monte submarino Josephine tem uma forma oval e inclui diversas pequenas elevações e uma grande elevação que atinge os 170 m abaixo da superfície do mar no seu extremo sul, apresentando uma superfície quase plana de cerca de 150 km<sup>2</sup> até aos 400 m de profundidade e, novamente até aos 500 m de profundidade, uma área aplanada de cerca de 210 km<sup>2</sup>. A sul, sudoeste e sudeste apresenta declives íngremes, até profundidades de 2000-3700 m. O cume é composto por rochas basálticas e mosaicos de calcário e areias homogéneas bioclásticas. O espaço compreendido entre os alinhamentos dos montes submarinos Josephine e Gago Coutinho tem profundidades entre os 500 m e os 3500 m, compreendendo uma área relativamente elevada em comparação com os fundos oceânicos circundantes, Bacia Atlântica, Planície Abissal do Tejo e Planície Abissal da Ferradura, que

atingem mais de 4500 m de profundidade. Esta área inclui também uma parte da Falha Açores-Gibraltar que separa a placa Africana da Euroasiática, sendo na zona da elevação submarina Madeira-Tore que se faz a separação entre dois segmentos distintos desta falha. A oeste, a falha Açores-Gibraltar tem a deformação concentrada ao longo do plano de falha onde predomina um mecanismo de desligamento direito, no segmento a este a deformação é acomodada ao longo de uma vasta região e predomina um regime compressivo.

## Dorsal Média Atlântica a Norte dos Açores (MARNA)

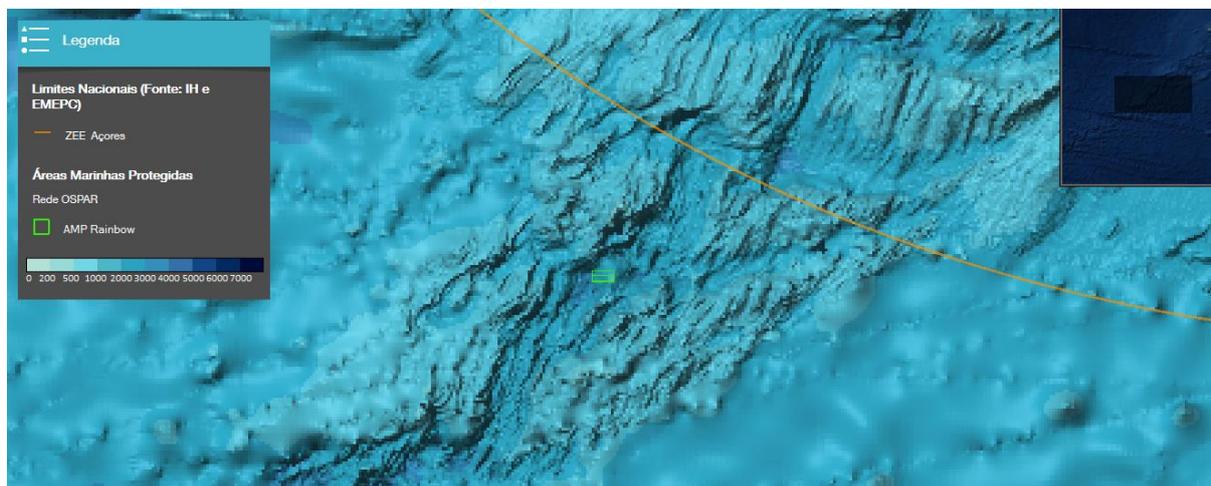
A área marinha protegida de alto mar designada pela Convenção OSPAR na coluna de água da região da Dorsal Média Atlântica a Norte dos Açores (MARNA) ocupa uma área de 93568 km<sup>2</sup>, separando as Bacias do Labrador e Newfoundland da bacia oeste da Europa e a Bacia de Irminger da Bacia da Islândia, ficando situada a sul a subdivisão dos Açores (Figura 6). Esta AMP corta transversalmente uma secção do eixo da crista vulcânica, de direção geral NNE-SSE, que atravessa a Plataforma dos Açores, compreendendo um conjunto litológico representativo da evolução dos fundos marinhos que se formam nesta região em consequência do deslocamento das placas Norte-americana e Euroasiática. A zona central da Dorsal Média Atlântica na região a norte dos Açores é ocupada por um vale de direção geral NNE-SSW, com uma largura compreendida entre 7 km e 9 km, que se estende ao longo de toda a área e cuja base se situa, tipicamente, entre os 3000 m e os 3500 m de profundidade. A sul, o eixo longitudinal desta estrutura encontra-se deslocado para oeste relativamente ao troço norte, de maior dimensão. Os flancos deste vale central podem elevar-se até profundidades inferiores a 1000 m, ainda que os seus topos se encontrem, tipicamente, entre os 1000 m e os 1500 m de profundidade. Os flancos da crista que divergem a partir do vale central apresentam uma superfície rugosa, que se inclina para zonas de maior profundidade, entre os 3400 m, a este, e os 3700 m, a oeste.



**Figura 6. Área Marinha Protegida OSPAR Dorsal Média Atlântica a Norte dos Açores (MARNA).**  
Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]

## Campo Hidrotermal Rainbow

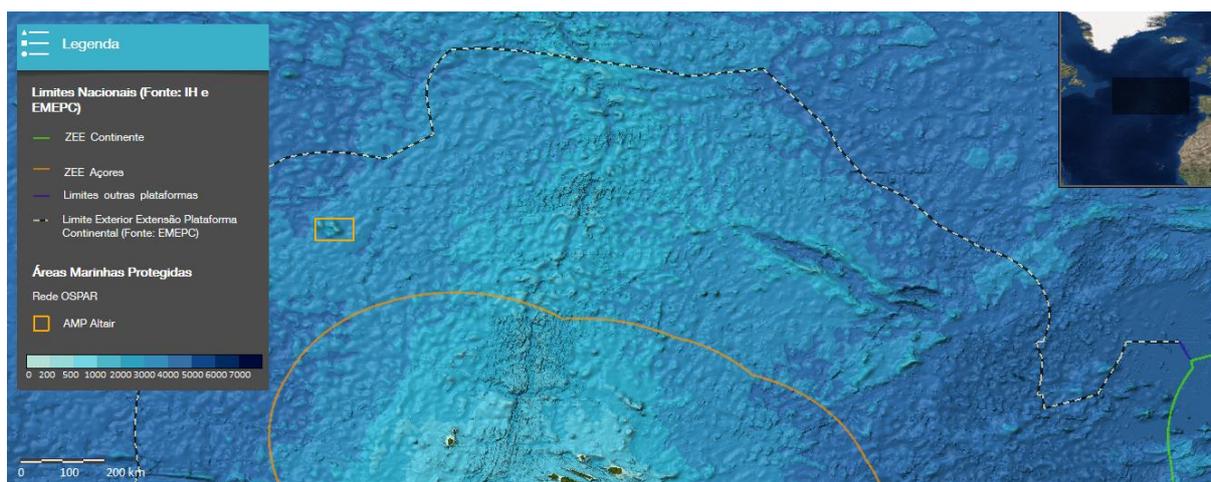
A área marinha protegida designada pela Convenção OSPAR na coluna de água da região do Campo Hidrotermal Rainbow ocupa uma área de cerca de 22,15 km<sup>2</sup> e está situada no Atlântico Norte, sobre o eixo da Crista Média Atlântica (Figura 7). O campo hidrotermal Rainbow está situado a uma profundidade aproximada de 2300 m e ocorre na esquina interior de uma descontinuidade não transformante que separa os segmentos de segunda ordem “AMAR” e “South AMAR”. A área limita o flanco oeste, onde se situa o campo hidrotermal, do relevo que se eleva desde os cerca de 3100 m até aos 2000 m de profundidade. Ao contrário dos campos hidrotermais situados na vizinhança, as suas chaminés encontram-se alojadas em rochas ultramáficas, que foram expostas a movimentos tectónicos, sendo que a maior parte delas se encontra localizada nas zonas leste e oeste do campo. Este campo hidrotermal apresenta um elevado dinamismo espacial e temporal, tendo sido registadas diferenças significativas em chaminés individuais no espaço de apenas um ano. O campo hidrotermal Rainbow é caracterizado por possuir cerca de trinta grupos de chaminés de grandes dimensões com centenas de pequenas chaminés, emanando fluídos negros e altamente ácidos, de elevado conteúdo inorgânico (com ferro, cobalto, níquel, cálcio, cobre, metano e sulfuretos) e a temperaturas elevadas, que rondam os 360°C. A maioria das chaminés localiza-se nos extremos este e oeste do campo hidrotermal e existem inúmeras estruturas inativas entre um grande número de fontes hidrotermais ativas, de fase ativa curta. Uma característica única dos fluídos desta região é que têm o pH mais baixo, a maior concentração de cloreto e a temperatura mais alta de todos os campos hidrotermais da região da Crista Média Atlântica.



**Figura 7. Área Marinha Protegida OSPAR Campo Hidrotermal Rainbow. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]**

## Monte Submarino Altair

O monte submarino Altair está situado no Atlântico Norte, a noroeste da subdivisão dos Açores e a oeste da Crista Média Atlântica, numa região de montes submarinos de génese anterior aos que integram a Dorsal Média Atlântica, e constitui um conjunto representativo da evolução dos solos marinhos naquela região oceânica (Figura 8). A área marinha protegida de alto mar definida no âmbito da Convenção OSPAR, na coluna de água envolvente do monte submarino Altair, ocupa uma área total de 4409 km<sup>2</sup> numa região com um relevo submerso que se eleva de um fundo marinho irregular situado entre os 3500 m e os 3700 m de profundidade. A rutura de declive na transição para o relevo circunscrito pela isóbata dos 3200 m é mais acentuada nos quadrantes norte e sudoeste quando comparada com os setores a leste. O monte submarino Altair corresponde à interseção de dois alinhamentos de direção geral NW-SE com topos a 1700 m de profundidade, no alinhamento oeste, e entre 1000 m e 1400 m de profundidade, no alinhamento este, com a profundidade do topo a decrescer de noroeste para sudeste. A sua natureza geológica revela um fundo de relevo rugoso com declives acentuados de natureza rochosa.

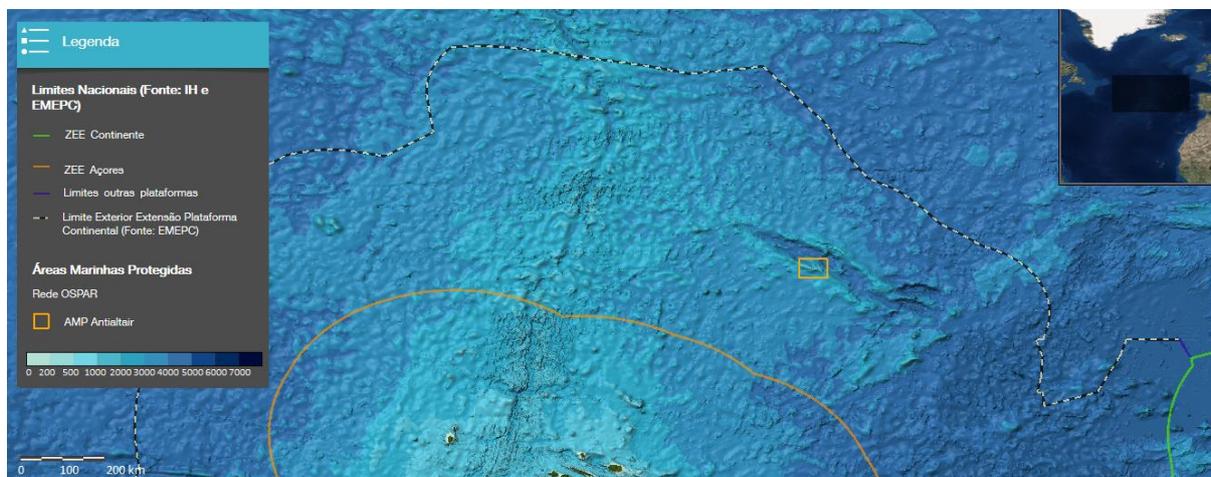


**Figura 8. Área Marinha Protegida OSPAR Monte Submarino Altair. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]**

## Monte Submarino Antialtair

O monte submarino Antialtair localiza-se no Atlântico Norte, a nordeste da subdivisão dos Açores e, à semelhança do que acontece com o monte submarino Altair, tem uma localização relativamente isolada, ocupando uma posição que sugere que este monte submarino possa ser mais antigo que os existentes na região da Crista Média Atlântica (Figura 9). O relevo do fundo na área marinha protegida monte submarino Antialtair, definida no âmbito da Convenção OSPAR, abrange a coluna de água numa área total de aproximadamente 2208 km<sup>2</sup>. Esta região é parte integrante de uma crista vulcânica de direção geral NW-SE a WNW-ESE, cujo topo se encontra a cerca de 1000 m de

profundidade. Os flancos desta estrutura são assimétricos, alcançado um fundo marinho aplanado aos 4500 m de profundidade, a norte, e a cerca de 3000 m de profundidade, a sul.

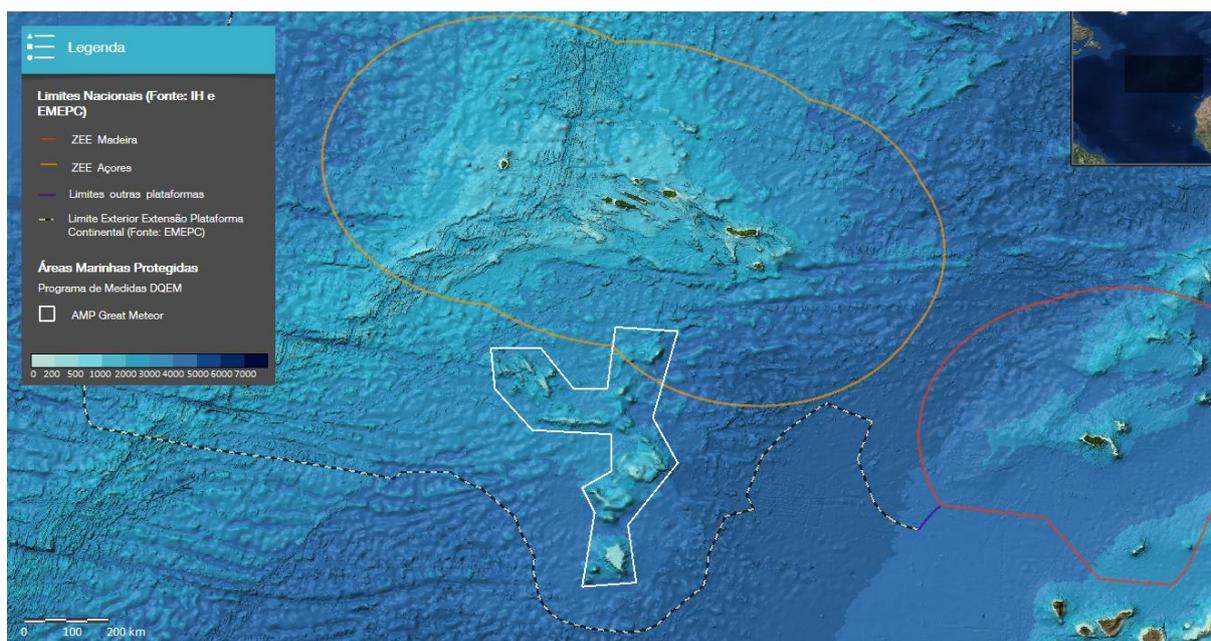


**Figura 9. Área Marinha Protegida OSPAR Monte Submarino Antiltair. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]**

## Great Meteor

A potencial área marinha protegida do arquipélago submarino Great Meteor, proposta no âmbito do Programa de Medidas da DQEM e incluída no Parque Marinho dos Açores<sup>2</sup>, compreende o grupo de montes submarinos localizado na proximidade da Crista Média Atlântica, a cerca de 900 km a sul do arquipélago dos Açores e a 1500 km a noroeste do continente africano (Figura 10).

<sup>2</sup> Criado pelo Decreto Legislativo Regional nº 28/2011/A, de 11 de novembro, alterado pelo Decreto Legislativo Regional nº13/2016/A, de 19 de julho



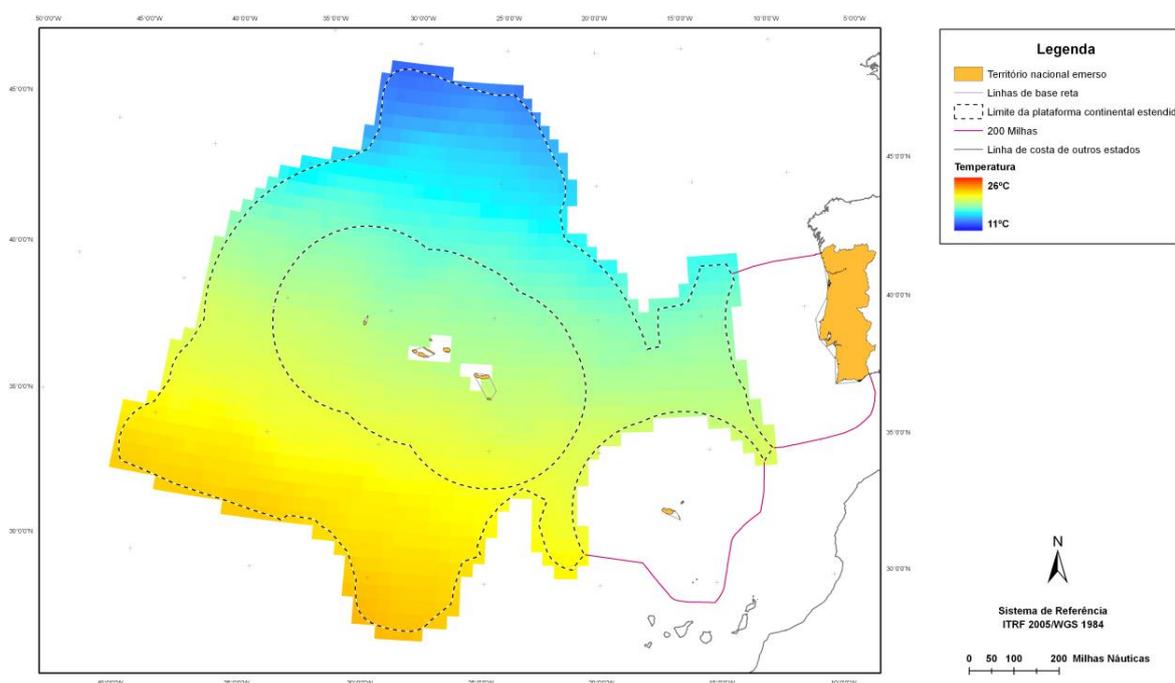
**Figura 10. Área Marinha Protegida potencial Great Meteor , indicada no âmbito do Programa de Medidas da DQEM. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]**

Esta AMP é constituída por uma série de vulcões extintos assentes entre o talude continental e a planície abissal, a profundidades que variam entre os 2000 e os 4800 m. Os antigos cones vulcânicos são hoje montes submarinos, alinhados com uma orientação predominante N-S, que no seu conjunto formam uma cordilheira subaquática com mais de 700 km de extensão. Este conjunto inclui os montes submarinos Pico-do-Sul, localizado na subárea dos Açores da ZEE portuguesa, e Tyro, Atlantis, Plato, Cruiser, Irving, Hyères e Banco Meteor (Grande Meteor, Pequeno Meteor e Closs), localizados na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Ainda que relativamente próximo do arquipélago dos Açores, este é um complexo remoto e isolado, em que vários dos seus montes submarinos têm um topo em forma de planalto, sinal de que algumas das estruturas que o constituem terão sido ilhas no passado. Supõe-se que este grupo de montes submarinos teve origem em consequência de erupções associadas ao *hotspot* de Nova Inglaterra, resultante de movimentos tectónicos da Placa Africana em deslocação sobre o *hotspot* subjacente da crosta terrestre, num processo associado à abertura do oceano Atlântico. Estima-se que o conjunto Cruiser-Irving-Hyeres se tenha formado há cerca de 76 milhões de anos, quando o vulcanismo ligado às movimentações da placa africana se moveu para norte, numa primeira fase, durante o final do Cretácico e o início do Cenozóico, no caso do Plato, Atlantis e Tyro, e depois para sul para o Grande Meteor, Closs e Little Meteor, no final do Cenozóico. Vulcanismo recorrente terá ainda ocorrido até há cerca de 20-30 milhões de anos. Este conjunto de montes submarinos é, no geral, constituído por rocha vulcânica coberta por uma camada sedimentar de calcário biogénico, com áreas extensas com padrão de sedimentação de areias calcárias de origem biogénica.

Localizado a cerca de 40 mn de distância da ZEE subárea dos Açores, o monte submarino Tyro possui uma profundidade mínima de 1370 m. O Atlantis é o monte mais ocidental, sendo formado por diversas elevações, a partir de uma base comum a cerca de 2400 m de profundidade, atingindo 260-270 m abaixo da superfície do mar. A sul encontra-se o monte submarino Plato, de aproximadamente 110 km de extensão e uma profundidade mínima de cerca de 580 m, estando alinhado na direção geral E-W. A sudeste encontra-se o planalto do Cruiser, que apresenta uma profundidade mínima de 590 m e uma extensão de cerca de 70 km. A sudoeste encontra-se o monte submarino Irving, que se eleva desde os 3400 m até aos 250 m de profundidade, estendendo-se ao longo de cerca de 100 km de comprimento, e apresenta uma forma oval, de orientação geral NW-SE, sendo o seu topo um planalto. A sudoeste localiza-se o monte submarino Hyères, de extensão aproximada de 100 km e profundidade mínima de 330 m, cujo lado noroeste se eleva abruptamente do fundo oceânico. Mais para sul localiza-se o Great Meteor, o maior monte submarino do complexo, que tem na sua vizinhança dois montes submarinos de menores dimensões, o Little Meteor e o Closs. O Great Meteor apresenta um topo aplanado que forma um grande planalto oval com cerca de 1500 km<sup>2</sup> e que lhe confere a classificação de *guyot*, elevando-se desde os 4200 m até aos 270 m abaixo da superfície do mar. Caracteriza-se também pela presença de terraços situados a 450 m e a 550 m e apresenta declives com inclinações que chegam a atingir 50°, sendo que a zona inferior apresenta declives inferiores a 5°. Este monte submarino apresenta um núcleo vulcânico coberto de rochas piroclásticas e calcárias porosas com origem a partir do final do Miocénico-médio, sobre as quais assenta uma camada sedimentar biogénica calcária, cuja espessura varia entre os 150 m e os 400 m. Sedimentos finos são praticamente inexistentes. Apesar da homogeneidade da composição sedimentar do plateau do Great Meteor, variações mínimas de topografia parecem ter impacte nas correntes de água junto aos fundos, o que pode fazer variar a disponibilidade de alimento e influenciar por sua vez a distribuição da fauna suspensívora na área. Por outro lado, os fundos marinhos dos declives são mais heterogéneos em termos de composição de sedimentos e colonização por organismos bentónicos.

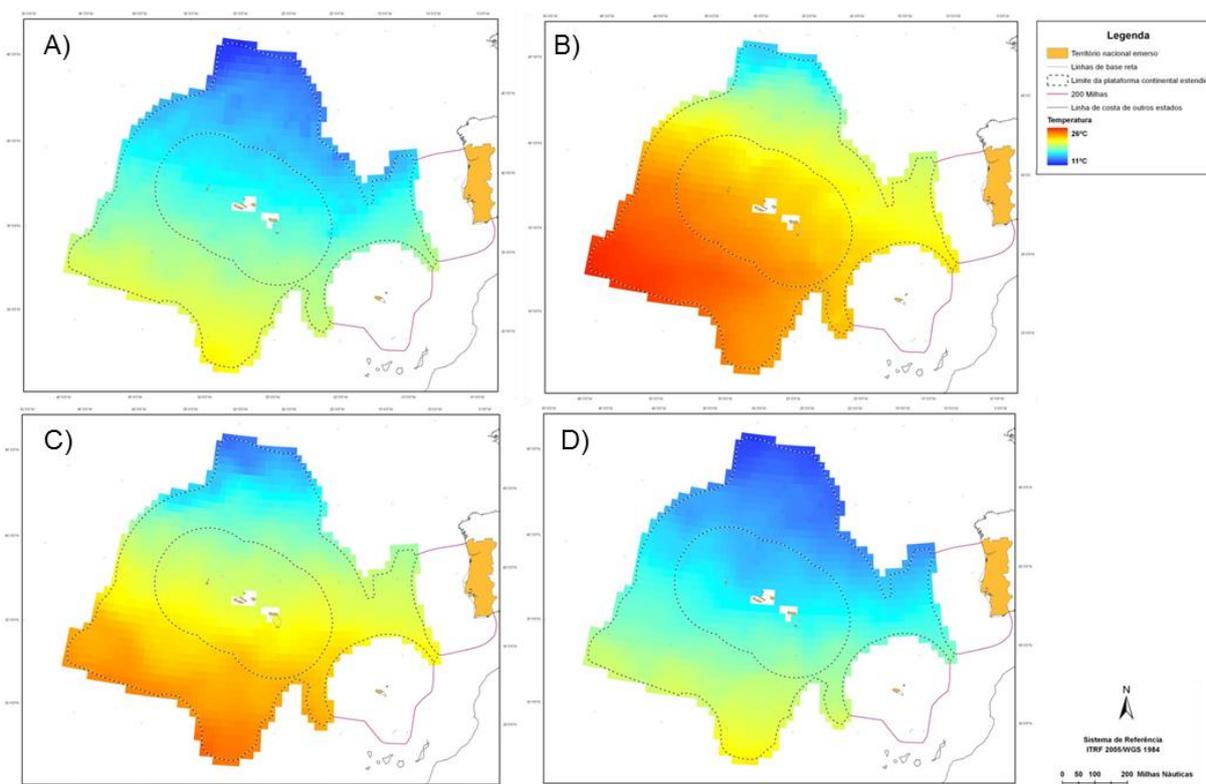
## Parâmetros oceanográficos

Segundo a análise realizada no relatório da Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida (MAMAOT, 2012b), a temperatura média anual da superfície das águas do mar (dados de 2011) nesta subdivisão regista um gradiente N-S de cerca de 0,7°C por grau de latitude. No extremo norte da subdivisão, as temperaturas atingem cerca de 13°C, aumentando até 16°C na zona a norte da subdivisão dos Açores e com a área a sul desta subdivisão a registar valores de 21°C, que crescem em direção a sul até cerca de 22,5°C (Figura 11), num padrão que se tem mantido estável na década anterior a 2011.



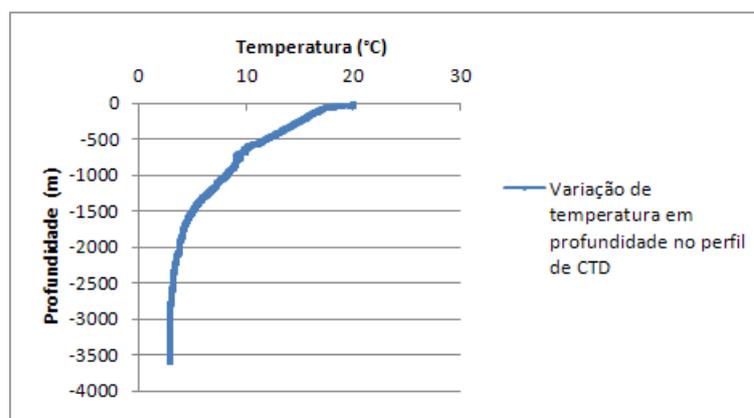
**Figura 11. Média anual da temperatura superficial das águas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida em 2011. Adaptado de (MAMAOT, 2012b)**

A variação sazonal da temperatura média superficial (Figura 12) regista poucas alterações entre o inverno e a primavera, ocorrendo um aquecimento generalizado durante o verão, particularmente intenso na metade sul da subdivisão, que apresenta variações de cerca de 4°C. No verão, o gradiente latitudinal de temperatura superficial é mais significativo na metade norte da subdivisão, estendendo-se à metade sul durante o outono (MAMAOT, 2012b).



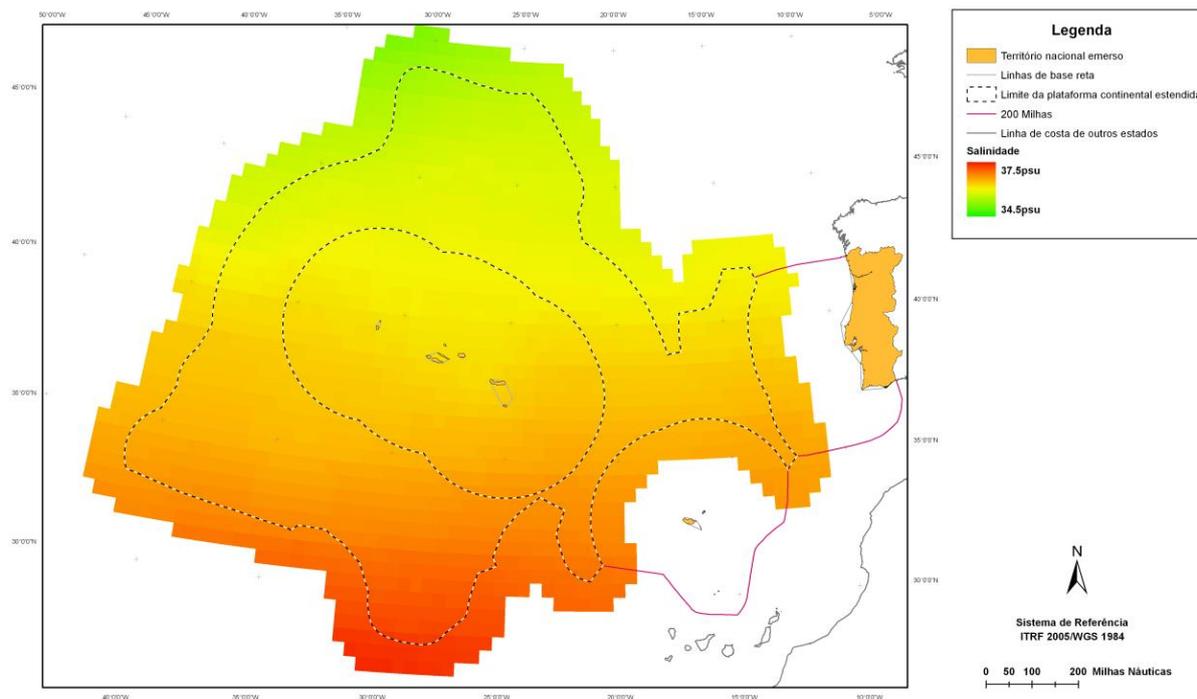
**Figura 12. Média sazonal da temperatura superficial das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011. Adaptado de (MAMAOT, 2012b)**

Em profundidade, dados referentes ao perfil da temperatura em 2007 (MAMAOT, 2012b) na zona sul da subdivisão (Figura 13) e em 2011 (Boyer et al., 2009) na zona da subdivisão a leste dos Açores revelam um comportamento típico das massas de água desta região do Atlântico (Pickard e Emery, 1990), observando-se um claro gradiente em profundidade até aos 2000 m, a partir dos quais a temperatura varia pouco até ao leito marinho.



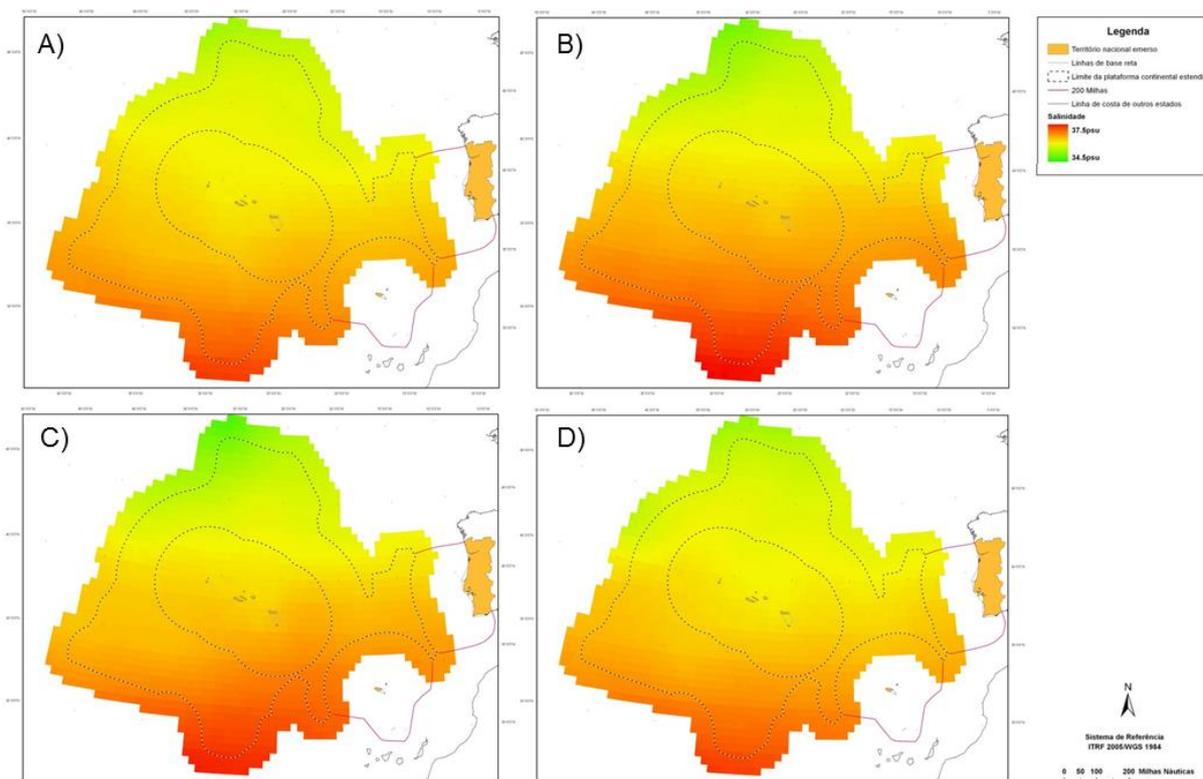
**Figura 13. Perfis de temperatura em profundidade na zona da subdivisão da Plataforma Continental Estendida a sul da subdivisão dos Açores (primavera de 2007, campanha “EMEPC/Açores/G3/2007”). Adaptado de (MAMAOT, 2012b)**

De acordo com a caracterização constante da Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida (MAMAOT, 2012b; MyOcean, 2012), a salinidade média anual à superfície (dados de 2011) apresentam um gradiente latitudinal de valores inferiores a norte (aproximadamente 35 psu), nas águas mais frias, comparativamente com o extremo sul da subdivisão (aproximadamente 37 psu), correspondente a águas mais quentes (Figura 14). Este padrão tem-se mantido estável na década anterior a 2011.



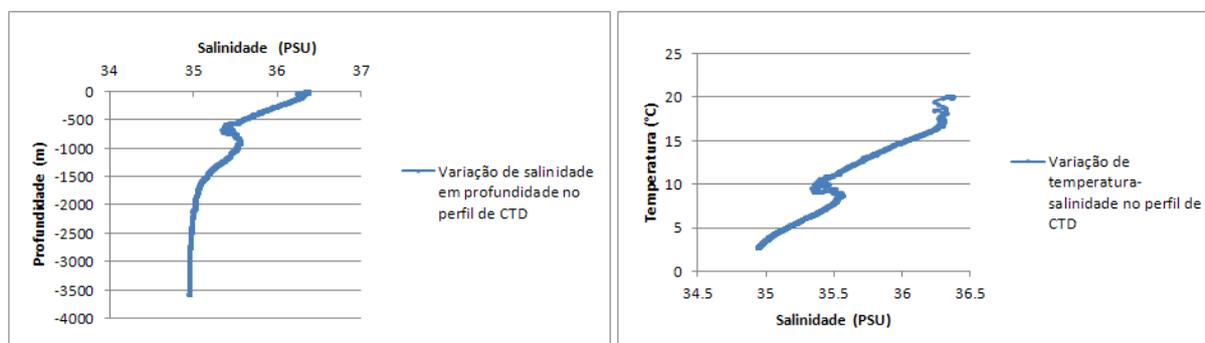
**Figura 14. Média anual da salinidade à superfície das águas na subdivisão da Plataforma Continental Estendida em 2011. Adaptado (MAMAOT, 2012b)**

A variação sazonal da salinidade regista pouca variabilidade em comparação com a média anual, ocorrendo uma ligeira redução no período inverno-primavera, contrariamente ao período verão-outono, que apresenta valores de salinidade ligeiramente superiores, sendo estas observações coerentes com o aumento global da temperatura superficial das águas na subdivisão (Figura 15).



**Figura 15. Média sazonal da salinidade à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011. Adaptado de (MAMAOT, 2012b)**

Dados referentes ao perfil em profundidade da salinidade em 2007 (Figura 16) (MAMAOT, 2012b) e 2011 (Boyer et al., 2009) nas zonas a sul e a leste dos Açores, respetivamente, revelam um acentuado gradiente dos valores da salinidade até aos 2000 m, a partir dos quais se mantêm aproximadamente constantes, e identificam a presença de uma massa de água mediterrânica aos 1000 m (Pickard e Emery, 1990), caracterizada por um máximo local de salinidade para valores de temperatura de 8°C que, no entanto, já não foi observado em zonas mais a sul.



**Figura 16. Perfil de salinidade (esquerda) e diagrama temperatura-salinidade (direita) na zona da subdivisão da Plataforma Continental Estendida a sul da subdivisão dos Açores (primavera de 2007, campanha “EMEPC/Açores/G3/2007”). Adaptado de (MAMAOT, 2012b)**

## Especificidades químicas

### Dióxido de carbono e perfil de pH

A área envolvente do arquipélago dos Açores, incluindo as águas da metade sul da subdivisão da Plataforma Continental Estendida, atua como um sumidouro efetivo de CO<sub>2</sub> atmosférico (0,38 mmol/m<sup>2</sup>dia) (Ríos et al., 2005). De dezembro a maio, funciona como um sumidouro de CO<sub>2</sub> e de junho a novembro atua como fonte de CO<sub>2</sub>, sendo que o balanço médio resulta essencialmente da mistura com a camada inferior e da atividade biológica, com um pequeno contributo da troca oceano-atmosfera e do transporte por advecção. A própria atividade biológica é suportada por mistura e advecção, que fornecem CO<sub>2</sub> e nutrientes à camada de mistura. Por outro lado, a variância da massa de CO<sub>2</sub> observada na camada superficial da zona deve-se ao contributo de processos biológicos, do vento e da temperatura, sendo a pressão parcial de CO<sub>2</sub> regulada pelo ciclo sazonal da temperatura (Lefèvre e Taylor, 2002).

Um estudo realizado na área (Pérez et al., 2010) revelou que a presença de água mediterrânica aumenta significativamente o contributo das fontes de carbono antropogénico, ainda que não se conheça o efeito que a acidificação resultante possa ter nas comunidades bentónicas da subdivisão da Plataforma Continental Estendida. A acidificação do meio também poderá dever-se a fontes naturais, como é o caso das fontes hidrotermais (Linares et al., 2015), com destaque para o campo hidrotermal Rainbow, localizado a cerca de 2300 m de profundidade, caracterizado pela presença dos mais de trinta grupos de chaminés de grandes dimensões e de centenas de pequenas chaminés que emanam fluídos negros e muito ácidos (pH=2,8), de elevado conteúdo inorgânico (com ferro, cobalto, níquel, cálcio, cobre, metano e sulfuretos) e com temperaturas que rondam os 360°C (Desbruyères et al., 2000).

### Clorofila

Segundo resultados da análise apresentada no relatório da Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida (MAMAOT, 2012b), dados de 2011 apontam para a existência de um gradiente em latitude dos valores médios anuais de concentração de clorofila na camada superficial das águas sobrejacentes (Figura 17). Os valores mais elevados surgem a norte e os menores a sul, num padrão que é característico desta zona do Atlântico. Em termos de variação sazonal (Figura 18), o gradiente latitudinal da concentração de clorofila intensifica-se durante a primavera e o verão. Nestas estações do ano, a densidade de clorofila diminui na zona sul, e aumenta na zona norte, especialmente a nordeste, na primavera, por influência do afloramento costeiro que ocorre na plataforma continental geológica das sub-regiões do Golfo da Biscaia e Costa Ibérica e dos Mares Célticos.

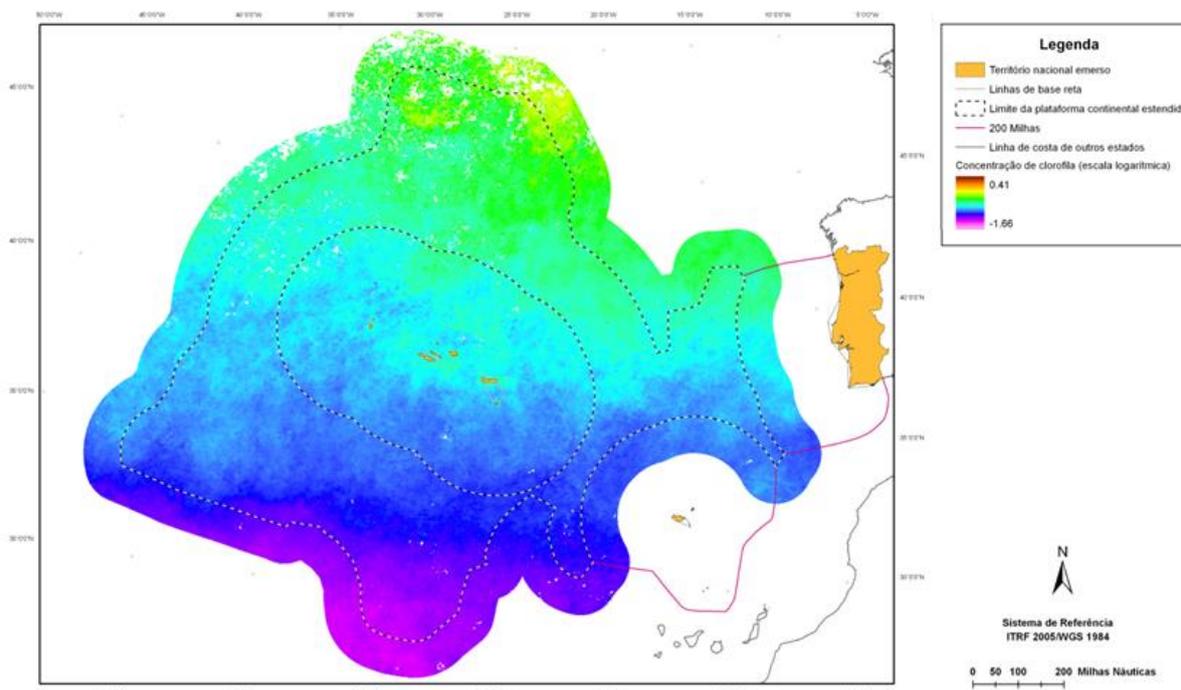


Figura 17. Média anual da concentração de clorofila à superfície nas águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, em 2011. Adaptado de (MAMAOT, 2012b),

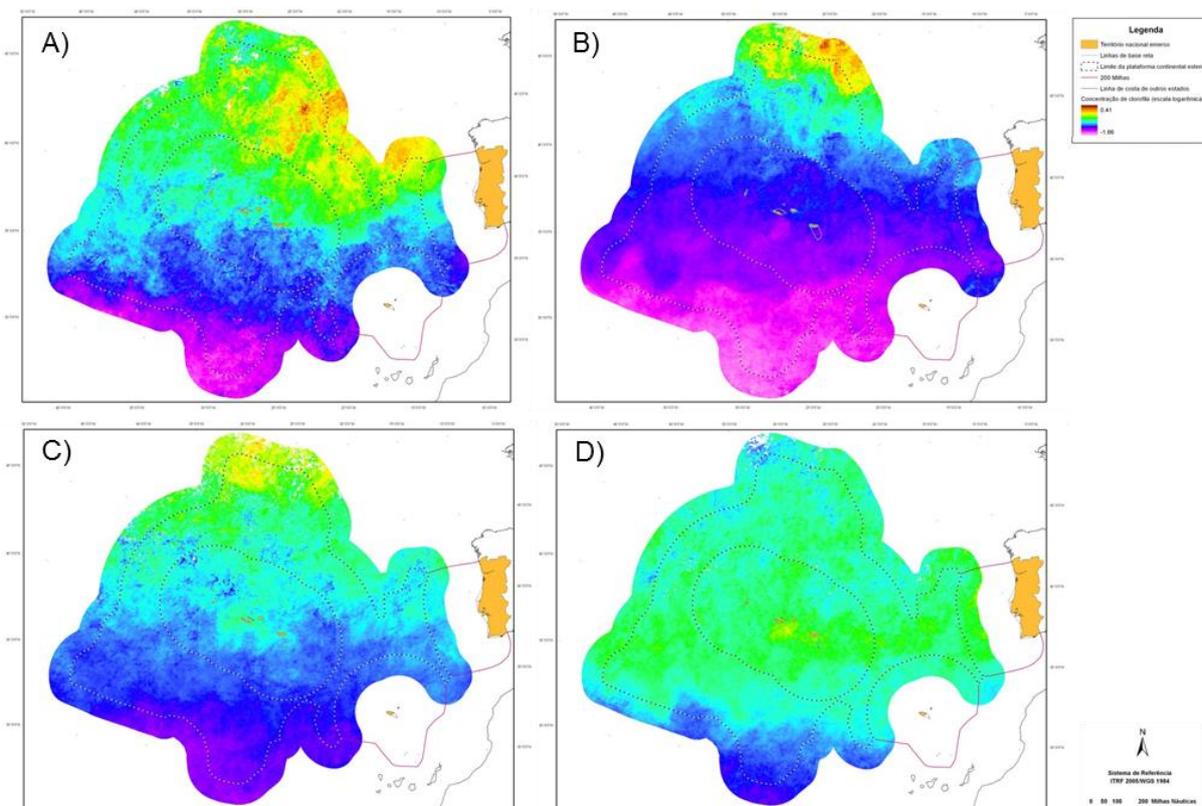


Figura 18. Média sazonal da concentração de clorofila (chl<sub>a</sub>) à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011. Adaptado de (MAMAOT, 2012b)

## Nutrientes e matéria orgânica

Relativamente à distribuição espacial e temporal de nutrientes na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, importa referir os resultados obtidos com base em amostras de água recolhidas no centro-sul da subdivisão, a leste da Dorsal Média Atlântica, na primavera de 2007 (MAMAOT, 2012b). Os dados indicam uma diminuição da concentração de nitrato nos primeiros 50 m de profundidade, a partir da qual a concentração aumenta até aos 1000m, que corresponde à profundidade de influência da água mediterrânica (Pickard e Emery, 1990). No caso do azoto, a concentração aumenta desde a superfície até aos 1000 m. Para o nitrato e o azoto, as respetivas concentrações diminuem entre os 1000 m e cerca dos 3000 m, profundidade a partir da qual as concentrações aumentam novamente. No que diz respeito à concentração de fósforo, após uma diminuição nos primeiros 50 m de profundidade, verifica-se um crescimento na concentração até aos 500 m, seguido de uma diminuição até aos 1000 m, profundidade a partir da qual os valores da concentração voltam a crescer (Figura 19).

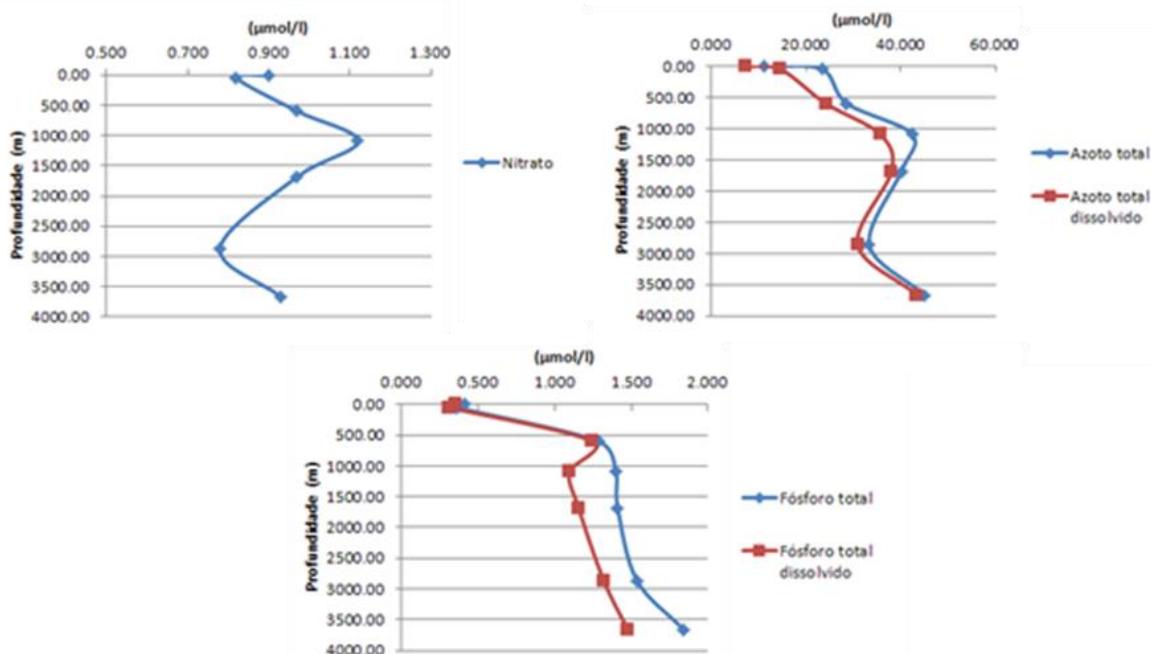
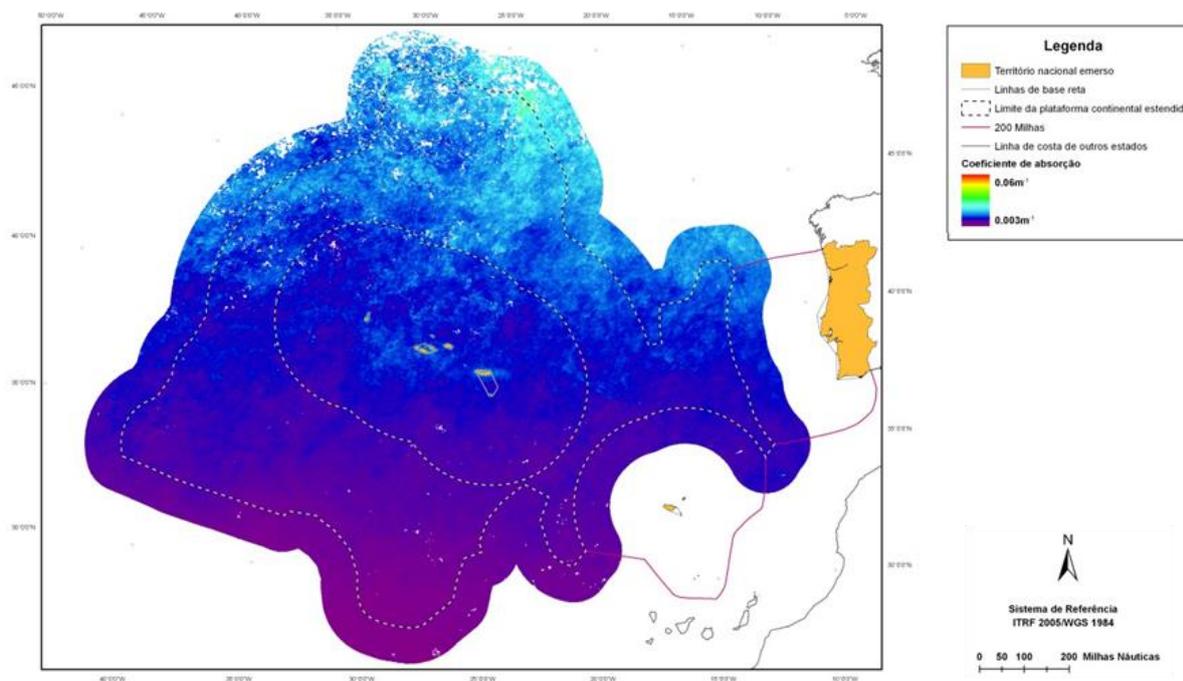


Figura 19. Perfil da concentração de nitrato, azoto e fósforo na coluna de água. Estação R03-006 da campanha EMEPC/Açores/G3/2007, primavera de 2007. Adaptado de (MAMAOT, 2012b)

No que se refere à quantidade de matéria orgânica particulada em águas oceânicas, este parâmetro está relacionado com o nível de nutrientes e com quantidade de clorofila presentes (MAMAOT, 2012b). A concentração de matéria orgânica particulada na camada superficial pode ser aferida através do coeficiente de absorção da luz (a 443 nm) por matéria orgânica colorida dissolvida e detritica (Lee et al., 2002; Maritorenna et al., 2010), sendo que quanto maior for o coeficiente de absorção, maior será a quantidade de matéria orgânica

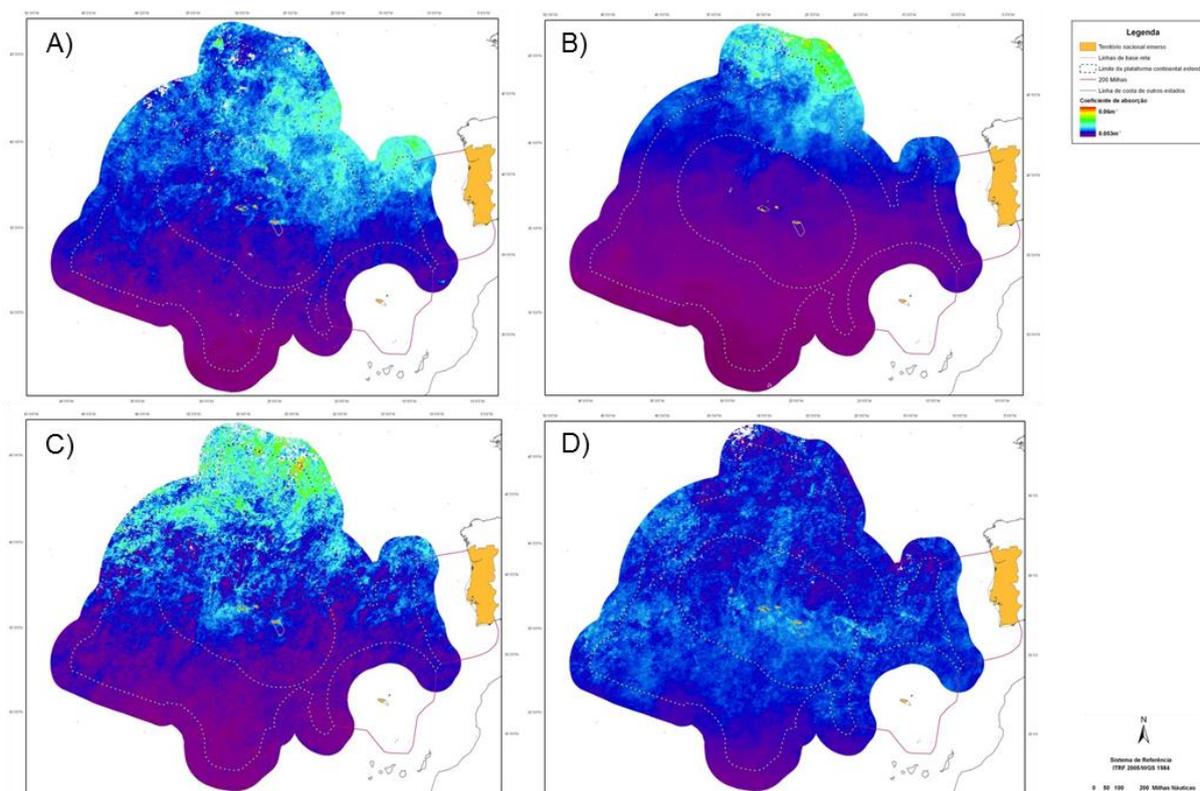
dissolvida e em suspensão, especialmente em zonas de mar profundo, como é o caso das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida.

De acordo com a caracterização constante da Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida (MAMAOT, 2012b; MyOcean, 2012), tal como no caso da clorofila, existe um gradiente em latitude para os valores médios anuais do coeficiente de absorção, com valores mínimos a sul e valores máximos a norte (Figura 20).



**Figura 20. Média anual do coeficiente de absorção da luz a 443 nm por matéria orgânica colorida dissolvida e detritica à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, em 2011. Adaptado de (MAMAOT, 2012b)**

Em termos de variação sazonal (Figura 21), o inverno é caracterizado por baixos valores do coeficiente de absorção em toda a área, intensificando-se o gradiente a partir da primavera, com diminuição a sul e crescimento a norte.



**Figura 21. Média sazonal do coeficiente de absorção da luz a 443 nm por matéria orgânica colorida dissolvida e detrítica à superfície das águas sobrejacentes à subdivisão da Plataforma Continental Estendida na primavera (A), verão (B), outono (C) e inverno (D) de 2011. Adaptado de (MAMAOT, 2012b)**

## Oxigénio

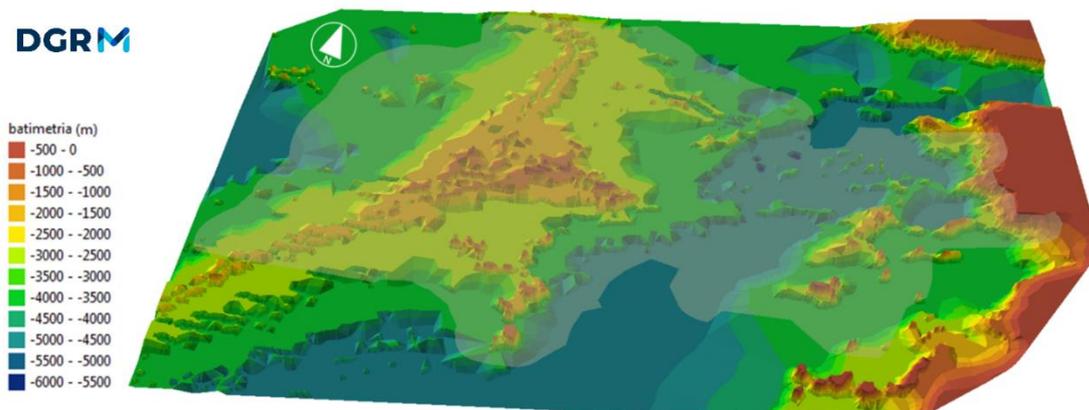
A bacia do Atlântico apresenta um gradiente latitudinal na concentração de oxigénio dissolvido, à superfície. Para a zona correspondente à subdivisão da Plataforma Continental Estendida a variação de oxigénio à superfície, entre 4,5 ml/l e 5,5 ml/l, é menor que no resto do Atlântico nordeste (Garcia et al., 2010). O perfil da concentração do oxigénio na zona da subdivisão a leste dos Açores, construído com base em dados disponíveis na *World Ocean Database 2009* (Boyer et al., 2009) apresentou-se como o perfil típico das massas de água desta região do Atlântico (Pickard e Emery, 1990), com um claro gradiente em profundidade. Entre os 800 m e os 1200 m, o oxigénio dissolvido atinge o valor mínimo, menos de 4 ml/l, que traduz a presença da água mediterrânica que se insere na água intermédia do Atlântico Norte. Num intervalo de aproximadamente 100 m, que ocorre aos 2000 m, onde circula a água profunda do Atlântico Norte, surge um máximo da concentração, cerca de 6 ml/l. Abaixo dos 2000 m, a concentração de oxigénio diminui até cerca de 5,5 ml/l aos 3500 m, a partir de onde estabiliza, permanecendo constante (Pickard e Emery, 1990). Por outro lado, em estações realizadas na zona sul da subdivisão, a concentração de oxigénio dissolvido decresceu em profundidade, registando um gradiente meridional nos primeiros 1000 m, a

partir de onde se observa o padrão anteriormente descrito, o que é também característico desta região do Atlântico (Palma et al., 2008).

## 2.1.3 Biodiversidade

### *Habitats e ecossistemas*

A subdivisão da Plataforma Continental Estendida reúne alguns dos mais importantes ecossistemas de mar profundo a nível global. O mar profundo corresponde genericamente ao conjunto de ecossistemas que se situam a profundidade superior a 200 m, que geralmente demarca o fim da plataforma continental (Gage e Tyler, 1991). Nos ecossistemas e habitats de profundidade incluem-se as vastas planícies abissais; os montes submarinos, com os seus recifes e jardins de corais e agregações de esponjas; as cadeias montanhosas submarinas, como as elevações do fundo que bordejam as dorsais oceânicas, e as fontes hidrotermais que lhes estão associadas (Ramirez-Llodra et al., 2011) (Figura 22).



**Figura 22. Modelo digital da batimetria no território marítimo nacional. Fonte: (GEBCO, 2014)**

É geralmente a partir desta profundidade que, mesmo havendo penetração de luz, deixa de existir energia solar suficiente para a realização da fotossíntese, razão pela qual praticamente não existe produção primária na maioria dos ecossistemas do mar profundo (Ramirez-Llodra et al., 2011). O mar profundo tem características ambientais muito próprias: para além de a luz solar ser praticamente inexistente, as pressões são muito elevadas (a cada 10 m de profundidade a pressão aumenta em 1 atmosfera), a salinidade é praticamente constante (3,5%), as temperaturas da massa de água são baixas e pouco variáveis abaixo da termoclina (cerca de 1-2 °C, com exceção das zonas de ocorrência de ambientes quimiossintéticos, que localmente podem atingir temperaturas superiores a 400°C). A disponibilidade de alimento é muito limitada, estando a comunidade faunal do mar profundo dependente, no essencial, da camada eufótica e do material desta camada que

atinge o fundo (Figura 23). Constituem exceções os ambientes quimiossintéticos como fontes hidrotermais submarinas e fontes frias de metano, que são independentes da energia solar e da produção de biomassa de organismos fotossintéticos, sendo capazes de fornecer a energia química e térmica que sustenta a vida dos organismos quimiossintéticos que estão na base da cadeia alimentar destes ecossistemas.

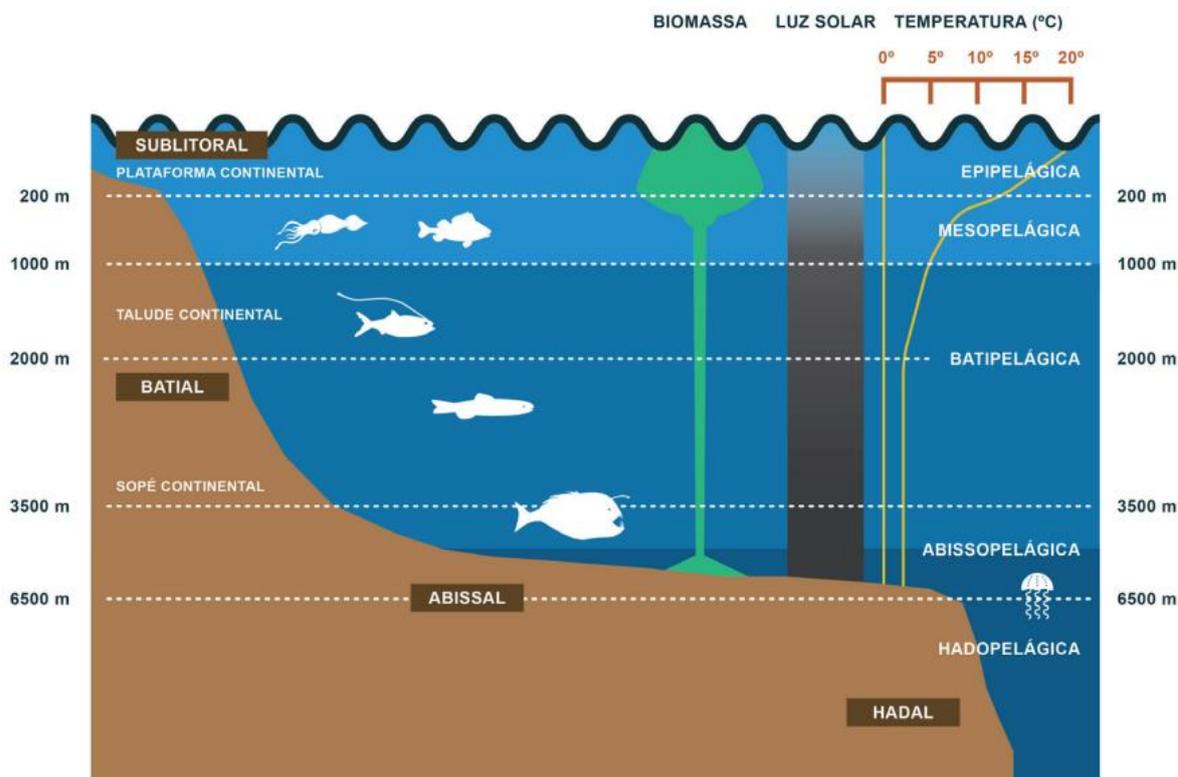


Figura 23. Representação gráfica da zonação do mar profundo, incluindo o ambiente bentónico e as zonas pelágicas, considerando as principais características ambientais disponíveis (biomassa, luz e temperatura). Fonte: (Colaço et al., 2017)

## Planícies Abissais

As planícies abissais correspondem a áreas extensas de fundos oceânicos com uma topografia suave e plana, situadas entre as margens do oceano (ativas, como as dorsais, ou passivas, como as margens continentais), geralmente entre os 3000 e os 6000 m de profundidade (Llodra e Billett, 2006; Angel, 2003). Nestas áreas ocorre a deposição de sedimentos pelágicos de espessura tipicamente fina, caracterizando-se assim os fundos marinhos das planícies abissais por um sedimento móvel, rico em nutrientes minerais mas pobre em matéria orgânica. De uma forma geral, a importância da cobertura sedimentar aumenta da zona junto à plataforma dos Açores em direção às zonas de crosta oceânica de idade mais antiga, ou seja, as áreas com maior espessura de sedimentos (superior a 5 km) que correspondem a Este às planícies abissais da Ibéria e da Madeira, e a Oeste à bacia oceânica da Terra Nova. De um modo geral, até aos 5000 m de profundidade, a fina textura

dos sedimentos é formada pela deposição de valvas de microrganismos calcários, como foraminíferos. Abaixo dessa profundidade, o sedimento mais comum tem natureza siliciosa, sendo formado a partir das valvas de diatomáceas que habitam as águas mais superficiais e que, após a morte, afundam (Colaço et al., 2017).

As planícies abissais, embora ainda pouco estudadas, caracterizam-se no geral por taxas de produtividade primária e índices de abundância e diversidade baixos, bem como taxas de crescimento, de reprodução e de recolonização muito baixas (Smith e Demopoulos, 2003). No entanto, dependendo da produtividade primária à superfície e ocorrência de fenómenos ocasionais como correntes turbidíticas, mas também das condições oceanográficas locais, os índices de biomassa, diversidade e abundância nas planícies abissais variam regional e localmente. Os montes submarinos e a crista atlântica, estruturalmente mais complexos e sujeitos a um hidrodinamismo intenso, apresentam, comparativamente, taxas de produtividade e índices de biodiversidade elevados (Ebbe et al., 2010).

Diversos fatores controlam a estrutura das comunidades e a biogeografia nas planícies abissais, incluindo a profundidade, a circulação oceânica, a topografia dos fundos, o fluxo de carbono orgânico particulado para os fundos marinhos e a história geológica/evolutiva. Na bacia do Atlântico, a diversidade regional vai diminuindo das margens para os fundos oceânicos, possivelmente devido à redução da disponibilidade de alimentos (Smith et al., 2006). As comunidades das planícies abissais são geralmente características de sedimentos móveis, compostas principalmente por macrofauna e meiofauna, que são em grande parte endofauna, responsável pela degradação e remineralização da matéria orgânica que chega ao fundo do mar, e portanto prestando um serviço fundamental de reciclagem de nutrientes. A meiofauna é maioritariamente composta por nematodes, foraminíferos e copépodes, e a macrofauna é dominada por poliquetas, isópodes e moluscos, sendo também abundantes organismos dos filos Nemertea, Sipuncula e Hemichordata (Llodra e Billett, 2006). A megafauna é essencialmente necrófaga (e.g., peixes macrurídeos, decápodes e anfípodes) ou detritívora (e.g., holotúrias e ofiúros), sendo também composta por fauna sésil (e.g., crinóides, esponjas e antozoários em substrato duro) (Materatski et al., 2016; Ramalho et al., 2014; Vafeiadou et al., 2014; Gage and Tyler 1991).

## Montes submarinos

De acordo com a Convenção OSPAR, a definição de montes submarinos inclui todas as formações geológicas que sobressaem dos fundos oceânicos e cujos cumes submersos se elevam a mais de 1000 m acima do meio circundante. Os montes submarinos são em geral formações geológicas conspícuas, com flancos abruptos e uma forma cônica de base circular, elíptica ou mais alongada. Do ponto de vista geológico, são formações que emergem do leito do oceano, geralmente de origem vulcânica e estão frequentemente associados a *hotspots* de biodiversidade (OSPAR, 2010). Podem ser divididos em: pouco profundos, quando o cume se encontra na zona fótica; intermédios, quando o cume se

encontra entre o limite inferior da zona fótica e a profundidade de migração diurna do zooplâncton (cerca de 400 m); e profundos, quando o cume está abaixo dos 400 m e, portanto, sem influência direta da luz solar (Gubbay, 2003).

Vários fatores contribuem para o interesse biológico e ecológico dos montes submarinos. A interação física das correntes marítimas com os montes origina ondas retidas, jatos, turbilhões e circulações fechadas, conhecidas como colunas de Taylor (Gubbay, 2003), que proporcionam a ascensão dos nutrientes de águas profundas, previnem a deposição sedimentar e podem causar o aprisionamento das larvas transportadas nas correntes marítimas, providenciando as condições necessárias para que esponjas, gorgónias, escleractíneos e antipatários, hidrozoários, ascídias e também peixes e outros invertebrados, colonizem estas áreas. Os gradientes de profundidade, em alguns casos muito acentuados, e substratos de diferentes tipos criam nichos ecológicos variados que possibilitam a presença de comunidades biológicas muito diversas. As correntes que circundam os montes submarinos e as superfícies rochosas expostas dos mesmos oferecem condições ideais para a fixação de animais filtradores, que tendem a dominar a zona bentónica. Os montes submarinos que mais se aproximam da superfície são importantes por facilitarem a dispersão das espécies nos oceanos, funcionando como *stepping stones* para espécies nas suas rotas de colonização (Gubbay, 2003). Nos montes submarinos cujo cume se localiza na zona fótica ou disfótica e aquando das migrações nictemerais, muitos dos organismos migradores acabam por ficar aprisionados nos topos durante a sua descida diurna, devido às correntes oceânicas, provocando o aumento local da quantidade de alimento. A produtividade primária e biomassa resultantes atraem, por sua vez, predadores marinhos e espécies migratórias, incluindo, tunídeos, tubarões, raias, cetáceos e aves marinhas. Acresce que o isolamento geográfico de alguns montes potencia fenómenos de especiação e, conseqüentemente, a ocorrência de endemismos, sobretudo em grupos como os artrópodes, gastrópodes e nematodes, pelo que a descoberta de espécies novas para a ciência aquando da realização de campanhas oceanográficas é muito comum.

O conhecimento científico sobre a biodiversidade e ecologia dos montes submarinos é ainda parcial, e por isso é também desconhecida a dimensão dos impactes de atividades existentes e potenciais nestas áreas. O fenómeno de agregação de espécies de peixes de alto valor comercial em redor dos bancos submarinos tem levado a uma exploração intensiva das mesmas através de artes de pesca de arrasto pelágico e de fundo, e do uso de palangres fundeados que podem operar a profundidades superiores a 1500 m (Koslow et al., 2001). A pesca intensiva de espécies pelágicas e demersais de pouca profundidade nos montes submarinos pode constituir uma ameaça à conservação das espécies capturadas, como no caso da pesca dirigida a peixes de profundidade (e.g., olho-de-vidro-laranja *Hoplostethus atlanticus*), cujo crescimento lento e maturidade sexual tardia colocam desafios de exploração sustentável. A importância ecológica dos montes submarinos, a sua vulnerabilidade intrínseca e o declínio reportado nas últimas décadas conduziu, em 2003, à

sua inclusão na lista OSPAR de habitats prioritários. A nível comunitário, no âmbito do processo de extensão da Rede Natura 2000 ao meio marinho, tem vindo a ser proposta a proteção de montes submarinos por se considerar que este tipo de ecossistema inclui o *habitat* 1170 Recifes constante do Anexo I da Diretiva Habitats.

## Dorsais oceânicas

As dorsais oceânicas constituem grandes elevações submarinas situadas na parte central dos oceanos, originadas pelo afastamento das placas tectónicas, com uma altura média de 2000 a 3000 m acima dos fundos oceânicos circundantes. A topografia destas elevações influencia os padrões de circulação e providencia habitats para as espécies batiais, atuando como *stepping stones* para a dispersão destas espécies (St Laurent e Thurnherr, 2007).

A subdivisão da Plataforma Continental Estendida inclui parte da Dorsal Médio-Atlântica, que constitui um extenso sistema vulcânico associado à divergência das placas Norte-Americana, Euroasiática e Africana. Os flancos desta cadeia montanhosa são dominados por terraços planos separados por vertentes abruptas, frequentemente com penhascos paralelos voltados para o eixo da dorsal. Apesar de vários elementos rochosos na topografia, o substrato dominante é sedimentar (Priede et al., 2013).

A fauna da Dorsal Médio-Atlântica tem muitas espécies conhecidas das margens continentais. O substrato rochoso é habitat de uma grande diversidade de fauna bentónica sésil, dominada por corais, esponjas e crinóides (Mortensen et al., 2008). A maior parte das espécies demersais e benthicas são típicas do batial. A ocorrência de fenómenos de endemismo é particularmente frequente na megafauna benthica, sendo as holotúrias o grupo com maior percentagem de endemismos (Priede et al., 2013). Estão associados à Dorsal Médio-Atlântica vários habitats OSPAR, incluindo montes submarinos, fontes hidrotermais profundas, agregações de esponjas e jardins de corais.

## Fontes hidrotermais

As fontes hidrotermais constituem ambientes quimiossintéticos, onde a produção primária não depende da luz solar. Os ecossistemas hidrotermais encontram-se em zonas de separação de placas, na proximidade das câmaras magmáticas que ocorrem ao longo da crista atlântica. O magma, com uma temperatura de cerca de 1200°C, ascende, consolida e forma nova crosta que, ao arrefecer, se fratura. A água do mar infiltra-se nestas fraturas, circula na nova crosta oceânica e aquece quando se aproxima da câmara magmática, tornando-se anóxica e menos densa, voltando a ascender até à superfície da crosta por movimentos de convexão. No processo de ascensão, interage quimicamente com as rochas por onde passa, arrastando consigo metais como o ferro, o cobre, o zinco e o chumbo, entre outros. Transporta também gases, incluindo o dióxido de carbono, o hidrogénio, o metano e o sulfureto de hidrogénio (Colaço et al., 2017). A temperatura dos fluidos das chaminés varia

consoante a profundidade a que estão situados os campos hidrotermais, podendo chegar a atingir os 350°C. O contacto destes fluidos com a água do mar, fria e oxigenada, faz com que os compostos se precipitem sob a forma de calcopirite (cobre, ferro, enxofre), esfalerite (zinco, ferro, enxofre) e pirite (ferro, enxofre), originando uma pluma de águas turvas. A deposição destes minerais nos fundos oceânicos resulta na formação das chaminés características das fontes hidrotermais (Van Dover, 2000).

Nestes ambientes extremos desenvolvem-se comunidades de bactérias quimioautotróficas, capazes de sintetizar matéria orgânica a partir de sulfato ou metano. Os ambientes hidrotermais não dependem, portanto, do carbono orgânico que provém da superfície, sendo a produção primária realizada pelos microrganismos quimiossintéticos, que suportam o oásis de vida que caracteriza estes ecossistemas. Porém, apesar de concentrarem uma grande biomassa, têm uma diversidade específica inferior à dos ecossistemas batiais vizinhos. Estes ambientes permitem a ocorrência de comunidades faunísticas únicas, dominadas por espécies simbióticas, ou seja, megafauna e macrofauna hospedeiras de bactérias simbióticas quimioautotróficas. As espécies que têm sido particularmente estudadas em território marítimo português são o mexilhão hidrotermal *Bathymodiolus azoricus*, o camarão *Mirocaris fortunata*, o camarão *Rimicaris exoculata* e o caranguejo *Segonzacia mesatlantica*.

Os organismos presentes apresentam adaptações fisiológicas e comportamentais ao ambiente altamente tóxico onde vivem, de pH mais baixo e com temperaturas elevadas característicos das fontes hidrotermais. As comunidades biológicas presentes são únicas para cada complexo hidrotermal, variando com a profundidade, composição geológica, natureza dos fenómenos vulcânicos associados e ambiente tectónico local. A variabilidade espacial e temporal típica deste ambientes significa que os mesmos são, por natureza, dinâmicos. A importância regional das fontes termais, a sua vulnerabilidade, raridade e o declínio reportado nas últimas décadas (critérios Texel-Faial), levou a que em 2003 se incluísse este habitat na lista OSPAR de habitats prioritários.

## Agregações de Esponjas

As esponjas, pertencentes ao filo Porifera, são um grupo taxonómico diverso e no essencial característico do meio marinho, composto pelas classes Calcarea (esponjas calcárias), Hexactinellida (esponjas-de-vidro), Demospongiae (demosponjas) e Homoscleromorpha (Bergquist e Anderson, 1998). O termo “agregações de esponjas” refere-se a comunidades dominadas por megasponjas das classes Demospongiae e Hexactinellida, que ocorrem essencialmente em zonas profundas, entre os 250 e os 1300 m de profundidade, a temperaturas compreendidas entre os 4 e os 10 °C. As esponjas, como organismos filtradores, agregam-se geralmente em locais onde as correntes são moderadas (0,5 nós) (Bett e Rice, 1992; OSPAR, 2010). Podem colonizar diferentes tipos de substratos, desde os sedimentares aos rochosos, sendo que estes últimos são os preferenciais das

Hexactinellida. Estes organismos têm preferências por habitats semelhantes aos dos corais de águas frias, sendo frequentemente encontrados nos mesmos locais (Pereira, 2013; Tempera et al., 2012). As agregações de esponjas encontradas em território marítimo português pertencem sobretudo à classe Demospongiae, com mais de 100 espécies e subespécies identificadas, cuja distribuição varia consideravelmente regional e localmente. São também relativamente comuns agregações de *Asconema setubalense*, da classe Hexactinellida.

Estas comunidades desempenham um papel importante do ponto de vista ecológico, enquanto bioconstrutoras de micro e macro-habitat para microrganismos, invertebrados e peixes, para além de que possuem um papel funcional chave no ciclo de vida de algumas espécies, como locais de refúgio, alimentação e reprodução (Bell, 2008). Estes organismos filtradores/suspensívoros desempenham também uma função fundamental no acoplamento bentopelágico através da remoção direta de nutrientes, por via de microrganismos associados (Pile e Young, 2006; Radax et al., 2012; Yahel et al., 2007). Estes organismos têm, portanto, a capacidade de alterar as comunidades planctónicas e as características químicas da coluna de água a nível local. Adicionalmente, algumas espécies são também importantes agentes bioerosivos de bioestruturas calcárias, como corais e conchas de bivalves, influenciando assim os ciclos biogeoquímicos (Beuck e Freiwald, 2005).

Este tipo de habitat é pouco resiliente aos impactes causados pelas atividades antropogénicas, uma vez que as espécies que formam agregações de esponjas apresentam elevadas taxas de longevidade, crescimento lento (Dayton et al., 2013; Fallon et al., 2010); padrão de distribuição irregular e espacialmente fragmentado (Freese, 2001; Wassenberg et al., 2002) e capacidade de recuperação de danos físicos muito lenta, se de todo possível (Clark et al., 2015; Heifetz et al., 2009; Moran, 2000; Pitcher et al., 2010). Por esse motivo, foram classificados como Ecossistemas Marinhos Vulneráveis pela União Europeia, e como espécies ou habitats ameaçados ou em declínio pela Convenção OSPAR (OSPAR, 2010).

## Corais de águas frias

O grupo taxonómico dos corais de águas frias, pertencentes ao filo Cnidaria, engloba alguns antozoários, como as colónias constituídas por esqueletos calcários ou córneos (Hexacorallia: Scleractinia e Antipatharia, respetivamente), as gorgónias (Octocorallia: Gorgonacea) e os hidrozoários duros (Hydrozoa: Stylasteridae) (Roberts e Cairns, 2014). Estes organismos tanto podem existir isolados ou em povoamentos densos de colónias arbustivas (jardins de corais), como podem formar recifes de aspeto tridimensional e com considerável extensão (Roberts et al., 2009). As gorgónias e os antipatários são os principais constituintes das comunidades do tipo jardim de coral (OSPAR, 2010), enquanto os corais escleractíneos *Lophelia pertusa* e *Madrepora oculata* são as principais espécies construtoras de recifes tridimensionais complexos (Roberts et al., 2009). No espaço marítimo português encontra-se um elevado número de espécies de corais de águas frias,

tendo sido registradas mais de 100 espécies no total. As espécies de corais alcionáceos, em que se incluem as gorgónias, são as dominantes. Os corais escleractíneos são também comuns, ao passo que espécies de antipatários e estilasterídeos ocorrem em menor número.

Estas espécies habitam predominantemente águas oceânicas com temperaturas compreendidas entre os 4 °C e os 13 °C (Roberts et al., 2009) e sua distribuição em profundidade varia com a latitude: em latitudes mais elevadas a presença de corais ocorre a profundidades relativamente reduzidas (50 a 1000 m), enquanto nas regiões de menores latitudes poderá atingir os 8000 m. São normalmente encontrados em fundos rochosos acidentados e locais de condições hidrodinâmicas intensas, muitas vezes em torno de montes submarinos, de margens continentais e de canhões submarinos (Roberts et al., 2009). A topografia acidentada deste tipo de ecossistemas proporciona o substrato duro de que antipatários, escleractíneos e alcionáceos necessitam para se fixarem, mas a composição taxonómica específica depende de fatores como a profundidade, o tipo de fundos e as condições hidrográficas locais, razão pela qual em montes e canhões submarinos se verifica uma elevada diversidade biológica destas comunidades. A preferência por zonas de correntes aceleradas está associada a uma maior disponibilidade de alimento (Thiem et al., 2006) e a uma necessidade em manter a superfície dos corais livre de sedimentos (Lacharité e Metaxas, 2013).

Os corais de águas frias constituem importantes componentes estruturais do mar profundo, que contribuem para a deposição de material transportado pelas correntes e fornecem habitat, alimento, local de desova e viveiro para muitos outros organismos, criando condições favoráveis para uma maior abundância de espécies e biodiversidade (EMEPC, 2014). Invertebrados como moluscos, crustáceos, artrópodes, poliquetas, briozoários, anélídeos e equinodermes, bem como peixes, muitos deles de elevado valor comercial (e.g., peixe relógio *Hoplostethus atlanticus*, maruca azul *Molva dipterygia*, granadeiros da família Macrouridae), são alguns dos beneficiados pelos jardins de corais (Costello et al., 2005; Pham et al., 2015).

Estes organismos são caracterizados por grande longevidade e taxas de crescimento lentas e reprodução tardia, existindo registos de colónias com centenas de anos. Consequentemente, os habitats formados por estas espécies são particularmente vulneráveis aos impactes das atividades humanas como a pesca de fundo, a instalação de cabos submarinos e a extração de recursos energéticos ou minerais, (Roberts et al., 2009), seja por danos diretos, seja pela ressuspensão de sedimentos. A vulnerabilidade intrínseca dos jardins de corais e o declínio reportado nas últimas décadas e a identificação de fatores de ameaça (critérios Texel-Faial) conduziu à sua inclusão na lista OSPAR de habitats prioritários em 2008 (OSPAR, 2010, 2009, 2008).

# Áreas Marinhas Protegidas

## Monte Submarino Josephine

A AMP de Alto Mar criada no âmbito da Convenção OSPAR na coluna de água envolvente do Monte Submarino Josephine funciona como uma plataforma de conexão transoceânica entre a fauna do continente e a fauna dos arquipélagos da Madeira e dos Açores, bem como dos montes submarinos limítrofes (OSPAR, 2011d). O monte Josephine interage com a componente NE da corrente subtropical do Atlântico Norte (Sánchez et al., 2007), com a corrente superficial dos Açores, dirigida a este, e com o fluxo de massas de água quente e salgada proveniente do Mediterrâneo, que se traduz na formação de *meddies* a profundidades compreendidas entre os 200 e os 1200 m (OSPAR, 2011d). Ao interagir com os fluxos da circulação das correntes oceânicas, este monte submarino afeta a dinâmica e as propriedades de mistura, produzindo um afloramento de águas profundas ricas em nutrientes, o qual aumenta, em mesoescala, a produtividade da área. Com efeito, desta interação resultam uma produtividade primária elevada e a dispersão da fauna batial o que sustenta, por sua vez, uma maior concentração de predadores pelágicos, bem como de uma comunidade de suspensívoros, permitindo a existência de diversidade biológica nos vários níveis tróficos (OSPAR, 2011d).

A distribuição de espécies na superfície deste monte submarino varia com o substrato, sendo que em zonas de substrato rochoso, existente no topo e nas íngremes encostas do Josephine, se encontram sobretudo agregações de gorgónias das espécies *Callogorgia verticillata* e *Ellisella flagellum* e de esponjas como a *Asconema setubalense*. Os substratos mais desagregados, como as areias biogénicas e o cascalho, são colonizados por foraminíferos, briozoários, corais, poliquetas tubícolas, moluscos, ascídeas e equinodermes (OSPAR, 2011d; Surugiu, 2008). Nas areias bioclásticas encontram-se povoamentos por vezes muito densos da ascídea *Seriocarpa rhizoides*. Para além dos corais da ordem Alcyonacea já mencionados, foram registadas outras 9 espécies desta ordem, bem como 19 espécies de corais escleractíneos (ordem Scleractinia), nomeadamente dos géneros *Lophelia*, *Madrepora* e *Solenosmilia*, e ainda corais antipatários (ordem Antipatharia) e hidrozoários (Ordem Leptothecata). Ao todo, foram identificadas mais de 30 espécies de cnidários.

Neste monte submarino existem dois *habitats* predominantes, nomeadamente o *habitat* “Águas Marinhas Oceânicas” e o *habitat* “Bentónico batial rochoso e recife biogénico”, que ocorre dos 170 m aos 1755 m de profundidade (Howell, 2010). Para o *habitat* bentónico foi reportada a presença de corais solitários dos géneros *Lophelia*, *Madrepora* e *Solenosmilia*, corais das ordens Antipatharia e Scleractinia, densas agregações de esponjas hexatinelídeas, como a *Asconema setubalense*, e corais das espécies *Callogorgia verticillata* e *Ellisella flagellum*, sendo os dois últimos grupos taxonómicos formadores de *habitats* que

constituem importantes plataformas de alimentação e abrigo para os peixes, podendo ter associadas cerca de 1300 espécies (OSPAR, 2011d).

Quanto ao *habitat* “Águas Marinhas Oceânicas”, foi reportada a presença de várias famílias de copépodes planctónicos (Vives, 1970). Os peixes pelágicos mais pequenos são atraídos pela presença do zooplâncton, e por sua vez atraem peixes maiores, como *Hoplostethus atlanticus*, *Centrophorus squamosus*, *C. granulosus*, *C. coelepsis* e *Deania calcea*. As aves marinhas usam estas áreas como locais de alimentação, tendo sido observadas diversas espécies na região, como é o caso de *Calonectris diomedea*, *Puffinus gravis*, *P. griseus*, *P. puffinus*, *P. mauretanicus*, *Hydrobates pelagicus*, *Oceanodroma castro*, *O. leucorroha*, *Stercorarius parasiticus*, *S. skua*, *Uria aalge*, *Alca torda* e *Phalaropus fulicarius*. Para além da ocorrência de mamíferos marinhos, como *Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus*, *Physeter macrocephalus* e *Balaenoptera musculus*, foi ainda reportada a presença das tartarugas *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*, que usam os montes submarinos como forma de orientação no decurso das suas migrações (OSPAR, 2011d).

Esta AMP inclui *habitats* designados pela OSPAR como prioritários (OSPAR, 2008), quanto à ameaça ou declínio, nomeadamente as agregações de esponjas de grande profundidade da espécie *Asconema setubalense*, os recifes do coral solitário *Lophelia pertusa* e os jardins de coral constituídos pelas espécies *Callogorgia verticillata* e *Elisella flagellum*. Os próprios montes submarinos são considerados ecossistemas marinhos vulneráveis à pesca de alto mar, e as suas comunidades constituem um *habitat* de significância ecológica ou biológica de acordo com critérios desenvolvidos pela Convenção da Diversidade Biológica.

Foram ainda identificadas nesta região espécies ameaçadas ou em declínio incluídas na lista OSPAR (OSPAR, 2008), designadamente a tartaruga *Dermochelys coriacea*, o peixe ósseo *Hoplostethus atlanticus*, os cetáceos *Balaenoptera musculus*, *Delphinus delphis*, *Tursiopsis truncatus*, os tubarões de águas profundas *Centroscymus coeleopsis*, *Centrophorus granulosus*, *C. squamosus* e *Lamna nasus*, a raia *Rostroraja alba* e as aves marinhas oceânicas *Calonectris diomedea*, *Puffinus gravis*, *Puffinus griseus*, *Puffinus puffinus*, *Puffinus mauretanicus*, *Hydrobates pelagicus*, *Oceanodroma castro*, *Oceanodroma leucorroha*, *Stercorarius parasiticus*, *Stercorarius skua*, *Uria aalge*, *Alca torda* e *Phalaropus fulicarius* (OSPAR, 2011d).

No âmbito da proteção desencadeada por outros instrumentos legais, estão protegidas pelo Anexo II da CITES a espécie *Antipathes dichotoma*, da ordem Antipatharia, as espécies *Coenosmilia fecunda*, *Deltocyathus eccentricus*, *Deltocyathus moseleyi*, *Paracyathus arcuatus*, *Paracyathus pulchellus*, *Lophelia pertusa*, *Balabophyllia cellulosa*, *Dendrophyllia cornigera*, *Flabellum alabastrum*, *Flabellum chunii*, *Fungiacyathus crispus*, *Stenocyathus vermiformis*, *Deltocyathoides stimpsonii*, *Peponocyathus folliculus* e *Peponocyathus stimpsoni*, e os géneros *Solenosmilia* e *Madrepora*, da ordem Scleractinia. A espécie *Centrostephanus longispinus* está protegida pela Diretiva Habitats e a espécie *Ranella olearia* está protegida pelo Anexo II da Convenção de Berna.

## MARNA e montes submarinos Altair e Antialtair

Tanto para o monte submarino Altair, como para o monte submarino Antialtair, foram efetuados poucos estudos sobre a biologia local, tendo a localização remota destas regiões funcionado como impedimento para a execução de campanhas oceanográficas, que não foram tidas ao longo dos anos como uma prioridade de exploração. No entanto, em 1999 foi efetuada uma campanha oceanográfica (Muñoz et al., 2000) a vários bancos submarinos com o objetivo de efetuar o levantamento de possíveis locais de pesca. As espécies de peixes mais abundantes que foram identificadas na região do monte submarino Altair são *Coryphaenoides rupestris*, *Lepidion eques*, *Centrophorus squamosus*, *Aphanopus carbo* e *Etmopterus princeps*. Os peixes mais abundantes no monte submarino Antialtair correspondem às espécies *Aphanopus carbo*, *Lepidion eques*, *Mora moro* e *Hoplostethus atlanticus*.

No que se refere à região da AMP MARNA, em 2007 foi efetuada uma campanha oceanográfica que fez o estudo integrado da Crista Média Atlântica em três zonas distintas: a norte da Zona de Fratura Charlie-Gibbs, na Zona de Fratura Charlie-Gibbs e a sul da Zona de Fratura, a norte do arquipélago dos Açores (OSPAR, 2011b). Os dados indicam que a influência de três regimes hidrográficos distintos parece determinar as associações faunísticas aí presentes. A distribuição de alguns grupos de mamíferos marinhos (e.g., *Stenella frontalis*, *Globicephala melas*), peixes, cefalópodes e zooplâncton apresenta diferentes composições entre estas massas de água, sugerindo que estes regimes podem atuar como barreiras em diferentes níveis tróficos (OSPAR, 2011b). Os resultados apontaram para a existência de comunidades bênticas muito diversas, em resultado, entre outros fatores, da natureza rochosa do local. Alguma da informação recolhida para esta área inclui ainda o primeiro registo das espécies *Rajella pallida* e *Amblyraja jensei*, bem como o registo de exemplares recém-eclodidos de *Rajella bigelowi*, indicando que a área constitui um local de reprodução para a espécie (OSPAR, 2011b). A sul da AMP foram observados 28 taxa diferentes de coral, que incluem *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, *Solenosmilia variabilis*, *Stephanocyathus moseleyanus*, *Scleroptilum grandiflorum* e 3 espécies do género *Radicipes*.

A componente bentónica destas três áreas (MARNA, Altair e Antialtair) caracteriza-se pela presença do *habitat* “Montes submarinos” e pode ser classificada como “Zona abissal com rocha e recifes biogénicos”, sendo o *habitat* situado na coluna de água identificado como “Águas marinhas oceânicas” (Howell, 2010). Nestas áreas podem encontrar-se alguns ecossistemas ameaçados e/ou em declínio (OSPAR, 2008), como é o caso das agregações de esponjas de mar profundo, dos jardins de corais e dos recifes de *Lophelia pertusa* (OSPAR, 2010b). Estas regiões incluem também ecossistemas de mar profundo e epipelágicos com importantes funções para espécies migratórias, como é o caso dos atuns *Thunnus thynnus* e *Thunnus albacares*; *habitats* que se encontram associados a montes submarinos, com função de desova e recrutamento de peixes de diferentes espécies

(famílias Serranidae e Carangidae), *habitats* bentopelágicos e respetivas comunidades (incluindo as espécies de peixe capturadas para fins comerciais, como é o caso do olho-de-vidro-laranja *Hoplostethus atlanticus*); *habitats* de substrato rochoso e as comunidades epibentónicas associadas (como, por exemplo, os corais de águas frias e as associações de esponjas); e também *habitats* de sedimento não consolidado e espécies bentónicas associadas, onde estão incluídos os jardins de corais não-escleractíneos (Morato e Clark, 2007; OSPAR, 2010b).

Neste conjunto de *habitats* podem também encontrar-se algumas espécies ameaçadas e/ou em declínio como é o caso da baleia *Balaenoptera musculus*, das tartarugas *Dermochelys coriacea* e *Caretta caretta* (protegidas ao abrigo da Directiva Habitats, da Convenção de Berna, Convenção de Bona, Convenção CITES e Convenção OSPAR), do peixe ósseo de profundidade *Hoplostethus atlanticus*, e dos elasmobrânquios *Centroscymnus coelolepis*, *Centrophorus granulosus* e *C. squamosus* (protegidas ao abrigo da Convenção OSPAR).

Para além destas espécies, na proximidade dos montes submarinos Altair e Antialtair regista-se a presença de peixes pelágicos, mesopelágicos e batipelágicos (e.g., *Aphanopus carbo*) e de aves oceânicas (e.g., *Calonectris diomedea*) (OSPAR, 2010b). No caso da AMP MARNA, destaca-se ainda a ocorrência de cetáceos, tubarões de águas profundas, peixes pelágicos (e.g., *Prionace glauca* e *Xiphias gladius*) (OSPAR, 2010c).

## Campo Hidrotermal Rainbow

O campo hidrotermal Rainbow faz parte do grupo norte de campos hidrotermais da Dorsal Médio-Atlântica e caracteriza-se pela presença do *habitat* “Cristas oceânicas com fontes hidrotermais”, constituindo um ecossistema único com elevado interesse científico. Os organismos que existem neste tipo de *habitats*, onde ocorre a libertação de água a altas temperaturas com concentrações elevadas de compostos de enxofre, metais e CO<sub>2</sub>, estão adaptados às condições extremas do meio. As comunidades existentes, intimamente ligadas aos processos geológicos que ocorrem na sub-superfície, constituem um exemplo especial de populações com uma ecologia trófica específica e que se encontram isoladas face às restantes comunidades do oceano profundo, resultantes dos processos químicos envolvidos no local (OSPAR, 2010a).

Na zona delimitada pela AMP do campo hidrotermal Rainbow, foram registadas 32 espécies diferentes, incluindo o peixe *Pachycara saldanhai*, que constitui um registo de uma espécie nova para a ciência (Biscoito e Almeida, 2004). As comunidades biológicas específicas deste tipo de *habitat* incluem os decápodes *Rimicaris exoculata*, *Mirocaris fortunata* e *Segonzacia mesatlantica*, os poliquetas *Amathys lutzi* e *Spiochaetopterus* sp. e os moluscos bivalves *Bathymodiolus azoricus* e *B. seepensis* (WWF, 2005), sendo que as associações de mexilhões (*Bathymodiolus* sp.) e camarões (*Rimicaris* sp.) formam densas agregações, dominando o *habitat*. Esta característica pode ser explicada pela emanção dos fluidos metálicos provenientes das chaminés, e não por zonação batimétrica ou por critérios de

distância geográfica. Para além das comunidades de macrofauna descritas, os campos hidrotermais são igualmente dominados por comunidades de bactérias, que podem também apresentar um elevado grau de especificidade para cada fonte hidrotermal (OSPAR, 2010a).

## Great Meteor

O arquipélago submarino Great Meteor encontra-se muito afastado das costas continentais e ocorre numa região oceânica geograficamente isolada e pobre em nutrientes, associada ao giro subtropical Norte Atlântico. Atendendo a este enquadramento regional, o complexo geológico Great Meteor constitui um polo de biodiversidade notável. A área possui *habitats* com elevada sensibilidade, os quais albergam espécies com um elevado potencial biotecnológico e com elevado interesse para a pesca. Justifica-se a necessidade de proteger esta zona, como forma de garantir a conservação da diversidade dos *habitats* e espécies aí presentes, evitando assim a perda de biodiversidade e a degradação.

A área inclui *habitats* de profundidade associados a montes submarinos e planícies abissais localizados na periferia da referida formação geológica, num contexto favorável à ocorrência de espécies endémicas e à concentração de organismos marinhos sedentários e migradores, típicos dos ecossistemas que ocorrem na proximidade dos montes submarinos. Nesta região, a escassez habitual de fauna marinha nas camadas superficiais contrasta nitidamente com as comunidades biológicas de águas profundas, compostas de organismos que vivem em contacto permanente com o leito marinho, ou nadam livremente na coluna de água.

A cadeia de montes do arquipélago submarino Great Meteor situa-se numa área de águas oligotróficas entre o braço sul da Corrente dos Açores (de águas quentes) a oeste e a Corrente das Canárias (de águas frias) a este. Para além da corrente dos Açores, que pode atingir profundidades superiores a 1000 m, estes montes são atravessados por correntes de direção oposta, nomeadamente a contracorrente dos Açores. À semelhança do que se verifica no restante espaço marinho português, ocorrem massas de águas mediterrânicas a profundidades intermédias e massas de águas frias e pouco salinas que incluem águas antárticas a maiores profundidades. Uma vez que a distância entre os montes é considerável, o sistema de correntes flui de forma diversa pelos diferentes montes, tendo sido identificado um regime nos montes a norte (Atlantis e Tyro) distinto do regime dos montes a sul (Irving e Great Meteor). Acresce que a variação espacial e temporal do sistema de correntes significa que, tanto a salinidade, como a temperatura, às diferentes profundidades, podem variar ao longo do ano. A topografia dos montes, por sua vez, também afeta a estratificação e circulação destas massas de água.

Do complexo de montes submarinos do arquipélago submarino do Meteor, o monte Grande Meteor possui uma longa tradição de estudo multidisciplinar. Vários estudos têm demonstrado existir um padrão complexo de circulação oceânica na zona, sendo esta área reconhecida por contribuir para a formação de vórtices, conhecidas por *eddies*, que

dispersam por outras áreas do Atlântico. No Grande Meteor, destaca-se um padrão cíclico tidal, com elevada variabilidade espacial e temporal, nomeadamente através da formação de processos de geração de ondas tidais, com um sistema de células de circulação horizontal e vertical. Nas camadas superficiais, ocorrem anomalias de densidade associadas à formação de fenómenos de recirculação anticiclónica, com velocidades que podem atingir  $6 \text{ cm.s}^{-1}$ , estendendo a sua influência para fora da área do monte submarino. O vórtice anticiclónico no topo do Grande Meteor potencia a agregação das comunidades de zooplâncton, de micronecton e até de pequenos peixes que, por sua vez, servem de alimento a outras espécies e contribuem para a agregação de predadores e de fauna residente. O substrato deste *habitat* é colonizado por esponjas, gorgónias, corais de águas frias e ouriços-do-mar. A ocorrência de fenómenos de endemismo é relativamente baixa nos peixes, mas elevada na pequena fauna que habita os sedimentos, nomeadamente em copépodes e nemátodes. As comunidades que habitam as encostas destes montes submarinos constituem o grupo ecológico com maior representação local. O zooplâncton, constituído maioritariamente por copépodes (sobretudo calanóides) apresenta uma abundância máxima a profundidades inferiores a 300 m e uma distribuição vertical muito diferenciada entre o dia e a noite. De modo geral, a fauna bentónica dos planaltos submersos a profundidade compreendida entre os 260 e os 300 m é distinta da fauna dos declives, havendo poucas espécies comuns entre as duas zonas. A megafauna de invertebrados parece ser mais abundante e diversa nas áreas de planalto, mas no geral é considerada pouco abundante e pouco diversa, ainda que ecologicamente importante. Os invertebrados mais abundantes são espécies sésseis suspensívoras, tais como espongiários, corais antipatários e escleractíneos, gorgónias e equinóides. No caso dos bivalves e dos poliquetas foram identificados dois grupos separados pela batimétrica dos 600 m. No caso dos peixes, a batimétrica entre os 400 e os 500 m assina uma alteração da composição taxonómica.

Alguns estudos indicam, contudo, que apesar da homogeneidade da composição sedimentar do planalto do Great Meteor, variações mínimas de topografia parecem ter um impacto nas correntes de água junto aos fundos o que pode fazer variar a disponibilidade de alimento e influenciar a distribuição da fauna suspensívora na área. Os fundos marinhos dos declives apresentam, por sua vez, características mais heterogéneas em termos de composição de sedimentos e colonização por organismos bentónicos.

Em termos biogeográficos, a fauna associada aos fundos desta zona, composta nomeadamente de invertebrados e peixes, tem uma distribuição transoceânica na maioria das espécies, enquanto as restantes provêm apenas da margem este ou oeste do Atlântico, quer das áreas continentais adjacentes, quer das zonas de mar aberto. Já os invertebrados associados ao sedimento, apresentam uma distribuição oceânica confinada a montes submarinos e ilhas. A fauna desta área apresenta uma maior afinidade com a das margens dos continentes europeu e africano do Atlântico Nordeste, do que com a fauna americana, a exemplo do que acontece com os arquipélagos da Macaronésia. Os peixes são mais típicos da província mauritânica do que os invertebrados, encontrando-se estes últimos associados

às áreas madeirense, lusitânica, mediterrânica e dos Açores. Estudos biogeográficos e paleontológicos sugerem a existência de um padrão paralelo na biogeografia dos montes submarinos do Meteor e dos Açores, em que as encostas de ambos podem ser caracterizadas como uma mistura de faunas com diferentes origens.

A localização isolada e as características oceanográficas dos montes submarinos Meteor proporcionam boas condições para a ocorrência de fenómenos de especiação. Nas últimas décadas a investigação científica, sobretudo no Great Meteor, das espécies sedentárias presentes tem revelado dezenas de espécies novas para a ciência, que de momento se julga serem endémicas. Das várias dezenas de montes submarinos investigados a nível global apenas em 8 se procedeu à amostragem da meiofauna tendo sido realizados estudos faunísticos e taxonómicos detalhados em apenas 3 montes do Atlântico Nordeste: Seine (subdivisão da Madeira), Sedlo (subdivisão dos Açores) e Great Meteor (Plataforma Continental Estendida). Assim, não é de surpreender o considerável número de espécies novas para a ciência que têm sido descritas a partir de espécimes coletados nestes montes e que a percentagem de endemismo de certas ordens de artrópodes, gastrópodes e nematodes seja mesmo superior a 90%. O estudo da meiofauna no monte submarino Great Meteor revelou a presença de mais de 50 novas espécies para a ciência da Ordem Harpacticoida (Artrópodes).

Considerando os recursos pesqueiros disponíveis neste complexo de montes submarinos encontram-se descritas, pelo menos, 53 espécies de peixes com interesse comercial, das quais abundam algumas espécies pelágicas, como a cavala *Scomber japonicus*, o chicharro *Trachurus picturatus*; outras demersais, como o imperador *Beryx splendens*, a abrótea *Phycis phycis*, o peixe-espada-branco *Lepidopus caudatus*, o peixe-espada-preto *Aphanopus carbo*, o cherne *Polyprion americanus*, o congro *Conger conger*, a melga *Mora moro*, o boca-negra *Helicolenus dactylopterus*; outras formam grandes agregações na proximidade de recifes e montes submarinos, como sucede com o trombeteiro *Macroramphosus scolopax*, o peixe-pau *Capros aper*, e o canário-do-mar *Anthias anthias*. São também abundantes, nessa zona, os tubarões de profundidade dos géneros *Deania*, *Centroscymnus* e *Centrophorus*. A área é utilizada para a pesca de grandes pelágicos, como os atuns e o espadarte e para a pesca demersal, tendo-se já registado também nessa zona a exploração de crustáceos (camarões e caranguejos). A maioria das espécies de ictiofauna presente ocorre sobre o planalto submerso, a profundidades entre os 266 e os 426m. A única espécie endémica conhecida é *Protogrammus sousai*.

O arquipélago-submarino Great Meteor alberga uma biodiversidade notável, constituída tanto por populações residentes como de passagem. Cetáceos e aves marinhas usam estas áreas sobretudo como locais de alimentação, ao passo que o peixe-relógio é um exemplo de uma espécie que desova nos montes submarinos Atlantis, Hyeres e Plato.

## 2.2 Principais pressões e impactes sobre os fundos marinhos

Como consequência da sobre-exploração dos recursos terrestres e dos recursos marinhos em zonas pouco profundas, algumas atividades económicas têm migrado para águas mais profundas, como é o caso da pesca e da exploração petrolífera. As características únicas das espécies e *habitats* do mar profundo fazem com que estes ecossistemas sejam particularmente vulneráveis às pressões exercidas por atividades humanas, prevendo-se impactes significativos no aprovisionamento de bens e serviços. A vulnerabilidade das espécies do mar profundo está associada a aspetos dos seus ciclos de vida, que incluem características biológicas como elevada longevidade, baixa produtividade, maturação tardia e crescimento lento. Aspetos da ecologia comportamental, tais como a formação de grandes agregações para fins de reprodução e alimentação, são fatores que contribuem também para a vulnerabilidade dos organismos que habitam águas profundas. Entre as pressões que podem impactar os ambientes do mar profundo contam-se a sobre-exploração dos recursos marinhos vivos, designadamente por atividades como a pesca, a exploração de petróleo e gás, a contaminação por lixo marinho e a mineração dos fundos marinhos, a somar aos efeitos das alterações climáticas, que incluem o aumento da temperatura e a acidificação dos oceanos.

Os dados disponíveis no que se refere às pressões e impactes sobre os ecossistemas da subdivisão da Plataforma Continental Estendida são ainda escassos, tanto para a subdivisão em geral, como para as áreas marinhas protegidas da região. Considera-se como principais atividades humanas causadoras de impacte ecossistémico nesta subdivisão a atividade pesqueira, o tráfego marítimo e a instalação de cabos submarinos.

### 2.2.1 Extração seletiva de espécies

Atualmente, apesar do nível de conhecimento científico existente variar muito entre espécies e áreas, considera-se que é esta atividade a que maior pressão exerce no meio marinho. Os impactes da pesca dependem dos *stocks* que são explorados, das artes de pesca usadas e das áreas onde a pesca ocorre. Os principais impactes diretos da pesca são o declínio das espécies-alvo e das espécies de captura acessória.

A pesca de espécies comerciais, quer se trate de pequenos ou grandes pelágicos, demersais ou de profundidade, resulta em alterações na dimensão, na estrutura etária e no tamanho médio dos indivíduos dos *stocks*, com efeitos a curto, médio ou longo prazo. As espécies demersais, que habitam em contacto permanente com o fundo (espécies bentónicas) ou na interface entre o fundo e a coluna de água (espécies bentopelágicas),

ocorrem normalmente nos taludes continentais ou insulares, ou em montes submarinos, podendo distinguir-se três tipos principais de comunidades: as que habitam a profundidades até aos 200 m (e.g., pargo), as que habitam a profundidades intermédias, entre os 200 e os 700 m (e.g., cantaril), e as que habitam a profundidades superiores a 700 m (e.g., peixe-espada-preto). As espécies de profundidade são consideradas especialmente vulneráveis à exploração, devido às suas características biológicas (i.e., maturação tardia, crescimento lento, taxa de reprodução reduzida, longevidade elevada, recrutamento intermitente, mortalidade natural reduzida). Esta vulnerabilidade é incrementada devido ao seu elevado valor comercial e reduzidas áreas potenciais de pesca.

No que se refere às capturas acessórias, a sobreposição das áreas de pesca exploradas pelas diferentes frotas e o *habitat* de alimentação de cetáceos, e o facto de certas pescarias dirigirem o seu esforço de pesca às mesmas espécies predadas pelos cetáceos, resulta na potencial interação entre artes de pesca e cetáceos. Apesar de não existirem estimativas precisas dos níveis de capturas acessórias da maioria das espécies de cetáceos, nas últimas décadas o aumento do esforço de pesca e algumas alterações introduzidas nas artes de pesca, os nas respetivas técnicas de utilização, conduziu a um aumento substancial da mortalidade de determinadas espécies. No espaço marítimo português as espécies de cetáceos identificadas como interagindo com alguma frequência com artes de pesca são, sobretudo, o golfinho-comum *Delphinus delphis*, o bôto *Phocoena phocoena* e o roaz *Tursiops truncatus*, mas também o golfinho-riscado *Stenella coeruleoalba*, o grampo *Grampus griseus*, a baleia-piloto *Globicephala melas* e a baleia-anã *Balaenoptera acutorostrata*. A captura acidental de tartarugas marinhas, nomeadamente da tartaruga-comum *Caretta caretta*, a mais comum nas águas portuguesas, encontra-se associada maioritariamente a operações de pesca de palangre de superfície dirigidas a espadarte e tubarão azul e atualmente é considerada uma ameaça à sua conservação. Também as interações entre as atividades de pesca e as aves marinhas são frequentes e podem conduzir a níveis de mortalidade que podem colocar em risco populações. Em Portugal, a captura acessória de aves marinhas ocorre em diversos tipos de artes de pesca, sendo a pesca polivalente (sobretudo palangre dirigido a espécies demersais, mas também as artes de emalhar) e a pesca de cerco as artes com maiores taxas de capturas acessórias. O alcatraz *Morus bassanus* é a espécie mais afetada seguida de pardela-balear *Puffinus mauretanicus*, gaivota-d'asa-escura *Larus fuscus*, negrola *Melanitta nigra*, cagarra *Calonectris diomedea*, corvo-marinho *Phalacrocorax carbo*, torda-mergulheira *Alca torda*, airo *Uria aalge* e guincho *Larus ridibundus*. Os tubarões de profundidade constituem espécies acessórias da pesca de peixe-espada-preto, dado partilharem *habitats* semelhantes, podendo até ocorrer interação entre estas espécies, nomeadamente competição. Estas espécies são particularmente vulneráveis uma vez que apresentam crescimento lento, maturação tardia e fecundidade reduzida, sendo que mesmo níveis de pesca baixos podem constituir um fator de ameaça ao seu estatuto de conservação.

## 2.2.2 Lixo marinho

Atualmente, com a progressiva exploração dos fundos marinhos na região do Atlântico Nordeste, os dados recolhidos apontam para uma distribuição generalizada de detritos no leito marinho, mesmo em zonas remotas situadas a grandes profundidades, embora a informação sobre os padrões de distribuição do lixo marinho seja ainda escassa.

O lixo marinho que se deposita no fundo dos oceanos é normalmente designado lixo marinho bentónico, sendo que a sua origem, abundância e distribuição dependem de processos oceanográficos e hidrográficos, da influência costeira e da pressão exercida por atividades humanas, com destaque para o transporte marítimo e a pesca. A ocorrência desta tipologia de lixo marinho tem sido menos investigada do que o lixo marinho à superfície e nas praias, maioritariamente devido aos elevados custos e às dificuldades tecnológicas associadas à amostragem para fundos marinhos situados a profundidades batiais e abissais.

A larga maioria dos estudos focados nesta tipologia restringe-se a profundidades inferiores a 1000 m, razão pela qual o impacto deste material nas comunidades bentónicas que residem na área correspondente à subdivisão da Plataforma Continental Estendida é, em grande medida, desconhecido. No entanto, e apesar desta zona do Atlântico Norte ser alvo de um volume significativo de tráfego marítimo, quer de natureza comercial quer de recreio, a ausência de pressão humana permanente e a elevada distância aos principais cursos de água permitem considerar que este tipo de impacto deva ser residual ou inexistente. Esta previsão tem vindo a ser confirmada no decurso dos mergulhos de ROV realizados nesta área, no âmbito das atividades da Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC).

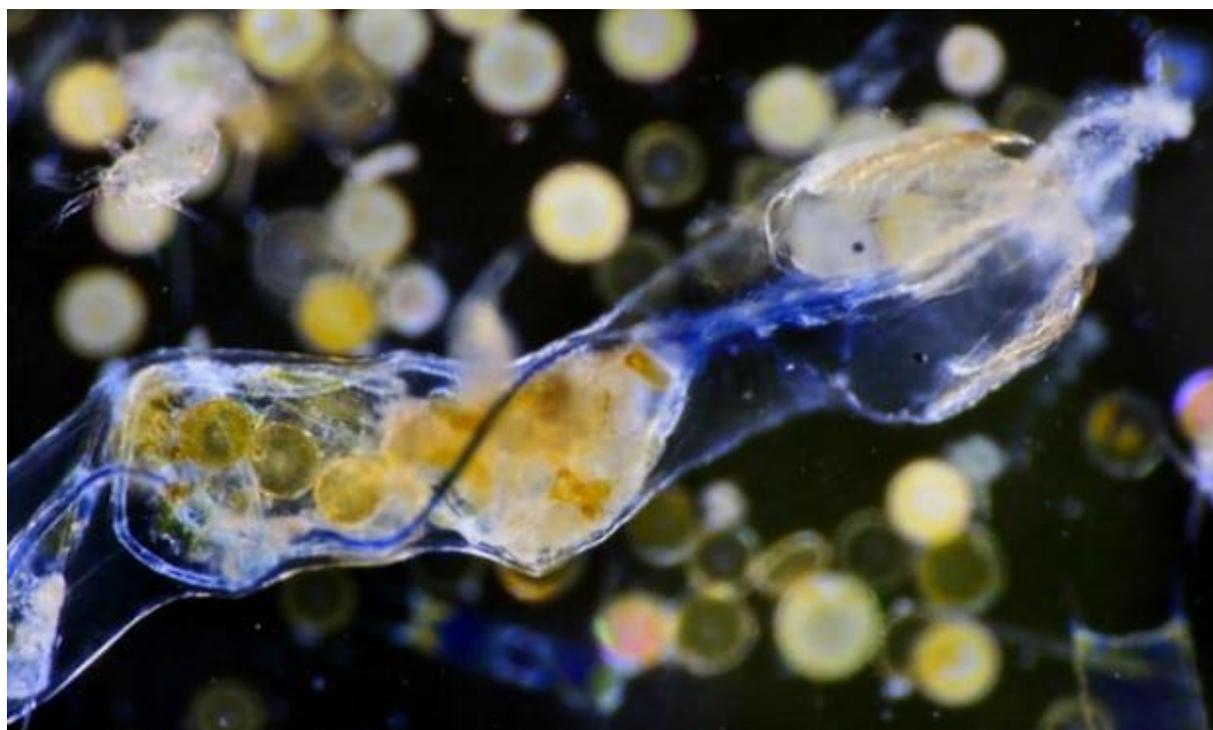
Estudos recentes têm demonstrado que as atividades de pesca são o principal responsável pela maior parte do lixo marinho encontrado nos montes submarinos da região, com potenciais efeitos a longo prazo na fauna bentónica local e na morfologia do leito marinho. A distribuição, o tipo e a abundância de detritos no monte submarino Josephine foram analisadas a partir de imagens e vídeos obtidas durante mergulhos de ROV no âmbito do projeto HERMIONE, tendo-se estimado uma baixa densidade de detritos (cerca de 5 itens por ha) em comparação com as regiões costeiras. A maioria do material encontrado corresponde a equipamento de pesca abandonado, como redes e linhas de pesca, podendo resultar na ocorrência de capturas fantasma e no emaranhamento de invertebrados sésseis, tais como corais. Foram também encontrados materiais de vidro e detritos de metal, de provável origem em descargas diretas provenientes de embarcações. Mais recentemente, no âmbito do projeto BIOMETORE, foram recolhidos dados relativamente à existência de lixo marinho nos montes submarinos Atlantis e Irving em transectos de ROV a profundidades entre 260 m e 1300 m. Dados preliminares apontam para uma densidade

muito baixa (cerca de 1,3 itens por ha) de detritos, em que a grande maioria resulta de atividades de pesca.

No que se refere a microplásticos, existem já evidências da ocorrência em águas profundas desta tipologia de lixo marinho em concentrações da mesma ordem de grandeza que nas águas superficiais, para além de estar comprovada a sua presença no biota de ecossistemas de mar profundo na região do Atlântico Norte, nomeadamente em várias espécies de macroinvertebrados bentónicos. A acumulação de microplásticos no leito marinho pode vir a tornar-se uma importante componente do impacte antropogénico sobre os ecossistemas de mar profundo, de especial significado numa região onde a degradação é um processo ainda mais lento.

A ingestão de microplásticos ao nível dos pequenos invertebrados que vivem nas camadas superiores da coluna de água (Figura 24) constitui um problema ambiental que tem sido estudado em anos recentes, mas cujos contornos e respectivas implicações nas redes tróficas se encontram ainda mal definidos.

Na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, dados preliminares resultantes das campanhas oceanográficas no âmbito do projeto BIOMETORE, realizadas nos montes submarinos Atlantis, Tyro e Irving do complexo Great Meteor, apontaram para a presença de microplásticos em amostras de águas superficiais e da coluna de água.



**Figura 24. Ingestão de microplásticos por organismos marinhos. Ingestão de uma fibra de plástico azul com cerca de 3 mm pela ctenognata *Sagitta setosa*, bloqueando a passagem de alimento. Fonte: Richard Kirby**

## 2.2.3 Ruído submarino

Ao longo das últimas décadas tem sido notório o aumento dos níveis de ruído ambiente subaquático, que é coincidente com a intensificação das atividades associadas ao meio aquático. Atividades antropogénicas como o tráfego marítimo, atividades militares e prospeções sísmicas para exploração de petróleo e gás natural resultam num aumento de fontes sonoras subaquáticas, designadamente ao nível da subdivisão da Plataforma Continental Estendida.

Registos acústicos nos montes submarinos Atlantis e Irving, obtidos no âmbito do projeto BIOMETORE apontaram para uma fonte persistente de ruído submarino resultante de atividades de prospeção sísmica com canhões de ar. Ruído submarino resultante do tráfego de navios foi também detetado nestes montes submarinos

A somar à vulnerabilidade dos ecossistemas dos montes submarinos, os impactes negativos da utilização de canhões de ar numa variedade de organismos marinhos estão já bem descritos, pelo que esta fonte de ruído submarino pode representar uma ameaça significativa à biodiversidade e funcionamento dos ecossistemas dos montes submarinos na subdivisão da Plataforma Continental Estendida.

Ainda que a grande maioria dos estudos existentes refira os impactes dos canhões de ar em mamíferos marinhos, existem evidências de que esta fonte de ruído também afeta negativamente outras espécies de vertebrados e invertebrados, incluindo *krill*, cefalópodes, peixes e tartarugas marinhas. Os possíveis impactes negativos do ruído submarino na fauna marinha podem ir desde alterações nos padrões comportamentais de alimentação, migração e reprodução, a alterações nas vocalizações, redução da viabilidade dos ovos e danos físicos no sistema auditivo de certas espécies. O ruído submarino pode gerar *stress* e desorientação, ou mesmo mascarar outros ruídos, ocasionando colisões das embarcações com animais marinhos. Efeitos indiretos, como o afugentamento de presas também podem ocorrer, diminuindo a capacidade de sobrevivência dos animais ou até mesmo alterando sua área de ocorrência. Em última instância, pode afetar populações inteiras e levar ao afastamento de *habitats* importantes.

## 2.2.4 Contaminação por substâncias perigosas

No que se refere à introdução de compostos sintéticos e de substâncias e compostos não sintéticos na água, sedimento e biota da subdivisão da Plataforma Continental Estendida, não existe atualmente informação disponível, não se perspetivando que existam impactes significativos nos ecossistemas da região dadas as suas características. Importa referir, no entanto, o potencial papel da atividade de transporte marítimo na geração de vários tipos de

poluição associada à fase operacional das embarcações em trânsito, nomeadamente descargas de poluentes, de águas residuais, ou de resíduos.

## 2.2.5 Perdas e danos físicos

No que se refere à ocorrência de perdas e danos físicos na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, perspetiva-se que a integridade dos fundos marinhos se encontre assegurada pelo substrato dominante, do tipo rochoso, com ou sem cobertura sedimentar. Por outro lado, a atividade humana na coluna de água sobrejacente aos fundos marinhos desta subdivisão é, no caso geral, regulada no âmbito do regime de Alto Mar. Deste modo, o impacte das pescas, em particular as de arrasto de fundo, suscetíveis de alterar a integridade do fundo marinho, é desconhecido, uma vez que, para a maioria dos espaços da subdivisão, não é possível quantificar o esforço exercido sobre as comunidades e *habitats* bentónicos. De salientar, contudo, que as AMP Monte Submarino Altair, Monte Submarino Antialtair e Dorsal Médio-Atlântica a Norte dos Açores (MARNA) coincidem, apenas parcialmente para o último caso, com áreas NEAFC interditas à pesca de arrasto desde 2005, e, por outro lado, não há registo deste tipo de atividades de pesca nas águas sobrejacentes às duas restantes AMP designadas, o Campo Hidrotermal Rainbow e o Monte Submarino Josephine.

## 2.2.6 Enriquecimento em nutrientes e em matéria orgânica

No que respeita à distribuição de nutrientes na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, os dados disponíveis relativos às concentrações de oxigénio, fósforo, azoto ou matéria orgânica são insuficientes para permitirem a caracterização da subdivisão. Por outro lado, as atividades de origem antropogénica que poderiam, de alguma forma, causar a eutrofização do meio estão localizadas nas regiões costeiras, em zonas habitadas, emersas, longe desta área.

Uma outra possível fonte de nutrientes seria a proveniente da deposição atmosférica, no entanto, não existem estudos que tenham avaliado este fenómeno na zona. Praticamente toda a área desta subdivisão corresponde a mar alto, e profundo, caracterizado por águas oligotróficas, pobres em nutrientes, facto que fará com que a deposição de nutrientes de origem atmosférica, caso exista, não tenha impactes 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 atividade humanas.

## 2.2.7 Espécies não indígenas

No que concerne à distribuição espacial e temporal das espécies não indígenas no leito marinho, e subsolo, da subdivisão da Plataforma Continental Estendida, em geral, e das AMP, em particular, não há registo de atividades que justifiquem a necessidade de caracterização desta pressão. Entre as atividades que poderiam causar, de forma indireta, a introdução no meio de espécies não-indígenas encontra-se o tráfego marítimo. Tendo em consideração que os navios só utilizam estas zonas como áreas de passagem, a probabilidade de que esta atividade tenha alguma influência na introdução de novas espécies bentónicas é praticamente nula, uma vez que as comunidades naturais associadas a estas zonas se encontram a profundidades que variam entre os 200 m e cerca de 6000 m. Nesta gama de profundidades, as espécies bentónicas apresentam uma zonação vertical muito marcada, especialmente nas primeiras camadas mais superficiais, pelo que não se espera que as espécies que sobrevivem nos cascos dos navios ou nas águas de lastro consigam desenvolver-se naquelas profundidades e colonizar o leito e subsolo marinhos da subdivisão. Nas campanhas com amostragem das comunidades bentónicas que decorreram nesta subdivisão até à data, não foi registada a presença de qualquer espécie não-indígena.

## 2.2.8 Interferência em processos hidrológicos

Na área que corresponde à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, e, em particular, nas AMP OSPAR Monte Submarino Josephine, Campo Hidrotermal Rainbow, Monte Submarino Altair, Dorsal Médio-Atlântica a Norte dos Açores (MARNA) e Monte Submarino Antialtair, não se conhecem quaisquer tipos de alterações permanentes ou temporárias nas condições hidrológicas do leito e subsolo marinhos que possam de algum modo ser atribuídas a ação antropogénica. Estando toda a subdivisão situada em mar aberto e profundo, não existe qualquer influência continental significativa e, também, não existem quaisquer tipos de estruturas permanentes criadas por atividades humanas que possam, de algum modo, interferir nos regimes hidrológicos desta área. Assim, considera-se que os *habitats* e os grupos funcionais que colonizam a região não se encontram alterados ou impactados por alguma estrutura que modifique as respetivas condições hidrográficas.

## 2.3 Atividades Económicas

A caracterização das atividades na Plataforma Continental Estendida considera apenas aquelas atividades que se desenvolvem no leito e subsolo marinhos, e as que, realizando-se na coluna de água, afetam o leito e subsolo marinhos.

Atualmente as atividades mais relevantes no contexto do mar profundo para lá do Mar Territorial são a pesca, o transporte marítimo e a instalação de cabos submarinos. O conhecimento acerca do impacto destas atividades é, contudo, ainda parcial uma vez que a informação acerca da abundância, distribuição e ecologia das espécies e *habitats* do mar profundo permanece muito incompleto. Por outro lado, novas atividades como a exploração dos recursos geológicos e genéticos apresentam crescente interesse comercial mas carecem ainda de uma avaliação ambiental holística e de um enquadramento jurídico específico pelo que o seu desenvolvimento deverá ser motivo de acrescida reflexão.

O enquadramento jurídico aplicável às atividades económicas desenvolvidas na Plataforma Continental Estendida vem definido na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. É também importante referir que, no âmbito da gestão dos recursos da Plataforma Continental Estendida, existem entidades regionais com competência para procederem à regulação de certas atividades humanas, como é o caso da North-East Atlantic Fisheries Commission (NEAFC), que define as regras para o desenvolvimento da pesca.

A análise das atividades económicas tem também presente a aplicação da Convenção OSPAR, tendo em consideração que esta subdivisão abrange as cinco áreas marinhas protegidas integradas na rede de AMP da Convenção OSPAR (Monte Submarino Altair, Dorsal Medio-Atlântica a Norte dos Açores, Monte Submarino Antialtair, Monte Submarino Josephine e Campo Hidrotermal Rainbow). Esta análise tem por base a informação compilada para as decisões da OSPAR relativamente à classificação destas áreas, uma vez que a informação de caracterização das atividades humanas nestas áreas é necessariamente escassa, atendendo à sua classificação relativamente recente e à localização remota. As atividades humanas atuais ou potenciais que podem ter lugar, ou influência, nestas áreas são a pesca usando suportes fixos e móveis (no fundo do mar e na coluna de água), o transporte marítimo, a passagem de cabos e ductos submarinos, a prospeção de recursos geológicos, a biotecnologia, a investigação científica, o armazenamento geológico de carbono e a ocorrência de património cultural subaquático.

### 2.3.1 Pesca

#### Caracterização da atividade

O setor das pescas encontra-se enquadrado por regimes de carácter internacional, comunitário e nacional que, no seu conjunto, visam impedir a exploração excessiva das

unidades populacionais e assegurar a proteção de espécies vulneráveis ou ameaçadas que constituem capturas acessórias (sobretudo tubarões e outros elasmobrânquios, aves marinhas e cetáceos), bem como promover a conservação dos *habitats* considerados vulneráveis e essenciais enquanto locais de reprodução, abrigo e alimentação de espécies comerciais (ecossistemas marinhos vulneráveis).

A nível internacional destaca-se o papel das Nações Unidas e das Organizações Regionais de Pesca, nomeadamente da Comissão de Pescas do Atlântico Nordeste<sup>3</sup> (NEAFC), responsável pela gestão dos recursos pesqueiros e proteção dos ecossistemas marinhos dos impactes da atividade pesqueira nas áreas fora de jurisdição nacional do Atlântico Nordeste e da Comissão Internacional para a Conservação dos Tunídeos do Atlântico (ICCAT) na gestão da pesca de tunídeos e espécies similares no Oceano Atlântico. Uma vez que Portugal é representado junto das mesmas pela União Europeia, a adoção de propostas apresentadas por Portugal no sentido de proteger os seus recursos terá de ser primeiramente acordada ao nível da UE. No Atlântico Centro-Leste, em que se insere ainda uma parte das águas e dos fundos marinhos sob jurisdição nacional, a Comissão de Pescas do Atlântico Centro-Leste, não possui competência para regulamentar as pescas desempenhando atualmente um papel meramente consultivo.

Ao nível comunitário é a Política Comum das Pescas (PCP)<sup>4</sup> que enquadra o setor das pescas, existindo um conjunto alargado de normas e regulamentos que se aplicam a todos os Países Comunitários, incluindo Portugal, mesmo quando operem em águas para fora das áreas de jurisdição de cada país, como é o caso das águas que se sobrepõem à Plataforma Estendida. A nível nacional está definido um conjunto de medidas de gestão que transpõe para a legislação nacional as medidas acordadas a nível internacional e comunitário assim como outras que podem impor medidas mais restritivas que as adotadas a nível internacional e que regulamentam áreas, artes de pesca ou a captura de determinadas espécies não regulamentadas a níveis superiores, sendo particularmente relevante a interdição da pesca com todas as artes, exceto artes de pesca à linha, por parte de embarcações portuguesas, definida na Portaria nº 114/2014, de 28 de maio.

Simultaneamente, a adoção pela Assembleia das Nações Unidas das Resoluções 59/25 (2004), 61/105 (2006), 64/72 (2009) e 66/68 (2011), recomendando aos Estados Costeiros e Organizações Regionais de Pesca verificar a ocorrência de Ecossistemas Marinhos Vulneráveis (VME), avaliar o impacte das pescas de profundidade sobre esses ecossistemas e a tomar medidas de gestão que diminuam esses impactes, foi especialmente importante para a adoção de medidas de proteção dos fundos marinhos. Em áreas de montes submarinos, fontes hidrotermais e corais de água fria é aconselhado que

---

<sup>3</sup>Constituída pelas partes contratantes da Convenção sobre a Futura Cooperação Multilateral nas Pescas do Atlântico Nordeste (1982)

<sup>4</sup>Regulamento (UE) n.º 1380/2013, de 11 de dezembro

as pescas de profundidades sejam proibidas ou pelo menos que se estabeleçam medidas de gestão que diminuam o seu impacte nestes ecossistemas e que as atividades de pesca de profundidade sejam terminadas quando espécies indicadoras de VME sejam capturadas em grande número.

Em águas comunitárias, a adoção de medidas de restrição da pesca para proteção de VME realizou-se inicialmente no âmbito do Regulamento (CE) 850/98 do Conselho, de 30 de março de 1998 (ex. Darwin Mounds, Açores e Madeira e Canárias), e dos Regulamentos de fixação das possibilidades de pesca publicados anualmente (ex. Porcupine Bank e El Cachucho). Após aprovação do Tratado de Lisboa em 2013, deixou de ser possível adotar medidas técnicas nos regulamentos anuais, pelo que as várias áreas criadas foram incorporadas no Regulamento 850/98, através do Regulamento (UE) n.º 227/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de março de 2013. Atualmente é o Art.º 11.º do Regulamento (UE) n.º 1380/2013 que esclarece o procedimento para adoção de medidas de restrição de pesca em áreas marinhas protegidas no âmbito da PCP.

A NEAFC é a organização que, sendo geograficamente correspondente à OSPAR, tem competência para gerir a atividade da pesca e para adotar medidas de regulamentação que estabelecem os limites máximos de captura e as condições de atividade associadas a cada espécie regulamentada, assim como para controlar efetivamente o exercício da pesca na área geográfica definida no Atlântico Nordeste, combatendo atividades de pesca ilícitas. Atendendo às competências complementares de ambas as organizações para a mesma área geográfica, o Memorando de Entendimento<sup>5</sup> entre a OSPAR e a NEAFC reconhece esta última como a organização competente pela cooperação multilateral com vista à gestão dos recursos de pesca na área regulamentar. Ambas as organizações são responsáveis pela cooperação mútua quanto à conservação e ao uso sustentável da diversidade biológica marinha e devem examinar conjuntamente as ações e medidas apropriadas para atenuar os impactes negativos das atividades humanas sobre o ambiente marinho e os recursos vivos marinhos.

A NEAFC elaborou o mapeamento das zonas frequentadas pelas frotas de pesca de todas as suas Partes Contratantes, para que, em caso de pretensão de exercício da pesca de fundo em áreas não mapeadas previamente como zonas habituais de pesca, seja exigida à Parte Contratante proponente um plano de atividade incluindo medidas mitigadoras de possíveis efeitos negativos, assim como a análise prévia do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES) e do Comité PECMAS (Comité Permanente de Gestão e Ciência) da NEAFC. A partir de 2005 a NEAFC encerrou à pesca com artes passíveis de contacto com o fundo, zonas de ecossistemas vulneráveis, inclusive áreas sobre a Plataforma Continental Estendida (montes submarinos Altair e Antialtair e três zonas ao longo da Dorsal

---

<sup>5</sup> Memorandum of Understanding between NEAFC and OSPAR. Agreement 2008-04, adopted in Brest, 2008

Medio-Atlântica a Norte dos Açores). Nestas zonas, apenas a pesca científica é passível de ser autorizada, mas sempre sujeita à aprovação prévia da NEAFC da correspondente proposta de campanha científica. Nas zonas de pesca tradicionalmente frequentadas, os navios estão obrigados a quantificar qualquer captura de corais ou esponjas e, no caso de essa captura incidental ser superior a 60 kg, para os corais, e 800 kg, para as esponjas, estão obrigados a interromper a pesca e a afastar-se, pelo menos, 2 mn da posição do incidente, para além da obrigação de o reportar ao Estado.

Acresce referir que, perante a ameaça de que as unidades populacionais de peixes em baixa profundidade possam esgotar-se, é de considerar que a exploração deste recurso procure novos territórios e se passe a focar mais nos ecossistemas do oceano profundo como é o caso dos montes submarinos de alto mar (OSPAR, 2011a, c). Como os montes submarinos na área OSPAR estão fechados para a pesca, o esforço de pesca vai concentrar-se nos restantes montes submarinos desprotegidos (OSPAR, 2011a, c). Nos *habitats* correspondentes a montes submarinos, a pesca de profundidade em alto mar é considerada a atividade mais prejudicial no Atlântico Nordeste, representando uma proporção significativa da captura total de peixes em alto mar. De toda a pesca em profundidade, a maioria das espécies-alvo encontram-se associadas a montes submarinos (OSPAR, 2011a, c, d). A pesca intensiva pode causar impactes importantes nos ecossistemas dos montes marinhos, resultando em danos nos organismos suspensívoros e filtradores, como as esponjas-de-vidro, gorgónias e corais negros.

No que se refere a informação concreta acerca do desenvolvimento da atividade de pesca nas AMP integradas na rede da Convenção OSPAR, existe ainda pouca informação disponível sobre a biologia dos montes submarinos Altair e Antialtair. No entanto, o conhecimento sobre estes ecossistemas prevê que suportem um grande número de espécies, muitas das quais podem ser endémicas, e incluam populações de peixes relevantes. Há evidências de que a pesca já se verificou em zonas encerradas a esta atividade pela NEAFC, sendo, portanto, considerado que esta atividade ainda pode representar uma ameaça (ICES, 2007a,b).

O atual conhecimento da biologia dos montes submarinos sugere que medidas preventivas de interdição da pesca podem ser consideradas a única maneira de gerir com sucesso o ecossistema vulnerável e altamente sensível do Monte Submarino Josephine (OSPAR, 2011d). Contudo, desde a declaração por Portugal, em 1977, da ZEE, o Monte Submarino Josephine tornou-se um dos dois únicos montes submarinos pescáveis em alto mar, nas imediações da Madeira (OSPAR, 2011d), onde operam atualmente cerca de quinze palangreiros de fundo portugueses, que dirigem a atividade à captura de espécies demersais e de profundidade, entre as quais as espécies sujeitas a quotas fixadas pelo Regulamento (UE) nº1225/2010. Sendo pescarias exercidas pela frota portuguesa na área regulamentar da NEAFC, isto é, fora da ZEE nacional, estão sujeitas às medidas da NEAFC, nomeadamente aos procedimentos obrigatórios em caso de descoberta imprevista de VME

(mudança de área e reporte) e ao reporte eletrónico das capturas nos termos do artigo 12º do Esquema de Controlo da NEAFC. Um estudo realizado pela WWF entre 2009 e 2013 alertou para a possibilidade do exercício de pesca de arrasto de fundo e pelágico no monte Josephine por parte de embarcações com bandeira da Espanha, Rússia, Alemanha, Holanda e Letónia. Num estudo semelhante elaborado pelo ICES mas baseado em dados VMS disponibilizados pela NEAFC de 2014 conclui-se que apenas palangre de fundo ocorre na área.

A AMP OSPAR Dorsal Médio-Atlântica a Norte dos Açores (MARN) foi identificada pela sua representatividade, sendo coincidente com a área de maior densidade de montes submarinos ao longo da crista média atlântica. Esta área assume particular importância por possuir uma grande diversidade de espécies marinhas desde invertebrados a espécies de peixes e aves marinhas, estando algumas destas sob ameaça. A pesca de arrasto na MARN é descrita pela OSPAR (2011b) como difícil, sendo improvável que a área tenha sido submetida no passado a este tipo de arte. No entanto, o mesmo não acontece aos cumes dos montes submarinos, especialmente a menos de 1000 m e nas imediações da área designada, que têm sido atingidos ao longo dos anos. Além disso, podem ser utilizados outros tipos de artes, com palangre e redes de arrasto pelágico, ao longo do cume propriamente dito.

O campo hidrotermal Rainbow está localizado a uma profundidade de cerca de 2300 m, que está para além da profundidade atualmente alcançada pela pesca. Por conseguinte, a restrição das atividades de pesca na área só pode ser justificada como uma precaução. Ressalve-se que a área onde o Campo Hidrotermal Rainbow está localizado é, mesmo assim, abrangida pela proibição estabelecida pelo Regulamento (CE) nº1568/2005, do Conselho, de 20 de setembro de 2005, aplicável às áreas da região da Macaronésia (Açores, Madeira e Canárias), respeitante à proteção dos recifes de coral de profundidade dos efeitos da pesca em determinadas zonas do oceano Atlântico. A nível da atividade da pesca, qualquer pesca que ocorra em ou próximo de fontes hidrotermais muito pequenas terá um sério impacto no ecossistema, mas o mais provável é que os peixes capturados estejam contaminados com metais pesados com origem nas fontes, inviabilizando a sua comercialização.

No que se refere às novas AMP oceânicas indicada no âmbito do Programa de Medidas da DQEM, a AMP potencial Madeira-Tore abrange águas, consideradas comunitárias para fins de gestão da pesca, e os fundos de águas internacionais do Atlântico Nordeste, pelo que a gestão da pesca a nível supranacional nesta área recai sobre a ICCAT, a NEAFC e a UE. O exercício de pesca é controlado pela emissão de licenças de acordo com as artes de pesca (palangre de superfície e palangre de fundo - espécies demersais ou espécies de profundidade) e área de pesca (subárea do Continente e subárea da Madeira da ZEE portuguesa; águas internacionais NEAFC), e autorizações especiais (espadarte, atuns e espécies demersais com quota). A passagem de frota de pesca estrangeira pela área é

relevante sendo o número de embarcações que exercem pesca substancialmente menor. De acordo com os dados do MONICAP, o exercício de pesca por frota estrangeira nas subáreas do Continente e da Madeira da ZEE portuguesa que integram a AMP Madeira-Tore é exclusivamente constituído por frota espanhola. Tratando-se de palangreiros de superfície e atuneiros, os impactes diretos nos fundos marinhos por parte da frota estrangeira são inexistentes. Em relação aos impactes sobre os *stocks* explorados, tratando-se geralmente de espécies migratórias (tunídeos e afins e tubarões pelágicos), o seu estudo e gestão são assegurados pela ICCAT.

Quanto à AMP potencial Great Meteor, a exercício de pesca é controlado pela emissão de licenças de acordo com as artes de pesca (palangre de superfície e palangre de fundo - espécies demersais ou espécies de profundidade) e área de pesca (subárea do Continente e subárea dos Açores da ZEE portuguesa; águas internacionais CECAF), e também de autorizações especiais (espadarte, atuns e espécies demersais com quota). Atualmente sabe-se que, na área do monte submarino Pico-Sul, o único monte localizado no interior da ZEE, estão identificados apenas palangreiros de superfície de bandeira espanhola. Fora da ZEE, a maioria das embarcações ativas são também palangreiros de superfície de bandeira espanhola, em número muito superior ao número de palangreiros de bandeira nacional.

## 2.3.2 Recursos minerais metálicos

### Caracterização da atividade

As atividades de pesquisa, prospeção e exploração de recursos minerais metálicos, usualmente denominada mineração em mar profundo, foram já previamente descritas no Volume IV-C, secção 2.3.8.. No que se refere à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, decorre do Artigo 77.º da UNCLOS que o estado costeiro exerce direitos exclusivos de soberania sobre a Plataforma Continental Estendida para efeitos de exploração e aproveitamento dos seus recursos naturais, os quais compreendem os recursos minerais e outros recursos não vivos do leito do mar e subsolo. Tendo em consideração que muitos dos recursos minerais metálicos se encontram nas plataformas continentais, o processo de extensão da plataforma assume uma inegável importância ao tornar o solo e subsolo um novo património para os Estados costeiros, possibilitando-se assim o acesso aos recursos geológicos potencialmente presentes nesta região (Silva, 2012).

Com os recentes avanços tecnológicos, que possibilitaram o acesso a vastas áreas das bacias oceânicas, sobretudo em regiões de grande profundidade até então inacessíveis, tem vindo a descobrir-se uma série de novos recursos minerais de elevado potencial económico. A atividade de pesquisa, prospeção e exploração de recursos minerais metálicos existentes no solo e subsolo marinho tem conhecido um crescente interesse à escala global,

assistindo-se atualmente às primeiras iniciativas de mineração do mar profundo (Van Dover, 2011).

A nível europeu, a mineração em mar profundo assume-se como um setor prioritário na estratégia de crescimento azul. Em águas internacionais, a mineração em mar profundo é regida pela *International Seabed Authority* (ISA), que emite licenças de prospeção e exploração, existindo regulamentos apenas para a prospeção dos recursos minerais metálicos (Wedding et al., 2015). Embora esta atividade ainda não tenha tido início em águas internacionais fora da jurisdição dos países e a regulamentação ambiental ainda esteja em elaboração, mais de 1 milhão de km<sup>2</sup> já foi licenciado para prospeção no Pacífico, Índico e Atlântico. Os potenciais locais de exploração estão situados entre 1000 e 6000 m de profundidade, muitas vezes em ecossistemas altamente vulneráveis e ricos em biodiversidade. Destaca-se o caso da empresa canadiana Nautilus Minerals, que se encontra na vanguarda das iniciativas privadas mundiais sobre mineração em mar profundo, tendo solicitado várias licenças para a exploração de recursos minerais em todo o mundo, incluindo nas áreas ricas em minerais conhecidas na plataforma continental portuguesa.

No contexto nacional, embora não se tenha concretizado ainda qualquer atividade prospetiva com vista à avaliação do potencial económico existente na plataforma continental de Portugal, destaca-se o conhecimento obtido ao longo dos anos através de campanhas de investigação científica da EMEPC no âmbito do Projeto de Extensão da Plataforma. Estes estudos de caracterização do fundo marinho apontam para um vasto potencial económico derivado dos diferentes recursos geológicos que ocorrem em domínios oceânicos profundos, essencialmente em áreas da Plataforma Continental Estendida (EMEPC, 2014). Os principais recursos minerais metálicos conhecidos são os sulfuretos polimetálicos, os nódulos polimetálicos e as crostas ferromanganesíferas ricas em cobalto. A distribuição conhecida e potencial (por associação a contextos geológicos favoráveis à sua ocorrência) encontra-se ilustrada na Figura 25. Cada um destes tipos de depósito tem uma génese diferente, encontram-se em profundidades e ecossistemas diferentes e conseqüentemente os potenciais impactes da sua exploração serão também diferentes (Colaço et al., 2017).

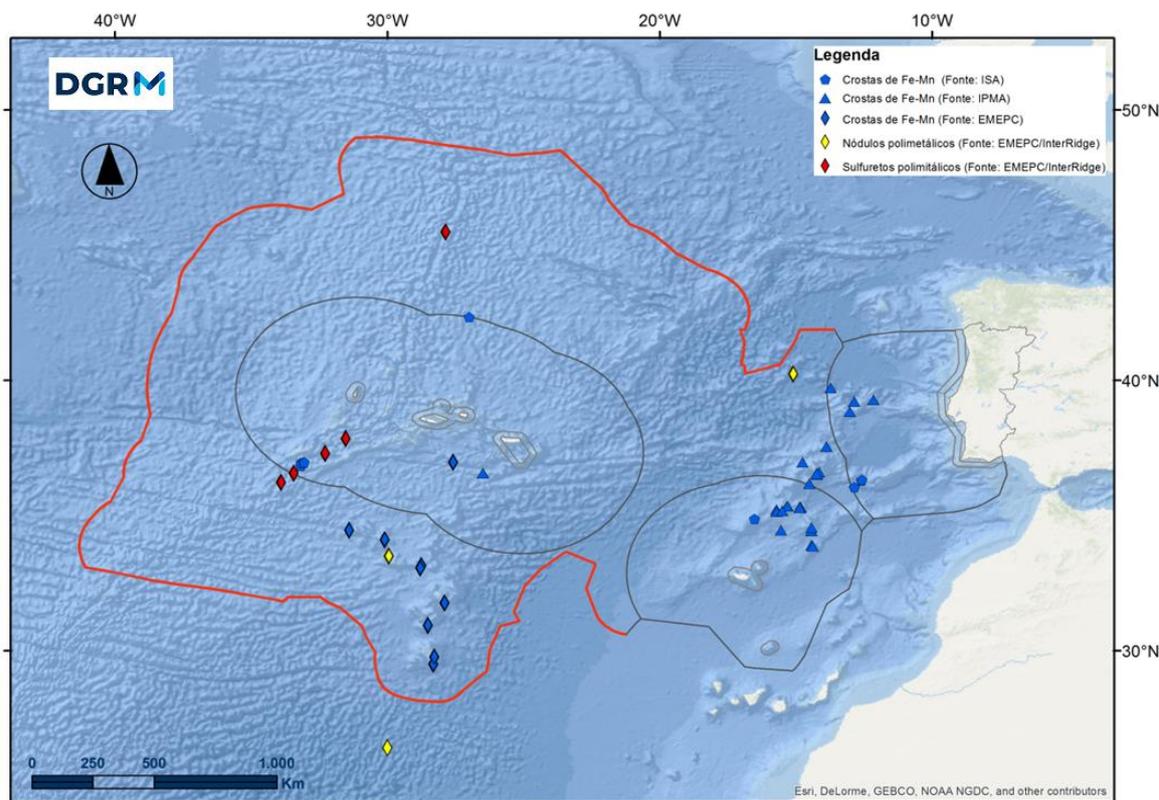


Figura 25. Ocorrência de minerais metálicos no espaço marítimo nacional.

As ocorrências atuais de sulfuretos polimetálicos resultam da precipitação de metais a partir da descarga de fluidos hidrotermais nos fundos oceânicos, em particular ao longo de zonas de formação de placas, nas cristas médias oceânicas. Estas ocorrências contêm importantes reservas de metais exploráveis, nomeadamente os metais base ferro, cobre; zinco, chumbo, e os metais preciosos ouro e prata, possuindo ainda um grande potencial nos metais de alta tecnologia, como o índio, o selénio e o estanho (SPC, 2013a). A recente exploração científica dos fundos marinhos de Portugal, sobretudo na região dos Açores, mostrou claramente a existência de recursos metálicos associados aos campos hidrotermais. Das várias missões oceanográficas internacionais localizadas no interior da ZEE e nas zonas adjacentes na Crista Média-Atlântica, resultaram a descoberta de cinco campos hidrotermais ativos localizados no interior da ZEE (Menez Gwen, Lucky Strike e Saldanha) e dos campos Rainbow e Moytirra, situado na Plataforma Continental Estendida (EMEPC, 2018).

Os nódulos polimetálicos ricos em manganês formam-se durante milhões de anos pela precipitação lenta de compostos metálicos na água do mar, sendo tipicamente encontrados nas planícies abissais e nas plataformas oceânicas entre os 4000 e 6000 m de profundidade. Os metais exploráveis são o níquel, cobalto e cobre, enquanto metais principais, e a platina, o tântalo e os elementos das terras raras (REE), enquanto subprodutos (SPC, 2013b). Na plataforma continental portuguesa 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 sobre o qual se sabe menos na plataforma continental portuguesa.

As crostas ferromanganesíferas ricas em cobalto (crostas Fe-Mn) formam-se pela precipitação direta dos elementos metálicos presentes na coluna de água, após transporte num ambiente rico em oxigénio (precipitação hidrogenética), sendo tipicamente encontradas no intervalo de profundidades situado entre os 800 e os 2500 m, depositadas sobre o substrato rochoso no topo ou nos flancos de montes submarinos, onde a sedimentação é mínima. Os metais exploráveis são o cobalto, o cobre e o manganês, enquanto metais principais e a platina, o molibdénio, o titânio, o telúrio e os REE, enquanto subprodutos (SPC, 2013c). No espaço marítimo nacional, as ocorrências reconhecidas destes minerais localizam-se nos montes submarinos a sul dos Açores, incluindo a cadeia do Great Meteor, e na Crista Madeira-Tore (EMEPC, 2018).

## 2.3.3 Cabos e ductos submarinos

### Caracterização do uso

A instalação cabos submarinos de fibra ótica e de ductos submarinos no espaço marítimo nacional encontra-se já descrita no Volume IV-C, secção 2.3.5.. O enquadramento legal para a colocação destas infraestruturas nos fundos marinhos da subdivisão da Plataforma Continental Estendida rege-se pela UNCLOS, que estabelece, nos termos do artigo 87º, que o alto mar está aberto a todos os Estados para a instalação 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 também as disposições do Decreto-Lei nº 38/2015, de 12 de março, que determina a emissão de Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM) necessário para assegurar que a área em causa é afeta, em exclusividade, à instalação destas infraestruturas e que as mesmas são protegidas de interações com outras atividades.

Até à data não existem ductos submarinos instalados na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Já os cabos submarinos de fibra ótica, que asseguram as telecomunicações entre o norte da Europa, Portugal, Mediterrâneo, África, Açores e o continente americano, encontram-se distribuídos por toda a subdivisão da Plataforma Continental Estendida (Figura 26).

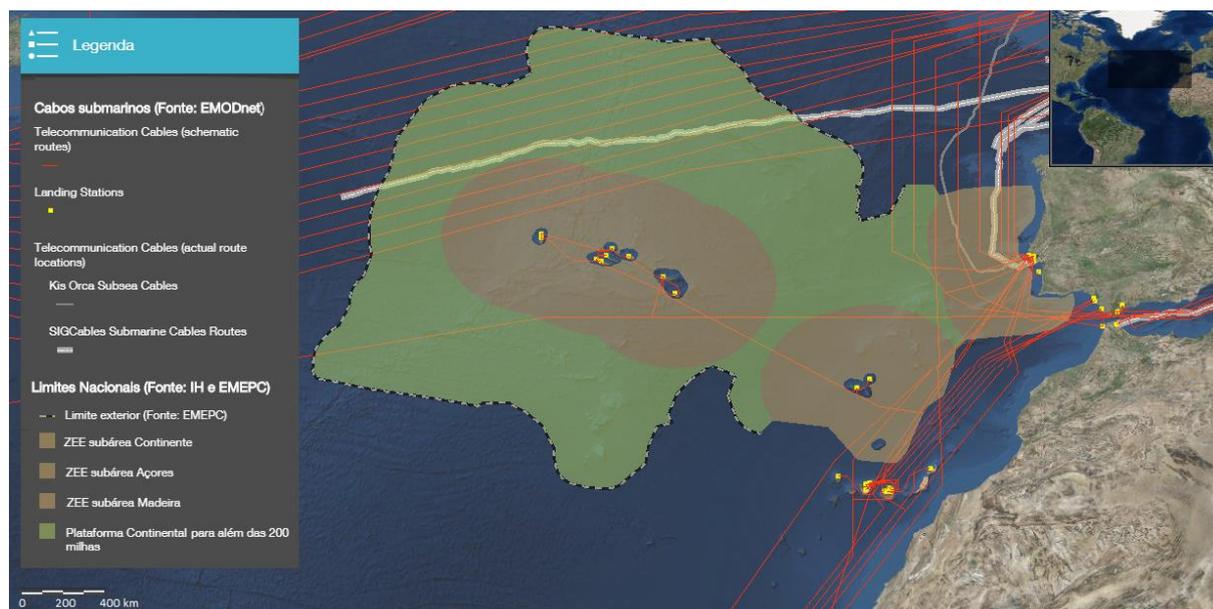


Figura 26. Distribuição dos cabos submarinos na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7]

## 2.3.4 Investigação Científica

### Caracterização da atividade

As atividades de investigação científica em espaço marítimo nacional, previamente descritas no Volume IV-C, secção 2.3.7., têm conhecido um significativo crescimento nos últimos anos. A investigação nacional sobre a distribuição, composição, funcionamento e estado ambiental dos *habitats* bentónicos e pelágicos mas também sobre as atividades humanas e respetivos impactes na subdivisão da Plataforma Continental Estendida é atualmente enquadrada pelo programa de monitorização e medidas da DQEM, destacando-se também os trabalhos realizados pela EMEPC no âmbito da proposta de extensão da plataforma continental. O estudo do mar profundo português tem vindo a beneficiar da realização de campanhas oceanográficas que incluem equipas multidisciplinares de investigadores de diversas instituições nacionais e internacionais, dispendo de meios técnicos de excelência, como é o caso do ROV Luso, um veículo submarino operado remotamente com capacidade de operação até aos 6000 m de profundidade, possibilitando assim o acesso à grande maioria do espaço marítimo e permitindo a recolha de amostras e o incremento do conhecimento da biodiversidade e características oceanográficas.

As campanhas científicas podem ser desenvolvidas com objetivos meramente científicos ou terem propósitos comerciais relacionados com usos e atividades com ocorrência no espaço marítimo, como por exemplo o lançamento de cabos submarinos. Os navios estrangeiros, para poderem realizar campanhas de investigação científica em águas sob soberania ou

jurisdição nacional, dependem de autorização do Estado português ao abrigo da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS). O pedido é rececionado pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros (MNE) através das Embaixadas e são consultadas as entidades legalmente competentes nos domínios da defesa e da ciência e tecnologia.

Importa referir também que, nas zonas sobre a plataforma continental portuguesa interditas pela NEAFC à pesca com artes passíveis de contacto com o fundo (MARNAs, montes submarinos Altair e Antialtair), apenas a pesca científica é passível de ser autorizada, mas sempre sujeita à aprovação prévia da NEAFC da correspondente proposta de campanha científica.

Considerando a existência de áreas significativas com valor ambiental e que requerem proteção, importa assegurar que os potenciais impactes de campanhas de investigação que incluam técnicas de remoção, mesmo que pouco significativos, sejam minimizados, principalmente se as mesmas ocorrerem em zonas com *habitats* particularmente sensíveis e passíveis de danos irreversíveis, como por exemplo as comunidades que ocorrem em fontes hidrotermais de grande profundidade. A distribuição geográfica muito restrita dos complexos hidrotermais significa que as explorações científicas regulares de que são alvo colocam estas estruturas em considerável pressão. No caso particular da fonte hidrotermal Rainbow, segundo a OSPAR (2006) as atividades humanas que se desenvolvem na área encontram-se maioritariamente afetadas à ciência. Como potenciais impactes destaca-se a introdução de micróbios patogénicos ou parasitas e danos físicos através da remoção direta de biomassa mas também devido à perturbação dos fundos sedimentares. A Declaração de Compromisso para a prática de investigação científica responsável nas Fontes Hidrotermais Profundas (InterRidge, 2006) e o Código de Boa Conduta da OSPAR para uma Investigação Científica responsável no mar profundo (Acordo OSPAR 2008-1) são documentos que estabelecem procedimentos com vista à realização desta atividade num quadro de boas práticas, com o objetivo de assegurar que as entidades promotoras destes projetos os realizam respeitando e preservando as áreas em que os mesmos se desenvolvem.

## 2.3.5 Biotecnologia marinha

### Caracterização da atividade

As aplicações biotecnológicas relacionadas com organismos de origem marinha foram já previamente descritas no Volume IV-C, secção 2.3.9... No que se refere à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, o processo de extensão da plataforma assume uma inegável importância pela perspectiva de acesso aos recursos genéticos que potencialmente encerra (Silva, 2012). Decorre do Artigo 77º da UNCLOS que o estado costeiro exerce direitos exclusivos de soberania sobre a plataforma continental para efeitos de exploração e aproveitamento dos seus recursos naturais, em que se incluem os organismos vivos pertencentes a espécies sedentárias, isto é, aquelas que no período da captura estão

imóveis no leito do mar ou no seu subsolo ou só podem mover-se em constante contacto físico com esse leito ou subsolo. O Artigo 77º garante ainda que estes direitos do estado costeiro sobre a plataforma continental são independentes da sua ocupação, real ou fictícia, ou de qualquer declaração expressa, o que implica que, de certo modo, os recursos naturais presentes na plataforma continental portuguesa aguardam o desencadear da iniciativa nacional conducente ao aproveitamento e desenvolvimento do enorme potencial científico, tecnológico e económico que representam (Abreu et al., 2012).

As aplicações dos recursos genéticos do oceano profundo têm conhecido um grande crescimento a nível mundial, sobretudo nos anos mais recentes, como o atesta o crescente número de patentes registadas tendo por base os invertebrados, nomeadamente esponjas e lesmas, e a bioprospeção nas comunidades hidrotermais e nos corais de águas frias. O número de patentes passou de 9 pedidos, no período 1973-1992, para 136 registos, entre 1993 e 2007, com aplicação nos domínios da indústria agroalimentar, cosmética, farmacêutica, entre outros (Silva, 2012).

A extensão de território enquadrada pela plataforma continental de Portugal compreende um vasto domínio geográfico ultraprofundo, caracterizado por uma elevada diversidade de *habitats* e ambientes, alguns deles extremos, e uma biodiversidade marinha notável, razão pela qual a exploração dos recursos marinhos com interesse biotecnológico nesta região apresenta um elevado potencial de desenvolvimento num futuro próximo. (Abreu et al., 2012). Desde já, as profundidades envolvidas, com um valor médio de 3000 m, e que podem atingir quase 6000 m, garantem, por si só, que os organismos presentes no leito e subsolo marinhos desenvolveram, ao longo da sua história evolutiva, uma série de adaptações que lhes permitem suportar as condições extremas do mar profundo, como é o caso dos ecossistemas presentes nas fontes hidrotermais e nos montes submarinos (Dias e Campos, 2014).

O primeiro passo em direção ao início de atividades de bioprospeção na plataforma continental e a sua potencial exploração foi o estabelecimento de prioridades e estratégias de médio e longo prazo, compatíveis com as escalas temporais desta vasta área, através da importância que é atribuída à biotecnologia azul no enquadramento da ENM 2013- 2020 (Dias e Campos, 2014). As atividades de exploração e investigação dos fundos marinhos nacionais, apesar de significativas, são ainda residuais e estes encontram-se ainda insuficientemente caracterizados. Os dados e conhecimento obtidos ao longo dos anos através de campanhas de investigação científica e nos cruzeiros da EMEPC dedicados do Projeto de Extensão da Plataforma Continental permitiram, no entanto, antecipar um vasto potencial económico para os diferentes recursos existentes na plataforma continental de Portugal. As recolhas de materiais dos *habitats*, fauna e flora originam novas possibilidades de exploração económica no âmbito da biotecnologia azul, com potenciais aplicações nos campos farmacêutico, cosmético, alimentar, da biologia molecular, ramos industriais (EMEPC, 2014).

Segundo a OSPAR, a bioprospeção nos montes submarinos poderá vir a tornar-se numa atividade em crescimento, como fonte de biomoléculas e aplicações em biotecnologia, embora seja provável que esta atividade se venha a desenvolver inicialmente nas fontes hidrotermais, num futuro próximo, e apenas posteriormente nos montes submarinos (OSPAR, 2011a,b,c). No que se refere ao desenvolvimento da atividade de bioprospeção nas AMP integradas na rede da Convenção OSPAR, não existe informação conhecida sobre bioprospeção dentro das áreas designadas Monte Submarino Altair, Monte Submarino Antialtair e MARNA. Amostragens exaustivas de pequenos e grandes suspensivos (Porifera, Cnidaria, Tunicata), que foram encontrados na AMP Monte Submarino Josephine, representam um potencial interesse para a investigação em áreas da bioprospeção (OSPAR, 2011d). Pese embora se considere que possa existir algum potencial para a atividade da bioprospeção em montes submarinos, atualmente a bioprospeção de *habitats* no oceano profundo é mais suscetível de se concentrar em áreas de fontes hidrotermais, como é o caso da AMP Rainbow. As bactérias hipertermófilas especializadas e Archaea que colonizam as fontes hidrotermais formam a base da investigação e da indústria biotecnológica (OSPAR, 2006). Provavelmente, as amostras necessárias para a identificação de novas bactérias de interesse comercial não necessitarão de uma amostragem extensa. Para outros organismos, contudo, poderá ser necessária uma amostragem mais extensiva, sendo muito provável que, por exemplo, a recolha de amostras (e.g., rochas, organismos), a luz artificial, a transferência acidental de espécies entre locais por submersíveis, o movimento de veículos remotamente operados, bem como o depósito de detritos, tenham um impacto negativo sobre estes ecossistemas vulneráveis.

## 2.3.6 Captura e armazenamento de carbono

### Caracterização da atividade

A captura e armazenamento geológico de carbono, previamente descrita no Volume IV-C, secção 2.3.9., não se encontra a ser desenvolvida na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, nem se perspetiva o seu desenvolvimento no curto/médio prazo, estando o conhecimento sobre áreas com potencial para o armazenamento geológico limitado à subdivisão do Continente.

No que se refere ao seu enquadramento legal internacional, a UNCLOS não controla ou proíbe especificamente o armazenamento *offshore* de CO<sub>2</sub> (Purdy, 2006), embora determine, nos termos do artigo 194.º, que os Estados devem, individual ou conjuntamente, tomar todas as medidas necessárias para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio marinho, qualquer que seja a sua fonte. Acresce referir que, a nível internacional, no âmbito do Protocolo de Londres de 1996 e da Convenção OSPAR, os constrangimentos jurídicos ao possível armazenamento geológico de CO<sub>2</sub> em formações geológicas do subsolo das zonas submarinas abrangidas foram ultrapassados mediante a aprovação de emendas

pelas respetivas partes contratantes nesses fóruns (IEA, 2007). A Comissão OSPAR adotou em 2007 alterações aos anexos II e III da Convenção no que respeita à armazenagem de fluxos de dióxido de carbono em formações geológicas no subsolo, tendo em vista tornar legalmente possíveis as operações de captação e armazenagem de carbono na zona marítima OSPAR. O Protocolo de Londres, desenvolvido em 1990 no quadro da Convenção de Londres, assume especial relevância para o armazenamento de CO<sub>2</sub>, tendo sido corrigido para permitir o transporte transfronteiriço de CO<sub>2</sub> para armazenamento no fundo do mar. Atualmente, na Área Marítima OSPAR, existem apenas dois projetos à escala industrial de captura e armazenamento de CO<sub>2</sub> no subsolo marinho, localizadas em Sleipner e Snohvit, na Noruega (OSPAR, 2018).

## 2.3.7 Património cultural subaquático

### Caracterização da ocorrência

O enquadramento subjacente ao património cultural subaquático encontra-se já descrito no Volume IV-C, secção 2.3.11.. O conhecimento adquirido até à data no que se refere ao património existente na subdivisão da Plataforma Continental Estendida encontra-se ilustrado na Figura 27.

Os rápidos progressos registados nas técnicas de exploração do mar profundo vieram tornar mais acessível o leito marinho e a sua exploração, e a comercialização dos objetos encontrados em destroços de naufrágios e em locais submersos tem vindo a tornar-se numa atividade cada vez mais comum. 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 (MNE, 2018).

Face à necessidade urgente de preservação do património cultural subaquático, foi estabelecida a Convenção 2001 da UNESCO sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático<sup>6</sup> enquanto instrumento de regulamentação internacional que se aplica especificamente a este património. Em 2006, a ratificação desta Convenção pelo Estado português<sup>7</sup> veio estabelecer o compromisso com a proteção do património cultural subaquático no espaço marítimo sob jurisdição nacional, aplicável à Plataforma Continental Estendida.

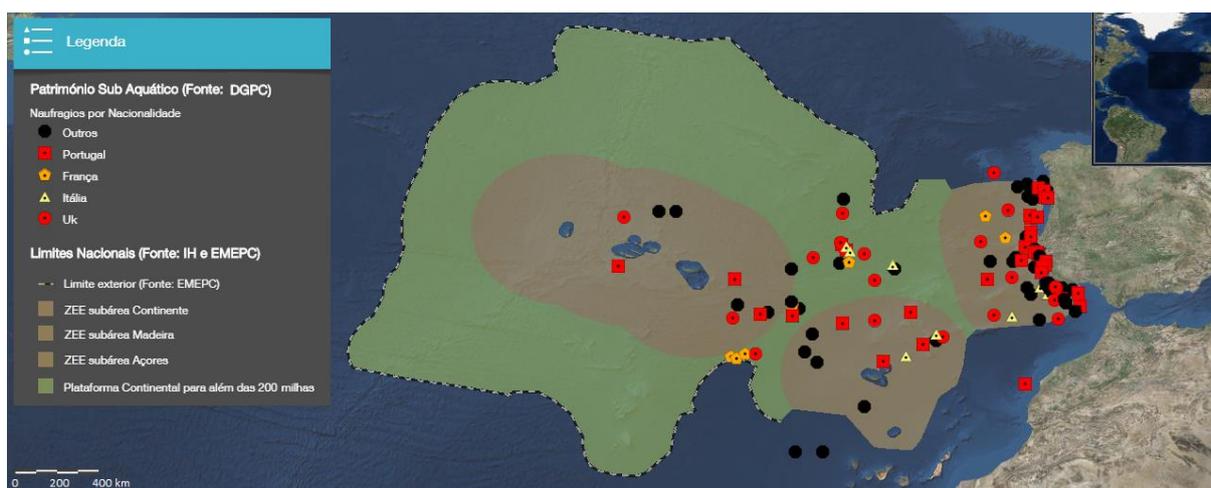
Acresce referir que a Convenção 2001 da UNESCO é um instrumento autónomo de direito internacional, com o seu próprio âmbito de aplicação, não afetando por isso os direitos, a jurisdição e os deveres dos Estados decorrentes do direito internacional (UNESCO, 2001),

---

<sup>6</sup> The UNESCO 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, Paris, 2001.

<sup>7</sup> Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006; Decreto do Presidente da República n.º 65/2006; republicado através do Aviso n.º 6/2012 de 26 de março

incluindo a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS). A UNCLOS inclui duas disposições (Artigos 149.º e 303.º) que estabelecem o compromisso geral dos Estados de proteger o património cultural subaquático, sem no entanto especificar ou detalhar as medidas a tomar. Nos termos do Artigo 149.º da UNCLOS, todos os objetos de carácter arqueológico e histórico encontrados deverão ser conservados ou deles se disporá em benefício da humanidade em geral, tendo particularmente em conta os direitos preferenciais do Estado ou país de origem, do Estado de origem cultural ou do Estado de origem histórica e arqueológica. O Artigo 303º da UNCLOS permite uma regulamentação mais específica do património cultural subaquático e a Convenção 2001 da UNESCO, elaborada quase vinte anos depois, vem preencher essa lacuna, garantindo a sua preservação através de um regime de proteção específico e de mecanismos de cooperação entre os Estados. De acordo com os artigos 9º a 11º desta Convenção, para os casos em que o património cultural subaquático se localizar na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, aplica-se um regime específico de cooperação internacional que prevê a troca de informação e o intercâmbio de investigadores com vista à proteção e gestão deste património.



**Figura 27. Localização do património cultural subaquático na subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Fonte: Geoportal “Mar Português” [7], dados DGPC**

# REFERÊNCIAS



- Abecasis, D., Cardigos, F., Almada, F. e Gonçalves, J.M.S. (2009). New records on the ichthyofauna of the Gorringe seamount (Northeastern Atlantic). *Marine Biology Research*, 5, pp.605–611.
- Abecasis, R.C., Afonso, P., Colaço, A., Longnecker, N., Clifton, J., Schmidt, L. e Santos, R.S (2015). Marine Conservation in the Azores: Evaluating Marine Protected Area Development in a Remote Island Context. *Frontiers in Marine Science*, 2, 104
- Abreu, M., Coelho, P., Lourenço, N., Campos, A., Conceição, P., Costa, R., Dias, F., Calado, A., Martins, M., Neves, M., e Restante Equipa EMEPC (2012). *Extensão da Plataforma Continental, Um Projecto de Portugal - Seis anos de missão (2004-2010)*. Edição EPUL, 227pp.
- Althaus, F., Williams, A., Schlacher, T., Kloser, R., Green, M., Barker, B., Bax, N., Brodie, P., Hoenlinger-Schlacher, M. (2009). Impacts of bottom trawling on deep-coral ecosystems of seamounts are long-lasting. *Marine Ecology Progress Series*, 397, 279-294.
- Alves, L.M.F., Nunes, M., Marchand, P., Le Bizec, B., Mendes, S.L., Correia J., Lemos, M.F.L. e Novais, S.C. (2016). Blue sharks (*Prionace glauca*) as bioindicators of pollution and health in the Atlantic Ocean: Contamination levels and biochemical stress responses. *Science of the Total Environment*, 563–564, 282–292
- Amaro, T., Bianchelli, S., Billett, D.S.M., Cunha, M.R., Pusceddu, A., Danovaro, R. (2010). The trophic biology of the holothurian *Molpadia musculus*: implications for organic matter cycling and ecosystem functioning in a deep submarine canyon. *Biogeosciences* 7, 2419– 2432.
- Angel, M.V. (1984). Detrital Organic Fluxes Through Pelagic Ecosystems. In: Fasham, M.J.R. (ed.). *Flows of Energy and Materials in Marine Ecosystems: Theory and Practice*, Springer US, Boston, MA, 475–516.
- Angel, M.V. (2003). The pelagic environment of the open ocean. In: Tyler, P. (ed.) *Ecosystems of the World. Ecosystems of the Deep Ocean*, Amsterdam.
- Angel, M.V., Baker, A.C. (1982). Vertical Distribution of the Standing Crop of Plankton and Micronekton at Three Stations in the Northeast Atlantic. *Biological Oceanography*, 2, 1–30.
- Ardron, J.A., Rayfuse, R., Gjerde, K. e Warner, R. (2014). The sustainable use and conservation of biological diversity in ABNJ: what can be achieved using existing international agreements? *Marine Policy*, 49, pp.98–108.
- Assis, J, Coelho, N.C., Lamy, T., Valero, M., Alberto, F. e Serrão, E.A. (2016). Deep reefs are climatic refugia for genetic diversity of marine forests. *Journal of Biogeography*.
- Ávila, S. e Malaquias, M. (2003). Biogeographical relationships of the molluscan fauna of the Ormonde

- Barange, M., Field, J.G., Harris, R.P., Hofmann, E.E., Perry, R.I., Werner, F.E. (2010). Change, Marine ecosystems and global. Oxford, Oxford Univ. Press 412.
- Barriga, F. e Santos, R.S. (2010) – “Recursos minerais marinhos, metálicos, não metálicos e energéticos: potencial e impactos ambientais”, in *Políticas Públicas do Mar*, Coord. Vieira Matias, N.; Soromenho-Marques, V.; Falcato, J. e Leitão, A.G., Ed. Esfera do Caos, Lisboa, pp. 86-95.
- Barriga, F.J.A.S., Relvas, J.M.R.S., Santos, R.S., Pascoal, A. (2012). Ciência e recursos minerais na última fronteira - Encontro Mar Português, Conhecimento, Valorização e Desenvolvimento.
- Bartsch, I. (2001). A new halacarid genus (Acari: Halacaridae: Halacarinae) from the Great Meteor Seamount, Eastern North Atlantic. *Species Diversity*, 6, pp.117-125.
- Bartsch, I. (2003). Lohmannellinae (Halacaridae: Acari) from the Great Meteor Seamount (Northeastern Atlantic). Description of new species and reflections on the origin of the seamount fauna. *Mitteilungen aus dem hamburgischen zoologischen Museum und Institut*, 100, pp.101-117.
- Bartsch, I. (2008). Notes on ophiuroids from the Great Meteor Seamount (Northeastern Atlantic). *Spixiana*, 31, pp.233-239.
- Basson, M., Gordon, J.D.M., Large, P., Lorance, P., Pope, J., Rackham, B. (2001). The effects of fishing on deep-water fish species to the West of Britain. JNCC Report.
- Beaulieu S.E. (2010). InterRidge Global Database of Active Submarine Hydrothermal Vent Fields: prepared for InterRidge, Version 2.0. World Wide Web electronic publication. <http://www.interridge.org/IRvents>.
- Bell, J.J. (2008). The functional roles of marine sponges. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 79, 341–353.
- Bensch, A., Gianni, M., Gréboval, D., Sanders, J., Hjort, A. (2008). Worldwide review of bottom fisheries in the high seas. *FAO Fish. Aquac. Tech. Pap.* 522.
- Bergquist, P.R., Anderson, D.T. (1998). *Porífera. Invertebrate Zoology*. Oxford: Oxford University Press, 10–27.
- Bessa Pacheco, M. (2013) – “Medidas da Terra e do Mar”, Instituto Hidrográfico, Lisboa.
- Bett, B.J., Rice, A.L. (1992). The influence of hexactinellid sponge (*Pheronema carpenteri*) spicules on the patchy distribution of macrobenthos in the porcupine seabight (bathyal ne atlantic). *Ophelia*, 36, 217–226.
- Bettencourt, R., Rodrigues, M., Barros, I., Cerqueira, T., Freitas, C., Costa, V., Pinheiro, M., Egas, C., Santos, R.S. (2014). Site-related differences in gene expression and bacterial densities in the mussel *Bathymodiolus azoricus* from the Menez Gwen and Lucky Strike deep-sea hydrothermal vent sites. *Fish Shellfish Immunol.*, 39, 343–353.

- Beuck, L., and Freiwald, A. (2005) Bioerosion patterns in a deep-water *Lophelia pertusa* (Scleractinia) thicket (Propeller Mound, northern Porcupine Seabight). In: Cold-Water Corals and Ecosystems. Freiwald, A., and Roberts, J.M. (eds.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 915-936.
- Biscoito M. e Almeida A.J. (2004). New species of *Pachycara* Zugmayer (Pisces: Zoarcidae) from the Rainbow Hydrothermal Vent Field (Mid-Atlantic Ridge). *Copeia*, 3: 562-568 pp.
- Bordalo-Machado P., Fernandes A.C., Figueiredo I., Moura O., Reis S., Pestana G., Gordo L.S. (2009). The black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) fisheries from the Portuguese mainland and Madeira Island. *Sci. Mar.* 73(S2), 63–76.
- Bordalo-Machado, P. e Figueiredo, I. (2009). The fishery for black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) in the Portuguese continental slope. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 19, pp. 49–67.
- Boschen, R.E.; Rowden, A.A.; Clark, M.R.; Gardner, J.P.A. (2013) – “Mining of Deep-Sea Floor Massive Sulphides: a Review of the Deposits, their Benthic Communities, Impacts from Mining, Regulatory Frameworks and Management Strategies”, *Ocean e Coastal Management*, 84, pp.54-67.
- Boyer, T.P., Antonov, J.I., Baranova, O.K., Garcia, H.E., Johnson, D.R., Locarnini, R.A., Mishonov, A.V., O’Brien, T.D., Seidov, D., Smolyar, I V., Zweng, M.M. (2009). *World Ocean Database 2009*. S. Levitus, Ed., NOAA Atlas NESDIS 66, U.S. Gov. Printing Office, Washington D.C.
- Braga-Henriques, A., Porteiro, F.M., Ribeiro, P.A., de Matos, V., Sampaio, Í., Ocaña, O., Santos, R.S. (2013). Diversity, distribution and spatial structure of the cold-water coral fauna of the Azores (NE Atlantic). *Biogeosciences* 10, 4009–4036.
- Branch, T.A. (2001). A review of orange roughy *Hoplostethus atlanticus* fisheries, estimation methods, biology and stock structure. *South African J. Mar. Sci.*, 23, 181–203.
- Brito A., Pascual P.J., Falcón J.M., Sancho A., Gonzalez G. (2002). *Peces de las Islas Canarias*. Catálogo comentado e ilustrado. Francisco Lemus Editor. pp 419.
- Buhl-Mortensen, L., Mortensen, P.B., Dolan, M.F.J. e Holte, B. (2015). The MAREANO programme – A full coverage mapping of the Norwegian off-shore benthic environment and fauna. *Marine Biology Research*, 11 (1), pp. 4-17.
- Campbell, M. S., Stehfest, K. M., Votier, S. C., e Hall-Spencer, J. M. (2014). Mapping fisheries for marine spatial planning: gear-specific vessel monitoring system (VMS), marine conservation and *offshore* renewable energy. *Marine Policy*, 45, pp.293–300.
- Castellote, M., Clark, C.W. e Lammers, M.O. (2012). Acoustic and behavioural changes by fin whales (*Balaenoptera physalus*) in response to shipping and airgun noise. *Biological Conservation*, 147, pp 115–122.

- Christiansen, B., Martin, B. e Hirsch, S. (2009). The benthopelagic fish fauna on the summit of Seine Seamount, NE Atlantic: Composition, population structure and diets. *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 56(25), pp. 2705–2712.
- Christiansen, B., Vieira, R.P., Christiansen, S., Denda, A., Oliveira, F., Gonçalves, J.M.S. (2015). The fish fauna of Ampère Seamount (NE Atlantic) and the adjacent abyssal plain. *Helgol. Mar. Res.* 69 (1): 13-23.
- CITES (2015). Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendices I, II e III.
- Clark M.R., Vinnichenko V.I., Gordon J.D.M., Beck-Bulat G.Z., Kukharev N.N., Kakora, A.F. (2007). Chapter 17: Large-scale distant-water trawl fisheries on seamounts. In Pitcher T.J., Morato T., Hart P.J.B., Clark M.R., Haggan N., Santos R.S. (eds.). *Seamounts: Ecology, Conservation and Management. Fish and Aquatic Resources Series*, Blackwell, Oxford, UK, pp 361-399.
- Clark, A.M. (1980). Crinoidea collected by the Meteor and Discovery in the NE Atlantic. *Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology)*, 38(4), pp. 187-210.
- Clark, M.R., Althaus, F., Schlacher, T.A., Williams, A., Bowden, D.A., Rowden, A.A. (2015). The impacts of deep-sea fisheries on benthic communities: a review. *ICES J. Mar. Sci. J. du Cons.*
- Clark, M.R., and Koslow, J.A. (2008) Impacts of Fisheries on Seamounts. In: *Seamounts: Ecology, Fisheries & Conservation: Blackwell Publishing Ltd*, 413-441.
- Clark, M.R., Rowden, A.A. (2009). Effect of deepwater trawling on the macro-invertebrate assemblages of seamounts on the Chatham Rise, New Zealand. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.* 56, 1540–1554.
- Clark, M.R., Vinnichenko, V.I., Gordon, J.D.M., Beck-Bulat, G.Z., Kukharev, N.N., and Kakora, A.F. (2008) Large-Scale Distant-Water Trawl Fisheries on Seamounts. In: *Seamounts: Ecology, Fisheries & Conservation: Blackwell Publishing Ltd*, 361-399.
- Cohen D.M., Inada T., Iwamoto T., Scialabba N. (1990). *FAO species catalogue. Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date.* FAO Fish. Synop.
- Colaço, A., Carreiro e Silva, M., Giacomello, E., Gordo, L., Vieira, A., Adão, H., Gomes-Pereira, J. N., Menezes, G., Barros, I. (2017). *Ecosistemas do Mar Profundo.* DGRM, Lisboa, Portugal. E-book disponível em [www.sophia-mar.pt](http://www.sophia-mar.pt).
- Comissão Europeia (2012) – *Crescimento Azul: Oportunidades para um Crescimento Marinho e Marítimo Sustentável*, Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, COM (2012), 494 final, Bruxelas.

- Comissão Europeia (2013) – *Plano de Ação para uma Estratégia Marítima na Região Atlântica – Para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*, Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, Luxemburgo.
- Comissão Europeia (2014) – *Energia Azul, Materializar o potencial da energia oceânica nos mares e oceanos da Europa no horizonte de 2020 e mais além*, Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, COM (2014), 8 final Bruxelas.
- Company, J.B., Puig, P., Sard, F., Palanques, A., Latasa, M., Scharek, R. (2008). Climate Influence on Deep Sea Populations. PLoS One 3, e1431.
- Correia, A M., Tepsich, M., Rosso P., Caldeira M., e Sousa-Pinto, I. (2015). Cetacean occurrence and spatial distribution: Habitat modelling for *offshore* waters in the Portuguese EEZ (NE Atlantic). Journal of Marine Systems, 143, pp. 73-85.
- Costello, M.J., McCrea, M., Freiwald, A., Lundalv, T., Jonsson, L., Bett, B.J., van Weering, T.C.E., de Hass, H., Roberts, M.J., Allen, D. (2005). Role of cold-water *Lophelia pertusa* coral reefs as fish habitat in the NE Atlantic. Cold-water corals Ecosyst., 2nd Intern, 771–805.
- Criddle K.R., Amos A.F., Carroll P., Coe J.M., Donohue M.J., Harris J.H., Kim K., MacDonald A., Metcalf K., Rieser A., Young N.M. (2009). Tackling Marine Debris in the 21st Century. The National Academies Press, Washington, DC.
- Cristobo, J., Rios, P., Pomponi, S.A. e Xavier, J. (2014). A new carnivorous sponge, *Chondrocladia robertballardii* sp. nov. (Porifera: Cladorhizidae) from two north-east Atlantic seamounts. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, pp. 1-8.
- Danovaro, R., Corinaldesi, C., Rastelli, E., Dell’Anno, A. (2015). Towards a better quantitative assessment of the relevance of deep-sea viruses, Bacteria and Archaea in the functioning of the ocean seafloor. Aquat. Microb. Ecol., 75, 81–90.
- Danovaro, R., Dell’Anno, A., Pusceddu, A., He, F., (2004). Biodiversity response to climate change in a warm deep sea. Ecology Letters, 7(9), 821-828
- Davies, J.S., Stewart, H.A., Narayanaswamy, B.E., Jacobs, C., Spicer, J., Golding, N. e Howell, K.L. (2015). Benthic Assemblages of the Anton Dohrn Seamount (NE Atlantic): Defining Deep-Sea Biotopes to Support Habitat Mapping and Management Efforts with a Focus on Vulnerable Marine Ecosystems. PLoS ONE, 10(5): e0124815.
- Dayton, P.K., Kim, S., Jarrell, S.C., Oliver, J.S., Hammerstrom, K., Fisher, J.L., O’Connor, K., Barber, J.S., Robilliard, G., Barry, J., Thurber, A.R., Conlan, K. (2013). Recruitment, growth and mortality of an Antarctic hexactinellid sponge, *Anoxycalyx joubini*. PLoS One 8, e56939.

- De Leo, F.C., Smith, C.R., Rowden, A.A., Bowden, D.A., Clark, M.R. (2010). Submarine canyons: hotspots of benthic biomass and productivity in the deep sea. *Proc. Biol. Sci.*, 277, 2783–2792.
- Desbruyères, D., Almeida, A., Biscoito, M., Comtet, T., Khripounoff, A., Le Bris, N., Sarradin, P.M., Segonzac, M. (2000). A review of the distribution of hydrothermal vent communities along the northern Mid-Atlantic Ridge: dispersal vs. environmental controls. *Hydrobiologia*, 440, 201–216.
- Desbruyères, D., Almeida, A., Biscoito, M., Comtet, T., Khripounoff, A., Le Bris, N., Sarradin, P.M., e Segonzac, M. (2000). A review of the distribution of hydrothermal vent communities along the northern Mid-Atlantic Ridge: dispersal vs. environmental controls. *Hydrobiologia* 440: 201-216
- Devine, J.A., Baker, K.D., Haedrich, R.L. (2006). Fisheries: Deep-sea fishes qualify as endangered. *Nature*, 43
- DG Environment (2012). Concept paper (Approach to reporting for the MSFD) and approved reporting sheets. Document DIKE 5/2012/3. 5th meeting of the Working Group on Data, Information and Knowledge Exchange (WG DIKE). 12-13 March 2012, Brussels.
- DGPM (2013). Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020. Lisboa, 112 pp. Acedido a 2 de setembro de 2017, em <http://www.dgpm.gov.pt/Documents/ENM.pdf>
- Dias, F.C. e Campos, A.S. (2014) – ‘O projeto de extensão da plataforma continental – (mais) oportunidades para a biotecnologia azul’, in Sociedade Portuguesa de Biotecnologia – *Biotecnologia* (Boletim), Série 2, Número 5, Junho de 2014, pp. 3-5.
- Dijkstra H.H. e Gofas, S. (2004). Pectinoidea (Bivalvia: Propeamussiidae and Pectinidae) from some northeastern Atlantic seamounts. *Sarsia*, 89, pp. 33-78
- Domingos I., Gameiro, C., Ferreira, A., Adão, H., Amorim, A., Brotas, V., Chainho, P., Costa, J.L., Gordo, L.S., Newton, A., Sousa, F., Teixeira, H., Vieira, A.R., Zilhão, R., Brito, A.C. (2017). *Ecosistemas da Plataforma Continental*. DGRM, Lisboa, Portugal. E-book disponível em [www.sophia-mar.pt](http://www.sophia-mar.pt)
- Doney, S.C., Fabry, V.J., Feely, R.A., Kleypas, J.A. (2009). Ocean acidification: the other CO<sub>2</sub> problem. *Ann. Rev. Mar. Sci.*, 1, 169-192.
- dos Santos, A., Menezes, G., Biscoito, M., Giacomello, E., Campos, A., Teixeira, A., Delgado, J., Carreiro-Silva, M., Guerra M. T., Silva, M., Caldeira, R., Morato, T., Cartaxana, A., Silva, A. D., Peliz, A., Martins, A. M., Moreno, A. Dâmaso, C., Bartilotti, C., Sousa-Pinto, I., Figueiredo, I., Afonso, P., Moura, T. (2017). BIOMETORE - Biodiversity in seamounts: the Madeira-Tore and Great Meteor (PT02\_Aviso2\_001). Final report - Scientific componente (9 June 2015 - 30 April 2017).

- Dosso L., Bougault H., Langmuir C., Bollinger C., Bonnier O., Etoubleau J. (1999). The age and distribution of mantle heterogeneity along the Mid-Atlantic Ridge (31 – 41 degrees N), *Earth Planet. Sci. Lett.*, 170, 269–286.
- Douglas, A.B., Calambokidis, J., Raverty, S., Jeffries, S.J., Lambourn, D.M. and Norman, S.A. (2008). Incidence of ship strikes of large whales in Washington State, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(6), pp. 1121–1132.
- Dubilier, N., Bergin, C., Lott, C. (2008) Symbiotic diversity in marine animals: the art of harnessing chemosynthesis, *Nature Reviews Microbiology*, 6, 725-740
- Ebbe, B., Billett, D.S.M., Brandt, A., Ellingsen, K., Glover, A., Keller, S., Malyutina, M., Molodtsova, T., Rex, M., Smith, C.R., Tselepidis, T. (2010). Diversity of abyssal marine life. In: McIntyre, A., (ed.) *Life in the World's Oceans: Diversity, Distribution and Abundance*. Chichester, Wiley-Blackwell, 139-160, 384pp.
- EMEPC (2014). *ATLAS do Projeto de Extensão da Plataforma Continental. Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental*, Paço de Arcos, 95 pp.
- ENMC (2016). *História e Pesquisa - Um Breve resumo*. Acedido a 09/02/2018 em: <http://www.enmc.pt/pt-PT/atividades/pesquisa-e-exploracao-de-recursos-petroliferos/a-pesquisa-de-petroleo-em-portugal/historia-e-pesquisa---um-breve-resumo/>
- Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020 (2014), Ed. Uzina Books, Lisboa, ISBN: 978-989-8456-64-9.
- Fais, A., Lewis, T.P., Zitterbart, D.P., Álvarez, O., Tejedor A. e Soto, A. N. (2016). Abundance and Distribution of Sperm Whales in the Canary Islands: Can Sperm Whales in the Archipelago Sustain the Current Level of Ship-Strike Mortalities? *PLoS ONE*, 11(3): e0150660.
- Fallon, S.J., James, K., Norman, R., Kelly, M., Ellwood, M.J. (2010). A simple radiocarbon dating method for determining the age and growth rate of deep-sea sponges. *Nucl. Instruments Methods Phys. Res. Sect. B Beam Interact. with Mater. Atoms*, 268, 1241–1243.
- FAO (2007). *International Guidelines for the Management of Deep-Sea Fisheries in the High Seas*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 73 pp.
- Feden, R.H., Fleming, H.S., Perry, R.K., & Phillips, J.D. (1975). The Mid-Atlantic Ridge at 33°N: the Hayes Fracture Zone. *Earth and Planetary Science Letters*, 26, 292-298.
- Feely, R.A., Sabine, C.L., Lee, K., Berelson, W., Kleypas, J., Fabry, V.J., Millero, F.J. (2004). Impact of anthropogenic CO<sub>2</sub> on the CaCO<sub>3</sub> system in the oceans. *Science*, 305, 362–366.

- Fenton, G.E., Short, S.A., Ritz, D.A. (1991). Age determination of orange roughy, *Hoplostethus atlanticus* (Pisces: Trachichthyidae) using  $^{210}\text{Pb}:$  $^{226}\text{Ra}$  disequilibria. *Mar. Biol.*, 109, 197–202.
- Ferreira, R. L., Martins H. R., Bolten, A. B., Santos, M. A. e Erzini, K. (2010). Influence of environmental and fishery parameters on loggerhead sea turtle by-catch in the longline fishery in the Azores archipelago and implications for conservation. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, pp. 1-9.
- Figueiredo I., Bordalo-Machado P., Reis S., Sena-Carvalho D., Blasdale T., Newton A., Gordo L.S. (2003). Observations on the reproductive cycle of the black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) in the NE Atlantic. *ICES Journal of Marine Sciences* 60: 774–779.
- Fock, H., Uiblein, F., Köster, F. et al. (2002). Biodiversity and species–environment relationships of the demersal fish assemblage at the Great Meteor Seamount (subtropical NE Atlantic), sampled by different trawls. *Marine Biology*, 141, pp. 185-199.
- Fouquet Y., Charlou J.-L., Ondréas H., Radford-Knoery J., Donval J.-P., Douville E., Apprioual R., Cambon P., Pellé H., Landuré J.-Y., Normand A., Ponsevera E., German C., Parson L., Barriga F., Costa I., Relvas J., Ribeiro A. (1998). FLORES diving cruise with the nautili near the Azores – First dives on the rainbow field: hydrothermal seawater/mantle interaction. *International Ridge-Crest Research: Hydrothermal Fluxes*. 7(1), 24-28 pp.
- Francis, C.R.I.C., Horn, L.P. (1997). Transition zone in otoliths of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) and its relationship to the onset of maturity. *Mar. Biol.*, 129, 681–687.
- Freese, J.L. (2001). Trawl-induced Damage to Sponges Observed From a Research Submersible. *Marine Fisheries Review*, 63(3), 7-13.
- Froese R. e Pauly D. Editors. (2012). FishBase. World Wide Web electronic publication, em: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)
- Gad, G. (2004). Diversity and assumed origin of the Epsilonematidae (Nematoda) of the plateau of the Great Meteor Seamount. *Archive of Fishery and Marine Research* , 51(1-3), pp.30-42.
- Gad, G. (2009). Colonisation and speciation on seamounts, evidence from Draconematidae (Nematoda) of the Great Meteor Seamount. *Marine Biodiversity*, 39(1), pp.57-69.
- Gad, G., 2002. The relation between habitus and *habitat* structure as evidenced by a new species of *Glochinema* (Nematoda, Epsilonematidae) from the plateau of the Great Meteor Seamount. *Hydrobiologia*, 474, pp.171-182.

- Gage, J.D., Tyler, P.A. (1991). *Deep-Sea Biology: A Natural History of Organisms at the Deep-Sea Floor*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Galand, P.E., Potvin, M., Casamayor, E.O., Lovejoy, C. (2010). Hydrography shapes bacterial biogeography of the deep Arctic Ocean. *ISME J.* 4, 564–576.
- Galparsoro, Ibon., Connor, D. W., Borja, A., Aish, A., Amorim, P., Bajjouk, T., Chambers, C., Coggan, R., Dirberg, G., Ellwood, H., Evans, D., Goodin, K. L., Grehan, A., Haldin, J., Howell, K., Jenkins, C., Michez, N., Mo, G., Buhl-Mortensen, P., Pearce B., Populus J., Salomidi, M., Sanchez, F., Serrano, A., Shumchenia, E., Tempera, F. e Vasquez, M. (2012). Using EUNIS *habitat* classification for benthic mapping in European seas: Present concerns and future needs. *Marine Pollution Bulletin*, 64(12), pp. 2630-2638.
- Garcia, H.E., Locarnini, R.A., Boyer, T.P., Antonov, J.I., Baranova, O.K., Zweng, M.M., Johnson, D.R. (2010). *World Ocean Atlas 2009, Volume 3: Dissolved Oxygen, Apparent Oxygen Utilization, and Oxygen Saturation*. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 70, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Gaspard, D. (2003). Recent brachiopods collected during the “SEAMOUNT 1” CRUISE off Portugal and the Ibero-Moroccan Gulf (Northeastern Atlantic) in 1987. *Geobios*, 36, pp. 285-304.
- GEBCO (2014). *General Bathymetric Chart of the Oceans – Gridded bathymetry data*. Acedido a 19 de abril de 2018, em: [www.gebco.net/data\\_and\\_products/gridded\\_bathymetry\\_data/](http://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/)
- Gehlen, M., Séférian, R., Jones, D.O.B., Roy, T., Roth, R., Barry, J., Bopp, L., Doney, S.C., Dunne, J.P., Heinze, C., Joos, F., Orr, J.C., Resplandy, L., Segschneider, J., Tjiputra, J. (2014). Projected pH reductions by 2100 might put deep North Atlantic biodiversity at risk. *Biogeosciences*, 11, 6955–6967.
- Geldmacher J., Hoernle K., et al. (2006). Origin and geochemical evolution of the Madeira-Tore Rise (easter North Atlantic). *Journal of Geophysical Research* 111: 1-19.
- Geldmacher, J., Hoernle, K., Klügel, A., Bogaard, P., Wombacher, F. e Berning, B. (2006) Origin and geochemical evolution of the Madeira-Tore Rise (eastern North Atlantic). *Journal of Geophysical Research*, 111: 1-19
- George K.H. (2004). Description of two new species of *Bodinia*, a new genus incertae sedis in *Argestidae* Por, 1986 (Copepoda, Harpacticoida), with reflections on argestid colonization of the Great Meteor Seamount plateau. *Organisms, Diversity e Evolution*, 4: 241-264 pp.
- George, K. H. (2004). *Meteorina magnifica* gen. et sp. nov., a new *Idyanthidae* (Copepoda, Harpacticoida) from the plateau of the Great Meteor Seamount (Eastern North Atlantic). *Meiofauna Marina*, 13 pp.95-112.

- George, K. H. (2006). New Ancorabolinae Sars, 1909 (Copepoda: Harpacticoida: Ancorabolidae) of the Atlantic Ocean. Description of *Pseudechinopsyllus sindemarkae* gen. et sp. nov. and *Dorsiceratus ursulae* sp. nov. from the Great Meteor Seamount, and redescription of *D. octocorni*. *Meiofauna Marina*, 15, pp.123-156.
- George, K. H. (2013). Faunistic research on metazoan meiofauna from seamounts—a review. *Meiofauna*
- George, K. H. (2014). Research Cruise P466 of German Research Vessel POSEIDON. Cruise Report
- George, K. H. e Plum, C. (2009). Description of two new species of *Dorsiceratus* Drzycimski, 1967 (Copepoda: Harpacticoida: Ancorabolidae) from Sedlo and Seine Seamounts (Northeastern Atlantic) and remarks on the phylogenetic status of the genus. *Zootaxa*, 2096, pp.257–286.
- George, K. H. e Schminke, H. (2002). Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) of the Great Meteor Seamount, with first conclusions as to the origin of the plateau fauna. *Marine Biology*, 141(5), pp.887-895.
- George, K. H., (2004). Description of two new species of *Bodinia*, a new genus incertae sedis in Argestidae Por, 1986 (Copepoda, Harpacticoida), with reflections on argestid colonization of the Great Meteor Seamount plateau. *Organisms Diversity e Evolution*, 4(4), pp.241-264.
- Giacomello, A., Menezes, G., Bergstad, O.A. (2013). An integrated approach for studying seamounts: CONDOR observatory. *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 98, A, 1-6.
- Gianni, M., Fuller, S.D., Currie, D.E.J., Schleit, K., Goldsworthy, L., Pike, B., Weeber, B., Owen, S. e Friedman, A. (2016). How much longer will it take? A ten-year review of the implementation of United Nations General Assembly resolutions 61/105, 64/72 and 66/68 on the management of bottom fisheries in areas beyond national jurisdiction. Deep Sea Conservation Coalition, August 2016.
- Gibson, R., Atkinson, R., Gordon, J. (2005). Ecology of cold seep sediments: interactions of fauna with flow, chemistry and microbes. *Oceanogr. Mar. Biol. an Annu. Rev.*, 43, 1–46.
- Gillet, P. e Dauvin, J.C. (2003). Polychaetes from the Irving, Meteor and Plato seamounts, North Atlantic ocean: Origin and geographical relationships. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82, pp.49-53.
- Gilly, W.F., Beman, J.M., Litvin, S.Y., Robison, B.H. (2013). Oceanographic and biological effects of shoaling of the oxygen minimum zone. *Ann. Rev. Mar. Sci.*, 5, 393–420.

- Gofas S. (2005). Geographical differentiation in *Clelandella* (Gastropoda: Trochidae) in the northeastern Atlantic. *Journal of Molluscan Studies*, 71, pp.133–144.
- Gofas S. (2007). Rissoidae (Mollusca: Gastropoda) from northeast Atlantic Seamounts. *Journal of Natural History*, 41(13–16), pp.779–885.
- Gomes-Pereira, J.N., Tempera, F. (2016). Hydroid gardens of *Nemertesia ramosa* (Lamarck, 1816) in the central North Atlantic. *Mar. Biodivers.*, 46, 85–94.
- Gonçalves J., Bispo J., Silva J. (2002). Underwater survey of ichthyofauna of eastern Atlantic seamounts: Gettysburg and Ormond (Gorringe Bank). ICES 2002 - Annual Science Conference.
- Gonçalves J., Bispo J., Silva J. (2004). Underwater survey of ichthyofauna of eastern Atlantic seamounts: Gettysburg and Ormonde (Gorringe Bank). *Archive of Fishery and Marine Research* 51(1-3):233-40.
- Gordon, J.D.M., Bergstad, O.A., Figueiredo, I., Menezes, G. (2003). Deep-water Fisheries in the Northeast Atlantic: I Description and current trends. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.*, 31, 137–150.
- Gori, A., Ferrier-Pages, C., Hennige, S.J., Murray, F., Rottier, C., Wicks, L.C., Roberts, J.M. (2016). Physiological response of the cold-water coral *Desmophyllum dianthus* to thermal stress and ocean acidification. *PeerJ*, 4, e1606.
- Gràcia, E., Parson, L.M., Bideau, D., & Hekiniam, R. (2015). Volcano-tectonic variability along segments of the Mid-Atlantic Ridge between Azores platform and Hayes fracture zone:evidence from submersible and high-resolution sidescan sonar data. In *Modern Ocean Floor Processes and the Geological Record* (eds R.A. Mills & K. Harrison), Vol. 148, pp. 1-15. Geological Society, London.
- Gregory M.R. e Ryan P.G. (1997). Pelagic plastics and other seaborne persistent synthetic debris: a review of Southern Hemisphere perspectives. in: Coe, J.M., Rogers, D.B. (eds.), *Marine Debris— Sources, Impacts and Solutions*. Springer-Verlag, New York, pp. 49–66.
- Gubbay, S. (2003). *Seamounts of the North-East Atlantic*. 1st ed. WWF Germany, Frankfurt am Main.
- Hebert, P.D.N., Cywinska, A., Ball, S.L., deWaard, J.R. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proc. Biol. Sci.*, 270, 313–321.
- Hebert, P.D.N., Gregory, T.R. (2005). The promise of DNA barcoding for taxonomy. *Syst. Biol.*, 54, 852–859.
- Hekinian, R. (2014). Oceanic Spreading Ridges and Sea Floor Creation. In *Sea Floor Exploration: Scientific Adventures Diving into the Abyss* (ed R. Hekinian), pp. 165-176. Springer.

- Heifetz, J., Stone, R.P., Shotwell, S.K. (2009). Damage and disturbance to coral and sponge habitat of the Aleutian Archipelago. *Mar. Ecol. Prog.*, 397, 295–303
- Henrich, R., Hartmann, M., Reitner, J., Schäfer, P., Freiwald, A., Steinmetz, S., Dietrich, P., Thiede, J. (1992). Facies belts and communities of the arctic Vesterisbanken Seamount (Central Greenland Sea). *Facies*, 27, 71–103.
- Herring, P. (2002). *The biology of the deep ocean*. Oxford University Press, Oxford.
- Hirsch, S. e Christiansen, B.(2010). The trophic blockage hypothesis is not supported by the diets of fishes on Seine Seamount. *Marine Ecology*, 31(Suppl. 1), pp.107–120.
- Hoffmann, M., Hilton-Taylor, C., Angulo, A., Bohm, M., Brooks, T.M., Butchart, S.H.M., ... Stuart, S.N. (2010). The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science*, 330, 1503–1509.
- Horn, L.P., Tracey, M.D., Clark, R.M. (1998). Between-area differences in age and length at first maturity of the orange roughy *Hoplostethus atlanticus*. *Mar. Biol.*, 132, 187–194.
- Houart, R. (1996). Description of new species of Muricidae (Gastropoda) from New Caledonia, the Philippine Islands, the Northeast Atlantic, and West Africa. *Apex*, 11(2), pp.59-75.
- Howell K.L. (2010). A benthic classification system to aid in the implementation of marine protected areas networks in the deep/ high seas in the NE Atlantic. *Biological Conservation*. 143:1041-1056.
- ICES (2000). Report of the Study Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources, February 2000 (ICES CM 2000/ACFM:08).
- ICES (2004). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources, 18-24 February 2004. ICES CM 2004/ACFM:15.
- ICES (2005). Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes 2005 (ICES CM 2005/ACFM:03).
- ICES (2006). Report of the Working Group on Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (WGDEEP), 7 - 9 September 2005, ICES Headquarters ICES CM 2006/ACFM:07.
- ICES (2007b). Report of the Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC), 26-28 February 2007. ICES CM 2007/ACE:01 Ref. LRC. 61 pp.
- ICES (2008). Answer to a special request the European Commission on a proposed Natura 2000 site at El Cachucho. Report of the ICES Advisory Committee, 2008. ICES Advice, 2008. Book 7, 122 pp.

- ICES (2008). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Resources, 3-10 March 2008, ICES Headquarters, Copenhagen (ICES CM 2008/ACOM:14)
- ICES (2010). Report of the Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC), 7-13 April 2010. ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2010/ACOM:17.
- ICES (2010c). Report of the Working Group on the Ecosystem Effects of Fishing Activities
- ICES (2011d). Report of the Working Group on the Ecosystem Effects of Fishing Activities
- ICES (2015). Report of the ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC), 16–20 February 2015, Horta, Azores, Portugal. ICES CM 2015/ACOM:27. 113 pp.
- ICES (2016). Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF), 15–24 June 2016, Lisbon, Portugal. ICES CM/ACOM:20, 684 pp.
- ICES (2016). Report of the Workshop on Vulnerable Marine Ecosystem Database (WKVME), 10-11 December 2015, Peterborough, UK. ICES CM 2015/ACOM:62, 42pp.
- ICES. (2006). Report of the Workshop on Nephrops Stocks (WKNEPH), 24–27 January 2006, ICES Headquarters. ICES CM 2006/ACFM:12, 85 p.
- ICES. (2007a). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (WGDEEP), 8 - 15 May 2007, ICES Headquarters. ICES CM 2007/ACFM:20.478 pp.
- ICES. (2008). Report of the ICES Advisory Committee, 2008. ICES Advice. Book 1.
- ICES. (2010b). WKMAL REPORT 2010. Report of the Joint MEDPOL/Black Sea/JRC/ICES Workshop on Marine Litter (WKMAL). ICES CM 2010/ACOM: 60.
- ICES. (2011a). Report of the Working Group on Anchovy and Sardine (WGANSA). ICES CM
- ICES. (2011b). Report of the Working Group on the Assessment of Southern Shelf stocks of Hake, Monk and Megrin (WGHMM), 5 - 11 May 2011, ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2011/ACOM:11. 625 pp.
- ICES. (2011c). Report of the Working Group on Widely Distributed Stocks (WGWIDE), 23-29
- ICES. (2012a). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+. Core Group Report.
- ICES. (2012b). Report of the Benchmark Workshop on Pelagic Stocks (WKPELA 2012). ICES CM 2012/ACOM:47, 524 p.
- ICES. (2012c, in press). Report of the working group on the biology and assessment of deep- sea fisheries resources (WGDEEP). 28 March-5 April 2012, ICES Headquarters, Copenhagen.

- Jackson, E. L., Davies, A. J., Howell, K. L., Kershaw, P. J., e Hall-Spencer, J. M. (2014). Future-proofing marine protected area networks for cold water coral reefs. – *ICES Journal of Marine Science*, 71 (9), pp. 2621–2629.
- Jean-Baptiste P., Fourré E., Charlou J-L., German C.R., Radford-Knoery J. (2004). Helium isotopes at the Rainbow hydrothermal site (Mid-Atlantic Ridge, 36°14'N). *Earth and Planetary Science Letters*, 221, 325-335.
- Jones, D.O.B., Yool, A., Wei, C.-L., Henson, S.A., Ruhl, H.A., Watson, R.A., Gehlen, M. (2014). Global reductions in seafloor biomass in response to climate change. *Glob. Chang. Biol.*, 20, 1861–1872.
- Jones, P.J.S., Lieberknecht, L.M. e Qiu, W. (2016). Marine spatial planning in reality: Introduction to case studies and discussion of findings. *Marine Policy*, 71, pp.256–264.
- Kaiser M.J., Attrill M., Jennings, S., Thomas D.N., Barnes D., Brierley A., Polunin N., Raffaelli D., Williams P. Le B. (2005). *Marine Ecology: Processes, Systems, and Impact*, Oxford University Press.
- Kaluza P., Kölzsch A., Gastner M.T., Blasius B. (2010). The complex network of global cargo ship movements. *Journal of the Royal Society Interface*. 7(48):1093-1103.
- Keeling, R.E., Kortzinger, A., Gruber, N. (2010). Ocean deoxygenation in a warming world. *Ann. Rev. Mar. Sci.*, 2, 199–229.
- Kenchington, E., Power, D., Koen, M. (2010). Associations of Demersal Fish with Sponge Grounds in the Northwest Atlantic Fisheries Organization Regulatory Area and Adjacent Canadian Waters. Fisheries and Oceans Canada.
- Kidd, Robert B., Searle, Roger C., Ramsay, Anthony T. S., Prichard, Hazel, Mitchel, John (1982). The geology and formation of King's Trough, Northeast Atlantic Ocean. *Marine Geology* 48: 1-30.
- Koller, S. e George, K.H. (2011). Description of a new species of Zosime Boeck, 1872 (Copepoda: Harpacticoida: Zosimeidae) from the Great Meteor Seamount, representing one of the few eurybathic Harpacticoida among the distinct plateau and deep-sea assemblages. *Meiofauna Marina*, 19, pp.109-126.
- Komai T. e Segonzac M. (2003). Review of the hydrothermal vent shrimp genus *Mirocaris*, redescription of *M. fortunata* and reassessment of the taxonomic status of the family Alvinocarididae (Crustacea: Decapoda: Caridea). *Cahiers de Biologie Marine*, 44: 199-215.
- Koslow, J. (2000). Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. *ICES J. Mar. Sci.*, 57, 548–557.

- Koslow, J. A., K. Golett-Holmes, J. K. Lowry, T. O'hara, G. C. B. Poore, And A. Williams. (2001) "Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: Community structure and impacts of trawling". *Marine Ecology Progress Series* 213 (2001): 111-125.
- Koslow, J.A. (1997). Seamounts and the ecology of deep-sea fisheries. *Am. Sci.*, 85, 168–176.
- Koslow, J.A., Gowlett-Holmes, K., Lowry, J.K., O'Hara, T., Poore, G.C.B., Williams, A. (2001). Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: community structure and impacts of trawling. *Mar. Ecol. Ser.*, 213, 111–125.
- Krug H., Carvalho D., González J.A. (2011). Age and growth of the alfonsino *Beryx decadactylus* (Cuvier, 1829) from the Azores, Madeira and Canary Islands, based on historical data. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 28: 25-31.
- Krylova, E.M. (2006). Bivalves of seamounts of the north-eastern Atlantic. In: Mironov A.N., Gebruk A.V. e Southward A.J. (eds). *Biogeography of the North Atlantic Seamounts*. KMK Scientific Press, Moscow, pp. 76-95.
- Lacharité, M., Metaxas, A. (2013). Early Life History of Deep-Water Gorgonian Corals May Limit Their Abundance. *PLoS One* 8, e65394
- Lampitt, R.S., Billett, D.S.M., Rice, A.L. (1986). Biomass of the invertebrate megabenthos from 500 to 4100 m in the northeast Atlantic Ocean. *Mar. Biol.*, 93, 69–81.
- Leary, D., Vierros, M., Hamon, G., Arico, S., Monagle, C. (2009). Marine genetic resources: A review of scientific and commercial interest, *Marine Policy*, 33(2), 183–194.
- Lee Z.-P., Carder K.L., Arnone R.A. (2002). Deriving inherent optical properties from water color: a multiband quasi-analytical algorithm for optically deep waters. *Applied Optics*, 41 (27): 5755-5772
- Lefèvre, N. e Taylor, A. (2002). Estimating pCO<sub>2</sub> from sea surface temperatures in the Atlantic gyres. *Deep-Sea Research: Part 1. Oceanographic Research Papers* 49:539-554
- Levin, L.A., Le Bris, N. (2015). The deep ocean under climate change. *Science* 350, 766–768.
- Linares, C., Vidal, M., Canals, M., Kersting, D. K., Amblas, D., Aspillaga, E., Ballesteros, E. (2015). Persistent natural acidification drives major distribution shifts in marine benthic ecosystems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1818), 20150587
- Litvinov F. (2007). Fish visitors to seamounts: Aggregations of large pelagic sharks above seamounts. In Pitcher T.J., Morato T., Hart P.J.B., Clark M.R., Haggan N., Santos R.S. (eds.). *Seamounts: Ecology, Conservation and Management*. Fish and Aquatic Resources Series, Blackwell, Oxford, UK, pp 202-206.

- Litvinov, F. (2004). The dense male aggregation over submarine mounts as an integral part of species range in Blue shark *Prionace glauca*. ICES CM 2004/Session K:11.
- Llodra, E. R., Billett, D.S. M. (2006). Deep-sea ecosystems: pristine biodiversity reservoir and technological challenges. In: Duarte, C.M., (ed.) The Exploration of marine biodiversity: scientific and technological challenges. Bilbao, Spain, Fundacion BBVA, 63-92, 154pp
- LNEG (2010) – *Recursos Minerais, O Potencial de Portugal*, Ministério da Economia, Governo de Portugal.
- LNEG (2016). Recursos Minerais – O potencial de Portugal. Acedido a 9 de fevereiro de 2018, em: <http://www.lneg.pt/download/11608/Recursos%20Minerais%20-%20O%20Potencial%20de%20Portugal%202016.pdf>.
- Lopez-Gonzales, P.J. e Briand, P. (2004). A new scleraxonian genus from Josephine Bank, north-eastern Atlantic (Cnidaria, Octocorallia). *Hydrobiologia*, 482, pp.97–105
- Madureira P. (2017). A Plataforma Continental Portuguesa - Os recursos minerais marinhos. Academia das Ciências de Lisboa. Acedido a 3 de março de 2018, em: [www.acad-ciencias.pt/document-uploads/8410039\\_madureira,-pedro---a-plataforma-continental.pdf](http://www.acad-ciencias.pt/document-uploads/8410039_madureira,-pedro---a-plataforma-continental.pdf)
- Madureira, P. (2017). A Plataforma Continental Portuguesa - Os Recursos Minerais Marinhos. Comunicação apresentada no Instituto de Estudos Académicos para Seniores, no ciclo de conferências 'O Mar', a 25 de outubro de 2016. Academia das Ciências de Lisboa (ACL), 14 pp.. Acedido a 2 de fevereiro de 2018, em: [http://www.acad-ciencias.pt/document-uploads/8410039\\_madureira,-pedro---a-plataforma-continental.pdf](http://www.acad-ciencias.pt/document-uploads/8410039_madureira,-pedro---a-plataforma-continental.pdf)
- Magnan, A., Billé, R., Cooley, S.R., Kelly, R., Portner, H.O., Turley, C.M., Gattuso, J.P. (2015). Intertwined ocean and climate: implications for international climate negotiations. Policy Brief No. 4/15 (IDDRI, 2015), Paris.
- Maloof, A.C., Rose, C.V., Beach, R., Samuels, B.M., Calmet, C.C., Erwin, D.H., Poirier, G.R., Yao, N., Simons, F.J. (2010). Possible animal-body fossils in pre-Marinoan limestones from South Australia. *Nat. Geosci.*, 3, 653–659.
- MAMAOT (2012a). Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar e do Ambiente e do Ordenamento do Território, Portugal, 930 pp.
- MAMAOT (2012b). Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Portugal, 214 pp.

- Maritorena, S., d'Andon, O.H.F., Mangin, A., Siegel, D.A. (2010). Merged satellite ocean color data products using a bio-optical model: Characteristics, benefits and issues. *Remote Sensing of Environment* 114: 1791–1804
- Marques A.F.A., Barriga F., Chavagnac V., Fouquet Y. (2006). Mineralogy, geochemistry, and Nd isotope composition of the Rainbow hydrothermal field, Mid-Atlantic Ridge. *Miner.*
- Marques A.F.A., Barriga F., Scott S. (2007). Sulfide mineralization in an ultramafic-rock hosted seafloor hydrothermal system: From serpentinization to the formation of Cu–Zn–(Co)-rich massive sulfides. *Marine Geology* 245, 20–39.
- Masson, D.G., Tyler, P.A. (2011). The geology, geochemistry and biology of submarine canyons west of Portugal: Introductory remarks. *Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr.*, 58, 2317–2320.
- Materatski, P., Vafeiadou, A.M., Moens, T., Adão, H. (2016). Benthic nematode assemblage composition and diversity during a natural recovery process of *Zostera noltii* seagrass beds, *Estuaries & Coasts*, 1559–2731.
- McCulloch, M., Trotter, J., Montagna, P., Falter, J., Dunbar, R., Freiwald, A., Försterra, G., López Correa, M., Maier, C., Rüggeberg, A., Taviani, M. (2012). Resilience of cold-water scleractinian corals to ocean acidification: Boron isotopic systematics of pH and saturation state up-regulation. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 87, 21–34.
- Meißner, K., Bick, A., Guggolz, T. e Götting, M. (2014). Spionidae (Polychaeta: Canalipalpata: Spionida) from seamounts in the NE Atlantic. *Zootaxa*, 3786 (3), pp.201–245.
- Menezes, G. M., Rosa, A., Melo, O. e Pinho, M. R. (2009). Demersal fish assemblages off the Seine and Sedlo seamounts (northeast Atlantic). *Deep-Sea Research II* 56, 2683–2704.
- Menezes, G.M., Giacomello, E. (2017). High Seas Deep-sea Fisheries under the Global Changing Trends. *Marine Pollution and Climate Change*, A. H. Arias e J. E. Marcovecchio, S.P, CRC Press/ Taylor & Francis. In press.
- Merle R., Jourdan F., et al. (2008). Evidence of multi-phase Cretaceous to Quaternary alkaline magmatism on Tore-Madeira Rise seamounts from  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  ages. *Geophysical Research Abstracts* 10: 1-2.
- Merle R., Scharer U., et al. (2005). Age and origin of the alkaline lavas from northern Tore-Madeira rise (Iberia margin): U-Pb ages, geochemistry and Pb-Sr isotopes. *Geophysical Research Abstracts* 7: 1-2.
- Merle R., Schärer U., et al. (2006). Cretaceous seamounts along the continent-ocean transition of the Iberian margin: U-Pb ages and Pb-Sr-Hf isotopes. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 70: 4950-4976.

- Merrett, N.R., Haedrich, R.L. (1997). Deep-sea demersal fish and fisheries. Chapman & Hall, London.
- Miller, K.J., Rowden, A.A., Williams, A. e Häussermann, V. (2011). Out of Their Depth? Isolated Deep Populations of the Cosmopolitan Coral *Desmophyllum dianthus* May Be Highly Vulnerable to Environmental Change. PLoS ONE, 6(5): e19004.
- Ministério do Ambiente (2017). ENCNB 2025 - Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade. Versão para consulta pública, de 27 de junho de 2017. Projeto de revisão da Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
- Mironov, A. e Krylova, E., (2006). Origin of the fauna of the Meteor Seamounts, north-eastern Atlantic. Biogeography of the North Atlantic Seamounts 22-57
- Mironov, A. N. (2006). Echinoids from seamounts of the north-eastern Atlantic; *onshore/offshore* gradients in species distribution. pp. 96-133 in Biogeography of the North Atlantic Seamounts (eds Mironov, A. N., Gebruk, A. V. e Southward, A. J.), KMK Scientific Press, Russian Academy of Sciences, P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Moscow.
- Mohn, C. (2010). Spotlight 5: Great Meteor Seamount. Oceanography, 23(1), pp.106–107.
- Molodtsova T.N. (2014). Deep-sea fauna of European seas: An annotated species check-list of benthic invertebrates living deeper than 2000 m in the seas bordering Europe. Antipatharia. Invertebrate Zoology, 11 (1), pp. 3–7.
- Molodtsova, T.N. (2011). A new species of *Leiopathes* (Anthozoa: Antipatharia) from the Great Meteor seamount (North Atlantic). Zootaxa, 3138, pp.52–64.
- Monniot, C. e Monniot, F. (1992). Ascidiés des seamounts lusitaniens (campagne Seamount I). Bull. Mus. Natl. Hist. Nat., 4A (3-4), pp.591-603.
- Monteiro C.C., Carvalho M.P. (1989). Os Recifes Artificiais como Contributo Fundamental para o Ordenamento das Pescarias Litorais Algarvias. Relatório Técnico Científico INIP 1,
- Monteiro, S.S, Pereira, A.T, Costa, E., Torres, J., Oliveira, I., Bastos-Santos, J., Araújo, H., Ferreira, M., Vingada, J. e Eira, C. Bioaccumulation of trace element concentrations in common dolphins (*Delphinus delphis*) from Portugal. Marine Pollution Bulletin (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.10.033>
- Monteiro, S.S., Torres, J., Ferreira, M., Marcalo, A., Nicolau, L., Vingada, J.V. e Eira C. (2016). Ecological variables influencing trace element concentrations in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821) stranded in continental Portugal. Science Of The Total Environment, 544, 837-844.

- Mora, C., Wei, C.-L., Rollo, A., Amaro, T., Baco, A.R., Billett, D., Bopp, L., Chen, Q., Collier, M., Danovaro, R., Gooday, A.J., Grupe, B.M., Halloran, P.R., Ingels, J., Jones, D.O.B., Levin, L.A., Nakano, H., Norling, K., Ramirez-Llodra, E., Rex, M., Ruhl, H.A., Smith, C.R., Sweetman, A.K., Thurber, A.R., Tjiputra, J.F., Usseglio, P., Watling, L., Wu, T., Yasuhara, M. (2013). Biotic and human vulnerability to projected changes in ocean biogeochemistry over the 21st century. *PLoS Biol.*, 11, e1001682.
- Moran, M. (2000). Effects of otter trawling on macrobenthos and management of demersal scalefish fisheries on the continental shelf of north-western Australia. *ICES J. Mar. Sci.*, 57, 510–516.
- Morato T., Clark M.R. (2007). Chapter 9: Seamount fishes: ecology and life histories. In Pitcher T.J., Morato T., Hart P.J.B., Clark M.R., Haggan N., Santos R.S. (eds.). *Seamounts: Ecology, Conservation and Management. Fish and Aquatic Resources Series*, Blackwell, Oxford, UK, pp 170-244.
- Morato, T., Kvile, K.Ø., Taranto, G.H., Tempera, F., Narayanaswamy, B.E., Hebbeln, D., Menezes, G., Wienberg, C., Santos, R.S. e T.J. Pitcher (2012). Seamount physiography and biology in North-East Atlantic and Mediterranean Sea. *Biogeosciences Discuss.*, 9:18951-18992.
- Morato, T., Machete, M., Kitchingman, A., Tempera, F., Lai, S., Menezes, G., Pitcher, T., Santos, R. (2008). Abundance and distribution of seamounts in the Azores. *Marine Ecology Progress Series*, 357, 17–21.
- Morato, T., Watson, R., Pitcher, T.J., Pauly, D. (2006). Fishing down the deep. *Fish Fish.*, 7, 24–34.
- Moreira, F. C. e Neves, M. R. (2013) – ‘O exercício de direitos pelos Estados costeiros na plataforma continental além das 200 milhas’, in *Maria Scientia*, Instituto de Estudos Políticos, Universidade Católica Portuguesa, nº 5, Março.
- Morgan, L.E., Norse, E.A., Rogers, A.D., Haedrich, R.L., Maxwell, S.M. (2005). Why the world need a time-out on high-seas bottom trawling. *Deep Sea Conserv. Coalit.*, 1–14
- Mortensen, P.B., Buhl-Mortensen, L., Gebruk, A.V., Krylova, E.M. (2008). Occurrence of deep-water corals on the Mid-Atlantic Ridge based on MAR-ECO data. *Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr.*, 55, 142–152.
- Moura A., Boaventura D., Cúrdia J., Carvalho S., Pereira P., Cancela da Fonseca L., Leitão F.M., Santos M.N., Monteiro C. C. (2004). Sucessão bentónica num recife artificial no Sul de Portugal – resultados preliminares. *Revista Biol. (Lisboa)* 22: 169-181.
- Muiños, S.B., Hein, J.R., Frank, M., Monteiro, J.H., Gaspar, L., Conrad, T., Pereira, H.G., Abrantes, F. (2013). Deep-sea Fe-Mn Crusts from the Northeast Atlantic Ocean: Composition and Resource Considerations. *Mar. Georesources Geotechnol.*, 31, 40–70.

- Muñoz P.D., Román E., González F. (2000). Results of a deep-water experimental fishing in the North Atlantic: an example of cooperative research with the fishing industry. ICES CM 2000/W:04.
- MyOcean (2012). MyOcean Interactive Catalogue, em: <http://www.myocean.eu>
- National Academy of Sciences. (1975). Marine litter. in: Assessing potential ocean pollutants. A report of the study panel on assessing potential ocean pollutants to the Oceans Affairs Board, Commission on Natural Resources, National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- NEAFC (2009). Proposal By The European Community, Denmark (In Respect Of The Faroe Islands And Greenland), Iceland, Norway And The Russian Federation For A Recommendation By The North East Atlantic Fisheries Commission In Accordance With Article 5 Of The Convention On Future Multilateral Cooperation In North East Atlantic Fisheries On The Protection Of Vulnerable Marine Ecosystems From Significant Adverse Impacts In The NEAFC Regulatory Area. North-east Atlantic Fisheries Commission
- Neat, F.C., Burns, F., Jones, E., Blasdale, T. (2015). The diversity, distribution and status of deep-water elasmobranchs in the Rockall Trough, north-east Atlantic Ocean. *J. Fish Biol.*, 87, 1469–1488.
- NOAA (2000). NOAA Coral Reef Watch, 2000. Satellite Coral Bleaching Monitoring Datasets (Twice-Weekly), Sea Surface Temperature Product, em: <https://coralreefwatch.noaa.gov/satellite/hdf/index.php>
- Norse, E.A., Brooke, S., Cheung, W.W.L., Clark, M.R., Ekeland, I., Froese, R., Gjerde, K.M., Haedrich, R.L., Heppell, S.S., Morato, T., Morgan, L.E., Pauly, D., Sumaila, R., Watson, R. (2012). Sustainability of deep-sea fisheries. *Mar. Policy*, 36, 307–320.
- Nybakken, J.W. (1993). *Marine biology: an ecological approach*. HarperCollins College Publishers, New York.
- Oliveira, F., Monteiro, P., Bentes, L., Henriques, N.S., Aguiar, R. e Gonçalves, M.S.J. (2015). Marine litter in the upper São Vicente submarine canyon (SW Portugal): Abundance, distribution, composition and fauna interactions. *Marine Pollution Buletim*, 97, pp. 401–407.
- Oliverio, M. e Gofas, S. (2006). Coralliophiline diversity at Mid-Atlantic Seamounts (Neogastropoda, Muricidae, Coralliophilinae). *Bulletin of Marine Science*, Vol 79(1), pp.205-230
- Olsen, E., Holenb, S., Hoelc, A.H., Buhl-Mortensena, L. e Røttingena, I. (2016). How Integrated Ocean governance in the Barents Sea was created by a drive for increased oil production. *Marine Policy*, 71, pp.293–300.

- OSPAR (2006). Proforma for compiling the characteristics of a potential MPA. Rainbow. Meeting of the working group Marine Protected Areas (ICG-MPA), Annex 06. MPA. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2008). Case Reports for the OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. OSPAR Commission, 2008. Publication number: 358
- OSPAR (2008). OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. Reference Number: 2008-6. OSPAR Commission, London, UK. ([https://www.ospar.org/site/assets/files/1505/08-06e\\_ospar\\_list\\_species\\_and\\_habitats.doc](https://www.ospar.org/site/assets/files/1505/08-06e_ospar_list_species_and_habitats.doc))
- Ospar (2009). Background Document for Lophelia pertusa reef. Biodiversity series. Ospar (2010a). Background Document for Maërl beds. Biodiversity series. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2009). OSPAR - Background Document for Lophelia pertusa reefs. OSPAR Commission, 2009. Publication number: 423.
- OSPAR (2010). Background document for Deep-sea sponge aggregations. OSPAR Commission, 2010. Publication number: 485.
- OSPAR (2010a). Background Document for Coral gardens. Biodiversity Series. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2010b). Background Document for Deep-sea sponge aggregations. Biodiversity Series. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2010c). Background Document for Oceanic ridges with hydrothermal vents/fields. OSPAR Commission, London, UK.
- OSPAR (2010d). Background Document for Seamounts. Biodiversity Series. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2010e). OSPAR Recommendation 2010/14 on the Management of the Altair Seamount High Seas Marine Protected Area. OSPAR 10/23/1-E, Annex 39. OSPAR Commission, London, UK.
- OSPAR (2010f). OSPAR Recommendation 2010/17 on the Management of the MAR North of the Azores High Seas Marine Protected Area. OSPAR 10/23/1-E, Annex 45. OSPAR Commission, London, UK.
- OSPAR (2010g). OSPAR Recommendation 2010/15 on the Management of the Antialtair Seamount High Seas Marine Protected Area. OSPAR 10/23/1-E, Annex 41. OSPAR Commission, London, UK.
- OSPAR (2010h). Background document for the Orange roughy *Hoplostethus atlanticus*. Biodiversity series. OSPAR Commission, London, UK

- OSPAR (2011a). Background Document on the Altair Seamount Marine Protected Area. Publication Number 549/2011. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2011b). Background Document on the Mid-Atlantic Ridge North of the Azores Marine Protected Area. Publication Number 549/2011. London, UK. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2011c). Background Document on the Antialtair Seamount Marine Protected Area. Publication Number: 550/2011. London, UK. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2011d) Background Document on the Josephine Seamount Marine Protected Area. Publication Number: 551/2011. OSPAR Commission, London, UK
- OSPAR (2012). Guidelines on Best Environmental Practice (BEP) in Cable Laying and Operation. Agreement 2012-2. OSPAR 12/22/1, Annex 14. OSPAR Commission, London, UK
- Pachauri, R.K., Meyer, L.A. (2014). IPCC (2014) Climate Change. Geneva
- Pacheco, M. B. (2014). Perspetiva geográfica do mar português. Comunicação de 11 de novembro, Academia da Marinha, Lisboa.
- Pacheco, M.B. (2014). A dimensão dos espaços marítimos de Portugal. Anais do Clube Militar Naval, CXLIV, pp.105-121.
- Pakhorukov, N. P. (2008). Visual observations of fish from seamounts of the Southern Azores region (the Atlantic Ocean). *Journal of Ichthyology*, 48, 114–123
- Palma, C., Lillebo, A.I., Pereira, M.E., Valença, M., Afonso, A., Souto, M., Duarte, A.C., Abreu, M.P. (2008). Water column profiles of Zn, Cu and As at Azores platform and the seamount south from the archipelago. *XIV Seminário Ibérico de Química Marinha, Cádiz*, 22-24 setembro 2008.
- Parker, P.G., Snow, A.A., Schug, M.D., Booton, G.C., Fuerst, P.A. (1998). What molecules can tell us about populations; choosing and using a molecular marker. *Ecology*, 79, 361–382.
- Pedrouzo, L., Cobo, M.C., García-Álvarez, O., Rueda, J.L., Gofas, S. e Urgorri, V. (2014). Solenogastres (Mollusca) from expeditions off the South Iberian Peninsula, with the descriptions of a new species. *Journal of Natural History*, 48, 2985-3006
- Pego, A. *et al* (2016) – “The potential *offshore* energy cluster in Portugal”, *Progress in Renewable Energies Offshore* – Guedes Soares (Ed.), Taylor e Francis Group, pp. 867-873, London.
- Peñas, A. e Rolán, E. (1999). Pyramidellidae (Gastropoda, Heterostropha) de la misión oceanográfica "Seamount 2". *Iberus suplemento*, 5, pp.151-199.

- Pereira, R.S.M. (2013). Caracterização das megasponjas do batial superior dos Açores. Dissertação de Mestrado, Universidade dos Açores, Horta.
- Pérez, F.F., Arístegui, J., Vázquez-Rodríguez, M., Ríos, A.F. (2010). Anthropogenic CO<sub>2</sub> in the Azores region. *Scientia Marina* 74: 11-19.
- Perry, R.K. (1986). 9. Bathymetry. In *The Nordic Seas* (ed B.G. Hurdle), pp. 211-233. Springer-Verlag, New York.
- Pfannkuche, O., T.J. Müller, W.Nellen e G. Wefer (2000): Ostatlantik 1998, Cruise N<sup>o</sup>. 42, 16 June-26 October 1998. Meteor-Berichte, Universität Hamburg, 00-1, 259 pp.
- Pham, C. K.; Ramirez-Llodra, E.; Alt, C. H. S.; Amaro, T.; Bergmznn, M.; Canals, M.; Company, J. B.; Davies, J.; Duinevelt, G.; Galgani, F.; Howell, K. L.; Huvenne, V. A. I.; Isidro, E.; Jones, D. O. B.; Lastras, G.; Morato, T.; Gomes-Pereira, J. N.; Purser, A.; Stewart, H.; Tojeira, I.; Tubau, X.; Rooij, D. V.; Tyler, P. A. (2014). Marine litter distribution and abundance in European Seas, from the shelf to deep basins. *PLOS ONE*.
- Pham, C.K., A. Canha, H. Diogo, J.G. Pereira, R. Prieto e T. Morato 2014. Total marine fisheries catch for the Azores (1950-2010). Pp. 67-69 in: Carreira, G., F. Cardigos e F.M. Porteiro (Eds). *The sea of the Azores: scientific forum for decision support*. Arquipélago. Life and Marine Sciences. Supplement 8
- Pham, C.K., Diogo, H., Menezes, G., Porteiro, F., Braga-Henriques, A., Vandeperre, F., Morato, T. (2014). Deep-water longline fishing has reduced impact on Vulnerable Marine Ecosystems. *Sci. Rep.*, 4, 4837.
- Pham, C.K., Diogo, H., Menezes, G., Porteiro, F., Braga-Henriques A., Vandeperre, F. e Morato, T. (2014). Deep-water longline fishing has reduced impact on vulnerable marine ecosystems. *Scientific Reports*, 4: 4837.
- Pham, C.K., Gomes-Pereira, J. N., Isidro, E.J., Santos, R.S. e Morato, T. (2013). Abundance of litter in the Condor Seamount. *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 98, pp.204–208.
- Pham, C.K., Vandeperre, F., Menezes, G., Porteiro, F., Isidro, E., Morato, T. (2015). The importance of deep-sea vulnerable marine ecosystems for demersal fish in the Azores. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.*, 96, 80–88.
- Pickard, G.L. e Emery, W.J. (1990). *Descriptive Physical Oceanography – An Introduction*. 5th Enlarged Edition, Pergamon Press, Oxford, U.K.
- Pile, A.J., Young, C.M. (2006). The natural diet of a hexactinellid sponge: Benthic–pelagic coupling in a deep-sea microbial food web. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.*, 53, 1148–1156.

- Pinho, M. R. e Menezes, G. (2009). Pescaria de Demersais dos Açores. Boletim do Núcleo Cultural da Horta, 18, pp. 85-102.
- Pinto de Abreu, M., Calado, A., Campos, A., Coelho, P., Conceição, P., Costa, R., Dias, F., Lourenço, N., Martins, M. (2012). Extensão da Plataforma Continental, o Projecto de Portugal– Primeiros Seis Anos de Missão. Associação Fórum Empresarial da Economia do Mar, Empresa Pública de Urbanização de Lisboa, Lisboa.
- Pinto de Abreu, M., Calado, A., Campos, A., Coelho, P., Conceição, P., Costa, R., Dias, F., Lourenço, N., Martins, M. (2012). Extensão da Plataforma Continental, o Projeto de Portugal – Primeiros Seis Anos de Missão. Associação Fórum Empresarial da Economia do Mar, Empresa Pública de Urbanização de Lisboa, Lisboa.
- Pitcher, T.J., M.R. Clark, Morato, T., Watson, R. (2010). Seamount fisheries: Do they have a future? *Oceanography* 23, 134–144. [dx.doi.org/10.5670/oceanog.2010.66](https://doi.org/10.5670/oceanog.2010.66)
- Pitcher, T.J. (2010). Eight major target species in world seamount fisheries. *Oceanography*, 23, 130–131.
- Pitcher, T.J., Morato, T., Hart, P.J.B., Clark, M.R., Haggan, N. e Santos, R.S. (2005). (eds) *Seamounts: Ecology, Conservation and Management*. Fish and Aquatic Resources Series 12, Blackwell, Oxford, UK.
- Plum C.; George K.-H. (2009). The paramesochrid fauna of the Great Meteor Seamount (Northeast Atlantic) including the description of a new species of *Scottopsyllus* (*Intermedopsyllus*) Kunz (Copepoda: Harpacticoida: Paramesochridae). *Marine Biodiversity*, 39: 265-289 pp.
- Porteiro, F. M. (2009). A importância das campanhas oceanográficas do Príncipe Albert I do Mónaco para o conhecimento do Mar dos Açores. Boletim do Núcleo Cultural da Horta, 18, pp.189-219.
- Priede, I.G., Bergstad, O.A., Miller, P.I., Vecchione, M., Gebruk, A., Falkenhaus, T., Billett, D.S.M., Craig, J., Dale, A.C., Shields, M.A., Tilstone, G.H., Sutton, T.T., Gooday, A.J., Inall, M.E., Jones, D.O.B., Martinez-Vicente, V., Menezes, G.M., Niedzielski, T., Sigurðsson, Þ., Rothe, N., Rogacheva, A., Alt, C.H.S., Brand, T., Abell, R., Brierley, A.S., Cousins, N.J., Crockard, D., Hoelzel, A.R., Høines, Å., Letessier, T.B., Read, J.F., Shimmiel, T., Cox, M.J., Galbraith, J.K., Gordon, J.D.M., Horton, T., Neat, F., Lorange, P. (2013). Does presence of a mid-ocean ridge enhance biomass and biodiversity? *PLoS One* 8, e61550.
- Progeo (2014). Património Geológico de Portugal - Inventário de geossítios de relevância nacional. Universidade do Minho. Acedido a 2 de abril de 2018, em: <http://geossitios.progeo.pt/>.

- Purkey, S.G., Johnson, G.C. (2010). Warming of Global Abyssal and Deep Southern Ocean Waters between the 1990s and 2000s: Contributions to Global Heat and Sea Level Rise Budgets. *J. Clim.*, 23, 6336–6351.
- Queiroz, N., Humphries, N. E., Mucientes, G., Hammerschlag, N., Lima, F. P., Scales, K. L., Miller, P. I., Sousa, L. L., Seabra, R. e Sims, D. W. (2016). Ocean-wide tracking of pelagic sharks reveals extent of overlap with longline fishing hotspots. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(6), pp.1582-1587.
- Radax, R., Hoffmann, F., Rapp, H.T., Leininger, S., Schleper, C. (2012). Ammonia-oxidizing archaea as main drivers of nitrification in cold-water sponges. *Environ. Microbiol.*, 14, 909–923.
- Ramalho, S.P., Adão, H., Kiriakoulakis, K., Wolff, G.A., Vanreusel, A., Ingels, J. (2014). Temporal and spatial variation in the Nazaré Canyon (Western Iberian margin): Inter-annual and canyon heterogeneity effects on meiofauna biomass and diversity. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.*, 83, 102–114.
- Ramil F., Vervoort W. e Ansin J.A. (1998). Report on the Haleciidae and Plularioidea (Cnidaria, Hydrozoa) collected by the French SEAMOUNT 1 Expedition. *Zoologuche Verhandelingen*, 322, pp.1-42.
- Ramirez-Llodra, E., Shank, T.M., German, C.R. (2007). Biodiversity and biogeography of hydrothermal vent species: Thirty years of discovery and investigations. *Oceanography* 20:30–41.
- Ramirez-Llodra, E., Tyler, P.A., Baker, M.C., Bergstad, O.A., Clark, M.R., Escobar, E., Levin, L.A., Menot, L., Rowden, A.A., Smith, C.R., Van Dover, C.L. (2011). Man and the Last Great Wilderness: Human Impact on the Deep Sea., *PLoS One* 6, e22588.
- Ramos, H., Silva, E., e Gonçalves, L. (2013). Reduction of deep-sea sharks' by-catches in the Portuguese long-line black scabbard fishery, Final Report to the European Commission MARE/2011/06 (SI2.602201). Horta. seaExpert, Lda.
- Ramos, M., Bertocci, I., Tempera, F., Calado, G., Albuquerque, M. e Duarte, P. (2016). Patterns in megabenthic assemblages on a seamount summit (Ormonde Peak, Gorrige Bank, Northeast Atlantic). *Marine Ecology*.
- Randall, D., Farrell, A. (1997). *Deep-sea fishes*. 1st ed. Academic Press, San Diego.
- Rex M.A. e Etter R.J. (2010). *Deep-Sea Biodiversity – Pattern and Scale*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. London, England.
- Rex, M.A., Etter, R.J. (2010). *Deep-Sea Biodiversity, Pattern & Scale*. Harvard Univ. Press., 354.

- Rex, M.A., Etter, R.J., Stuart, C.T. (1997). Large-scale patterns of species diversity in the deep-sea benthos. *Mar. Biodiversity Patterns Process.*, 94.
- Ribeiro, M. C. (2015). Entre o apelo dos recursos minerais e a proteção dos ecossistemas vulneráveis do mar profundo em Portugal. Enquadramento legal, sistema de competências e ordenamento. In Ribeiro, M. C., coord., 20 Anos da entrada em vigor da CNUDM: Portugal e os recentes desenvolvimentos no Direito do Mar, CIIMAR - FDUP, Porto, pp.55-108.
- Ríos, A.F., Pérez, F.F., Álvarez, M., Mintrop, L., González-Dávila, M., Santana Casiano, J.M., Lefèvre, N., Watson, A.J. (2005). Seasonal sea-surface carbon dioxide in the Azores area. *Marine Chemistry* 96: 35-51.
- Roark, E.B., Guilderson, T.P., Dunbar, R.B., Fallon, S.J., Mucciarone, D.A. (2009). Extreme longevity in proteinaceous deep-sea corals. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 106, 5204–5208.
- Roark, E.B., Guilderson, T.P., Dunbar, R.B., Ingram, B.L. (2006). Radiocarbon Based Ages and Growth Rates: Hawaiian Deep Sea Corals. 1st ed. Washington, D.C: United States. Dept. of Energy
- Roberts J.M, Wheeler A., Freiwald A., Cairns S. (2009). Cold-water corals. The biology and geology of seep-sea coral *habitats*. Cambridge University Press.
- Roberts, C. (2002). Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea. *Trends Ecol. Evol.*, 17, 242–245.
- Roberts, C.M, (2007). The unnatural history of the sea. 1st ed. Island Press/Shearwater Books, Washington.
- Roberts, J., Tsamenyi, M., P., Workman, T. e Johnson, L. (2005). The Western European PSSA Proposal: A "Politically Sensitive Sea Area". *Marine Policy*, 29, pp.431-440.
- Roberts, J.M., Cairns, S.D. (2014). Cold-water corals in a changing ocean. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, 7, 118–126.
- Roberts, J.M., Wheeler, A.J., Freiwald, A., Cairns, S.D. (2009). Cold-water corals: the biology and geology of deep-sea coral habitats. Cambridge University Press, Cambridge
- Rogers, A. (1994). The Biology of Seamounts. *Advances in Marine Biology*, 305-350.
- Rogers, A.D. (2015). Environmental Change in the Deep Ocean. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 40, 1–38.
- Rogers, A.D., Gianni, M. (2010). The Implementation of UNGA Resolutions 61/105 and 64/72 in the Management of Deep-Sea Fisheries on the High Seas. Report prepared for the Deep- Sea Conservation Coalition. International Programme on the State of the Ocean, London, UK.

- Sampaio, Í., Ocaña, O., Tempera, F., Braga-Henriques, A., Matos V., Porteiro, F.M., (2009) New occurrences of *Corallium* spp. (Octocorallia, Coralliidae) in the Central Northeast Atlantic. *Arquipelago Life and Marine Sciences*, 26, pp.73-78.
- Sánchez, F., Relvas, P., Delgado, M. (2007). Coupled ocean wind and sea surface temperature patterns off the western Iberian Peninsula. *Journal of Marine Systems* 68: 103-127.
- Sanders, H.L. (1968). Marine Benthic Diversity: A Comparative Study. *Am. Nat.*, 102, 243–282.
- Santos, R.S. e Morato, T. (2008). Conservation and utilization of biodiversity in seamounts. In Sandlund, O.T. e Saksgård, L., eds. *Proc. of the Norway/UN Conference on Ecosystems and People – Biodiversity for Development – The Road to 2010 and Beyond*. Trondheim, 2008. Directorate for Nature Management. 179pp.
- Santos, R.S., Christiansen, S., Christiansen, B. e Gubbay, S. (2009). Towards the conservation and management of Sedlo Seamount: A case study. *Deep Sea Research II*, 56(2), pp.2720-2730.
- Schlacher, T. A., Rowden, A. A., Dower, J. F. e Consalvey, M. (2010). Seamount science scales undersea mountains: new research and outlook. *Marine Ecology*, 31 (Suppl. 1), pp.1–13.
- Searle, R. C., Whitmarsh, R. B. (1977) The structure of King's Trough, Northeast Atlantic, from bathymetric, seismic and gravity studies. *Geophys, J. R. astr. Soc.* 53: 259-287.
- Seifried, S. e Schminke, H.K. (2003). Phylogentic relationships at the base of Oligoarthra (Copepoda, Harpacticoida) with a new species as the cornerstone. *Organisms Diversity and Evolution*, 3, pp.13-37.
- Shank, T. (2010). Seamounts: Deep-ocean laboratories of Faunal Connectivity, evolution, and Endemism, *Oceanography*, 23(01), 108–122.
- Shepard, F.P., Milliman, J.D. (1978). Sea-floor currents on the foreset slope of the Fraser River Delta, British Columbia (Canada). *Mar. Geol.*, 28, 245–251.
- Silva H.M. e Pinho M.R. (2007). Chapter 16: Small-scale fishing on seamounts in Seamounts: ecology, fisheries e conservation. In Pitcher T.J., Morato T., Hart P.J.B., Clark M.R., Haggan N., Santos R.S. (eds.). *Seamounts: Ecology, Conservation and Management*. Fish and Aquatic Resources Series, Blackwell, Oxford, UK, pp 361-399.
- Silva J. (2012). A Plataforma Continental Portuguesa - Análise do Processo de Transformação do Potencial Estratégico em Poder Nacional. Grupo de Estudos e Reflexão Estratégica. *Cadernos Navais*, 43, outubro - dezembro de 2012. Edições Culturais da Marinha, Lisboa.

- Simpfendorfer, C.A., Kyne, P.M. (2009). Limited potential to recover from overfishing raises concerns for deep-sea sharks, rays and chimaeras. *Environ. Conserv.*, 36, 97–103.
- Smith, C. R., Demopoulos, A.W. J. (2003). Ecology of the deep Pacific Ocean floor. *In* *Ecosystems of the World, Volume 28: Ecosystems of the Deep Ocean*, P. A. Tyler, ed., Elsevier, Amsterdam, pp. 179 – 218.
- Smith, C. R., Drazen, J., Mincks, S. L. (2006). Deep-sea Biodiversity and Biogeography: Perspectives from the Abyss. International Seabed Authority Seamount Biodiversity Symposium, March 2006
- Smith, C.R., Demopoulos, A.W.J. (2003). Ecology of the deep Pacific Ocean floor. *Ecosyst. World*, 28, 179 – 218
- Smith, C.R., Grange, L.J., Honig, D.L., Naudts, L., Huber, B., Guidi, L., Domack, E. (2012). A large population of king crabs in Palmer Deep on the west Antarctic Peninsula shelf and potential invasive impacts. *Proc. Biol. Sci.*, 279, 1017–1026.
- Smith, T., Hughes, J.A. (2008). A review of indicators and identification of gaps: Deep-sea habitats. National Oceanography Centre, Southampton.
- Solem, I. (1997). Analysis of Microbial Diversity in Cold Seep Sediments by 16S rDNA-based Denaturing Gradient Gel Electrophoresis. MBARI, Monterey Bay.
- Sousa, A.G. (2010). Padrões de arrojamentos de cetáceos na costa continental portuguesa. Dissertação de Mestrado em Biologia Marinha, Aveiro, Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia.
- SPC (2013). Deep Sea Minerals: Manganese Nodules, a physical, biological, environmental, and technical review. Baker, E., and Beaudoin, Y. (Eds.) Vol. 1B, Secretariat of the Pacific Community.
- SRA (2014). Estratégia Marinha para a subdivisão da Madeira. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, abril de 2014.
- SRRN (2014). Estratégia Marinha para a subdivisão dos Açores. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Secretaria Regional dos Recursos Naturais, junho de 2014.
- St Laurent, L.C., Thurnherr, A.M. (2007). Intense mixing of lower thermocline water on the crest of the Mid-Atlantic Ridge. *Nature*, 448, 680–683.
- Stockley B., Menezes G., Pinho M.R., Rogers A.D. (2005). Genetic population structure in the black-spot seabream (*Pagellus bogaraveo* Brünnich, 1768) from the NE Atlantic. *Marine Biology*. 146(4): 793-804.
- Stocks K. (2009). SeamountsOnline: an online information system for seamount biology. Version 2009-1. World Wide Web electronic publication. <http://seamounts.sdsc.edu>.

- Stramma, L., Schmidtko, S., Levin, L.A., Johnson, G.C. (2010). Ocean oxygen minima expansions and their biological impacts. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.*, 57, 587–595.
- Suarez de Vivero, J.L. e Rodriguez Mateos, J.C. (2017) – “Forecasting Geopolitical Risks: oceans as source of instability”, *Marine Policy*, 75:19-38.
- Sumaila, U.R., Lam, V.W.Y., Miller, D.D., Teh, L., Watson, R.A., Zeller, D., Cheung, W.W.L., Côté, I.M., Rogers, A.D., Roberts, C., Sala, E., Pauly, D. (2015). Winners and losers in a world where the high seas is closed to fishing. *Sci. Rep.*, 5, 8481.
- Sunnucks (2000). Efficient genetic markers for population biology. *Trends Ecol. Evol.*, 15, 199–203.
- Surugiu V., Dauvin J.C., Gillet P., Ruellet T. (2008). Can seamounts provide a good *habitat* for polychaete annelids? Example of the northeastern Atlantic seamounts. *Deep-Sea Research* 55: 1515-1531.
- Sutcliffe, A., Brito, A.C., Sá, C., Sousa, F., Boutov, D., Brotas, V. (2016). Observação da Terra: uso de imagens de temperatura da superfície do mar e cor do oceano para a monitorização de águas costeiras e oceânicas. DGRM, Lisboa. E-book disponível em [www.sophia-mar.pt](http://www.sophia-mar.pt).
- Sverdrup, H.U., Johnson, M.W., Fleming, R.H. (1942). *Physics, The Oceans: Their chemistry, and general biology*. Prentice-Hall, New York.
- Synnes, M. (2007). Bioprospecting of organisms from the deep-sea: scientific and environmental aspects. *Clean Technologies and Environmental Policy* 9(1): 53 – 59.
- Tabachnick, K.R. e Menshenina, L.L. (2007). Revision of the genus *Asconema* (Porifera: Hexactinellida: Rossellidae). *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 87 (6), pp.1403-1429.
- Talling P., Wynn R., Masson D., Frenz M., Cronin B., Schiebel R., Akhmetzhanov A., Dallmeier-Tiessen S., Benetti S., Weaver P., Georgiopoulou A., Zuhlsdorff C., Amy L. (2007). Onset of submarine debris flow deposition far from original giant landslide. *Nature*, 450, 541-544.
- Tempera, F., Atchoi, E., Amorim, P., Gomes-Pereira, J., Gonçalves, J. (2013). Atlantic Area Marine Habitats. Adding new Macaronesian habitat types from the Azores to the EUNIS Habitat Classification. Technical Report No. 4/2013 - MeshAtlantic, IMAR/DOP-UAç, Horta.
- Tempera, F., Giacomello, E., Mitchell, N., Campos, A.S., Braga, H.A., Martins, A., Bashmachnikov, I., Morato, T., Colaço, A., Porteiro, F.M., Catarino, D., Gonçalves, J., Pinho, M.R., Isidro, E.J., Santos, R.S., Menezes, G. (2012). Mapping the Condor seamount seafloor environment and associated biological assemblages (Azores, NE Atlantic). *Seafloor Geomorphol. as Benthic Habitat Geohab Atl*, 807–818.

- Terrinha, P., Matias, L., Vicente, J., Duarte, J., Luís, J., Pinheiro, L., Lourenço, N., Diez, S., Rosas, F., Magalhães, V., Valadares, V., Zitellini, N., Roque, C., Mendes Víctor, L. and MATESPRO Team. (2009). Strain Partitioning and Morphotectonics at the Iberia-Africa plate boundary from multibeam and seismic reflection data. *Marine Geology*.
- Thiem, Ø., Ravagnan, E., Fosså, J.H., Berntsen, J. (2006). Food supply mechanisms for cold-water corals along a continental shelf edge. *J. Mar. Syst.*, 60, 207–219.
- Thurber A.R., Sweetman A.K., Narayanaswamy B.E., Jones D.O.B., Ingels J., Hansman R.L. (2014). Ecosystem Function and Services Provided by the Deep Sea. *Biogeosciences Discuss.* 11, 3941-3963.
- Thurber, A.R., Sweetman, A.K., Narayanaswamy, B.E., Jones, D.O.B., Ingels, J., Hansman, R.L. (2014). Ecosystem function and services provided by the deep sea. *Biogeosciences*, 11, 3941–3963.
- Tittensor, D. P., Baco, A. R., Hall-Spencer, J. M. e Rogers, A. D. (2010). Seamounts as refugia from ocean acidification for cold-water stony corals. *Marine Ecology*, 31 (1), pp. 212-225.
- Tucholke B. e Ludwig W.J. (1982). Structure and origin of the J Anomaly ridge western North Atlantic Ocean. *Journal of Geophysical Research* 87: 9389-9407.
- Tucholke B. E. e Smoot N. C. (1990). Evidence for age and evolution of Corner seamounts and Great Meteor seamount chain from multibeam bathymetry. *J. Geophys. Res.*, 95, 17,555–17,569.
- Tuset V.M., Piretti S., Lombarte A., González J.A. (2010). Using sagittal otoliths and eye diameter for ecological characterization of deep-sea fish: *Aphanopus carbo* and *A. intermedius* from NE Atlantic waters. *Scientia Marina* 74: 807-814.
- Tyler, P., Amaro, T., Arzola, R., Cunha, M.R., de Stigter, H., Gooday, A.J., Huvenne, V., Ingels, J., Kiriakoulakis, K., Lastras, G., Masson, D., Oliveira, A., Pattenden, A., Vanreusel, A., van Weering, T., Vitorino, J., Witte, U., Wolff, G. (2009). Europe's Grand Canyon: Nazare submarine canyon. *Oceanography*, 22, 48–57.
- Uiblein, F., Geldmacher, A., Koster, F., Nellen, W. e Kraus, G. (1999). Species composition and depth distribution of fish species collected in the area of the Great Meteor Seamount, eastern central Atlantic, during cruise M42/3, with seventeen new records. *Informes Tecnicos del Instituto Canario de Ciencias Marinas*, 5, pp. 49-79.
- UNEP (2016). Progress Report on Describing Areas Meeting the Criteria for Ecologically or Biologically Significant Marine Areas. Subsidiary Body on Scientific, Technical And Technological Advice (SBSTTA), 20th meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (CBD), Montreal, 25-30 April 2016.

- Vafeiadou, A.-M., Materatski, P., Adão, H., De Troch, M., Moens, T. (2014). Resource utilization and trophic position of nematodes and harpacticoid copepods in and adjacent to *Zostera noltii* beds. *Biogeosciences*, 11, 4001–4014.
- Valdés, A. e Ortea, J. (1996). Review of the family Phyllidiidae in the Atlantic Ocean. *American Malacological Bulletin*, 13, pp.1-9.
- Van Dover, C.L. (2000). *The Ecology of Deep-Sea Hydrothermal Vents*. 1st ed. Princeton University Press, Princeton.
- Van Dover, C.L. (2002). Community structure of mussel beds at deep-sea hydrothermal Vents. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 137–158.
- Van Dover, C.L. (2011). Tighten regulations on deep-sea mining. *Nature* 470:31–33, <http://dx.doi.org/10.1038/470031a>.
- Van Dover, C.L. (2014). Impacts of anthropogenic disturbances at deep-sea hydrothermal vent ecosystems: a review. *Mar. Environ. Res.*, 102, 59–72.
- Van Dover, C.L., Aronson, J., Pendleton, L., Smith, S., Arnaud-Haond, S., Moreno-Mateos, D., Barbier, E., Billett, D., Bowers, K., Danovaro, R., Edwards, A., Kellert, S., Morato, T., Pollard, E.; Rogers, A. e Warner, R. (2014). Ecological restoration in the deep sea: Desiderata. *Marine Policy*, 44, pp. 98-106.
- Vanreusel, A., Hilário, A., Ribeiro, P.A, Menot, L. e Arbizu, P.M. (2016). Threatened by mining, polymetallic nodules are required to preserve abyssal epifauna. *Scientific Reports*, 6, 26808;.
- Vieira Matias, N (2015) – *A Nova Descoberta do Mar*, Academia das Ciências de Lisboa.
- Vieira R.P., Raposo I.P., Sobral P., Gonçalves J.M.S., Bell K.L.C., Cunha M.R. (2015) Lost fishing gear and litter at Gorringe Bank (NE Atlantic). *Journal of Sea Research*, 100, pp.91–98.
- Vieira, R.P. e Cunha, M. R. (2014). In situ observations of chimaerid species in the Gorringe Bank: new distribution records for the north-east Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology*, 85, 927-932.
- Vingada, J., Ferreira, M., Marçalo, A., Santos, J., Araújo, H., Oliveira, I., Monteiro, S., Nicolau, L., Gomes, P., Tavares, C. e Eira, C. (2011), *SafeSea - Manual de Apoio para a Promoção de uma Pesca Mais Sustentável e de um mar seguro para cetáceos; Programa EEAGrants - EEA Financial Mechanism 2004-2009 (Projecto 0039)*. 114 pp. Braga.
- Vives F. (1970) Distribución y migración vertical de los copépodos (calanoida) del SO de Portugal. *Investigación Pesquera*. 34(2):529-564.
- Vives F. (1972) Los copépodos del SW de Portugal en junio y julio de 1967. *Investigación Pesquera*. 36(2):201-240.

- Waller, R., Watling, L., Auster, P., Shank, T. (2007). Anthropogenic impacts on the Corner Rise seamounts, north-west Atlantic Ocean. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 87, 1075–1076.
- Ward, R.D., Grewe, P.M. (1994). Appraisal of molecular genetic techniques in fisheries. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 4, 300–325.
- Warén, A. e Gofas, S. (1996). A new species of Monoplacophora, redescription of the genera *Veleropilina* and *Rokopella*, and new information on three species of the class. *Zoologica Scripta*, 25(3), pp.215-232.
- Wassenberg, T., Dews, G., Cook, S.. (2002). The impact of fish trawls on megabenthos (sponges) on the north-west shelf of Australia. *Fish. Res.*, 58, 141–151.
- Watling, L., Guinotte, J., Clark, M.R., Smith, C.R. (2013). A proposed biogeography of the deep ocean floor. *Progr. Oceanog.* 111: 91-112.
- Watling, L., Haedrich, R., Devine, J., Drazen, J., Dunn, M., Gianni, M., Baker, K., Cailliet, G., Figueiredo, I., Kyne, P., Menezes, G., Neat, F., Orlov, A., Duran, P., Perez, J., Ardon, J., Bezaury, J., Revenga, C., Nouvian, C. (2011). Can ecosystem-based deep-sea fishing be sustained? Report of a workshop held 31 August-3 September 2010. Walpole, ME: University of Maine, Darling Marine Center. Darling Marine Center Special Publication 11-1.
- Weatherly, G.L., Kelley, E.A. Jr. (1985). HEBBLE site abyssal flows: storms and reversals. *Mar. Geol.*, 66, 205–218.
- Weaver, P.P.E., Benn, A., Arana, P.M., Ardron, J.A., Bailey, D.M., Baker, K., Billett, D.S.M., Clark, M.R., Davies, A.J., Durán Muñoz, P., Fuller, S.D., Gianni, M., Grehan, A.J., Guinotte, J., Kenny, A., Koslow, J.A., Morato, T., Penney, A.J., Perez, J.A.A., Priede, I.G., Rogers, A.D., Santos, R.S., Watling, L. (2011). The impact of deep-sea fisheries and implementation of the UNGA Resolutions 61/105 and 64/72
- Weilgart, L. (2013). A review of the impacts of seismic airgun surveys on marine life. Submitted to the CBD Expert Workshop on Underwater Noise and its Impacts on Marine and Coastal Biodiversity, 25-27 February 2014, London, UK.
- Wessel, P., Sandwell, D. and Kim, S.-S. (2010). The global Seamount census. *Oceanography*, 23(01), 24–33.
- Wheeler A., Benzie J., Carlsson J., Collins P., Copley J., Green D., Murton B., Dorschel B., Antoniacomi A., Coughlan M., Judge M., Lim A., Morris K., Nye V. (2011). Moytirra: a newly discovered hydrothermal vent field on the mid-Atlantic Ridge between the Azores and Iceland. *Interridge News*, vol.20, 37-39.
- Wilhelm, T. A., Sheppard, C. R. C., Sheppard, A. L. S, Gaymer C. F., Parks J., Wagner D. e Lewis, N. (2014). Large marine protected areas – advantages and challenges of going big, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(Suppl.2), pp.24-30.

- Wille, P.C. (2005) *Sound Images of the Ocean in Research and Monitoring* Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Williams A.T., Pond K., Phillip P.R. (2000). Aesthetic aspects. in: Bartrum, J., Rees, G.E., Spon, F.N.(eds.), *Monitoring bathing waters—a practical guide to the design and implementation of assessments and monitoring programmes*, pp. 283–311.
- Williams, A., Schlacher, T.A., Rowden, A.A., Althaus, F., Clark, M.R., Bowden, D.A., Stewart, R., Bax, N.J., Consalvey, M., Kloser, R.J. (2010). Seamount megabenthic assemblages fail to recover from trawling impacts. *Mar. Ecol.*, 31, 183–199.
- Würtz, M. (2012). *Mediterranean Submarine Canyons: Ecology and Governance.*, IUCN, Gland, Switzerland and Málaga.
- WWF (2005). *Proforma for compiling the characteristics of a potencial MPA.* WWF, Germany.
- WWF (2006). *Marine Protected Areas in areas beyond national jurisdiction. Proposed High Seas MPAs in the North East Atlantic.* WWF, Germany.
- Xavier J., Van Soest R. (2007). Demosponge fauna of Ormonde and Gettysburg Seamounts (Gorringe Bank, north-east Atlantic): Diversity and zoogeographical affinities. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87:1643-53.
- Yahel, G., Whitney, F., Reisiwig, H.M., Eerkes-Medrano, D.I., Leys, S.P. (2007). In situ feeding and metabolism of glass sponges (Hexactinellida, Porifera) studied in a deep temperate fjord with a remotely operated submersible. *Limnol. Oceanogr.*, 52, 428–440.
- Young, P. S. (2001). Deep-sea Cirripedia Thoracica (Crustacea) from the northeastern Atlantic collected by French expeditions. *Zoosystema*, 23 (4), pp.705-756.
- Zibrowius, H. e Cairns, S.D. (1992). Revision of the northeast Atlantic and Mediterranean Stylasteridae (Cnidaria: Hydrozoa). *Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris, sér. A, Zool.*, 153, pp.1-136.

ANEXOS

# Camadas de Informação do Geoportal

## Plano de Situação Ordenamento do Espaço Marítimo - Mar Português

### ■■■■ CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E HABITATS MARINHOS ■■■■

Marine Protected Area (Fonte: OSPAR - <http://goo.gl/GhYE59> )

#### Áreas Marinhas Protegidas

- Rede OSPAR

- Programa de Medidas DQEM

- Municipal (CM de Cascais)

Áreas Marinhas Protegidas (camada de trabalho)

Áreas Protegidas Marinhas e Costeiras (Fonte: ICNF):

Marine IBA (Important Bird Area) 2015 (Fonte: SPEA)

Zonas de Proteção Especial - Região Autónoma dos Açores (Fonte: SPEA)

Sítios de Importância Comunitária marinhos e costeiros (Fonte:ICNF)

Zonas de Proteção Especial marinhas e costeiras (Fonte:ICNF)

Reservas da Biosfera marinhas (Fonte:ICNF):

Zonamento das Reservas da Biosfera marinhas (Fonte:ICNF):

Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (Fonte: ICNF):

SIC propostos (Fonte: ICNF)

#### Habitats Marinhas

- Habitats Marinhas EUNIS (EMODnet) Broad-scale predictive model

- Habitats Marinhas EUNIS (EMODnet) Continente

- Habitats Marinhas EUNIS (EMODnet) Açores (Fonte: IMAR DOP-UAc)

- Habitats Prioritários OSPAR e Ecossistemas Marinhas Vulneráveis

Vulnerable Marine Ecosystems (VME) (Fonte: EMEPC)

Complexos Recifais ao largo da costa Portuguesa (Fonte: IPMA)

- Complexo Recifal ao largo da Nazaré

- Complexo Recifal ao largo da costa portuguesa

Complexo Recifal ao largo da costa sul do algarve

Emanações de fluidos submarinos em Portugal (Fonte: IPMA)

Vulcões de lama

Chaminés hidrotermais

Pockmarks

Cartas Sedimentológicas (Fonte: IH)

Geossítios - Inventário de Sítios com Interesse Geológico (Fonte: LNEG)

Área do Geossítio

Geossítio

ENERGIAS RENOVÁVEIS

Áreas potenciais energias renováveis (eólica e ondas) (Fonte:DGRM)

RECURSOS GEOLÓGICOS

Áreas Estratégicas de Gestão Sedimentar (Fonte: APA)

Crostras FeMn (Fonte:IPMA)

Potencial de Mineração (Fonte: EMEPC)

Recursos Minerais Metálicos (Fonte:IPMA&EMEPC)

Area\_Potencial\_PNodules

Area\_Potencial\_PMS

Area\_Potencial\_FeMn\_Crusts

Áreas Potenciais (Fonte: DGEG)

Recursos Minerais Metálicos

Recursos Minerais não Metálicos

Petróleo (Fonte: ENMC)

ENMC\_Petroleo\_Areas\_Atribuidas

ENMC\_Petroleo\_Areas\_Manif\_Interesse

ENMC\_Petroleo\_Area\_Potencial

PORTOS, NAVEGAÇÃO E FUNDEADORES

Porto de Lagos - corredor (Fonte: AMN)

Jurisdição Portuária (Fonte: AMN e Administrações Portuárias)

APA - Área de Jurisdição

APFF - Área de Jurisdição

APL - Área de Jurisdição

APSS - Área de Jurisdição

APSPF - Área de Jurisdição

APSPF - Área de Proteção

Porto de Setúbal - Áreas de Aproximação

#### ▣▣▣▣ PATRIMÓNIO ▣▣▣▣

Património Subaquático (Fonte: DGPC)

Cascais

Lagos

Despojos

Património e Restrições na Orla Marítima (Fonte: DGPC)

Património Classificado (Categoria)

Restrições (Zonamento)

ZEP - Zonas Especiais de Proteção (Restrições)

ZGP - Zonas Gerais de Proteção (Categoria)

#### ▣▣▣▣ PESCA ▣▣▣▣

Zonas Legais Operação por Arte

Estudos científicos - áreas de pesca

Áreas de pesca - Dados do setor/DGRM

Relevância pesca local

Distribuição espacial de pesca com arte de tresmalho - frota local (Fonte DGRM)

Distribuição espacial de pesca com artes de pesca à linha - frota local (Fonte DGRM)

Distribuição espacial de pesca com arte de emalhar - frota local (Fonte DGRM)

Distribuição espacial de pesca com arte de armadilhas gaiola - frota local (Fonte DGRM)

Distribuição espacial de pesca com arte de armadilhas abrigo - frota local (Fonte DGRM)

Imagem Toponímia dos Mares Algarvios (Fonte: CCMAR/UALG)

Estabelecimentos aquícolas (Fonte: DGRM):

## Instalações Aquícolas

Aquiculturas (Fonte: APA/ARH Algarve)

Aquiculturas em 2012 (Fonte: PGRH: 2016-2021)

Viveiros (Fonte: APA/ARH Algarve)

Zonas de Aquicultura (Propostas) (Fonte: DGPM)

Aquicultura potencial (Fonte: POEM):

Águas Conquícolas Litorais Portuguesas (Fonte: IPMA)

Zonas de Produção de Moluscos Bivalves em vigor em Portugal Continental (Fonte: IPMA)

## ::::: TURISMO E RECREIO :::::

ITP marinas e portos de recreio / SURF:

Centro de Alto Rendimento

Reserva Mundial de Surf da Ericeira

Surf Spots

## ::::: TUPEM :::::

I - Aquicultura

IV - Recursos Energéticos 2) Energia Renovável

V - Infraestruturas e Equipamentos

VI - Investigação Científica

VIII - 1) Imersão de resíduos/dragados

VIII - 3) Outros usos ou atividades de natureza industrial

Títulos de Utilização Privativa do Espaço Marítimo Nacional (Fonte: DGRM)

## ::::: ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO :::::

Separação do Tráfego Marítimo (Fonte: Legislação nacional e IMO)

Corredores habituais de tráfego marítimo

Corredor habitual de tráfego marítimo

Cape Finisterra (Fonte: IMO)

Área a evitar das Berlengas (Portaria 1366/2006 de 5/12)

Cape Roca (Fonte: IMO)

Cape S. Vicente (Fonte: IMO)

Strait Gibraltar (line) (Fonte: IMO)

Strait Gibraltar (Fonte: IMO)

POEM - Planta de Síntese da Situação Existente

Conservação da Natureza e Biodiversidade

Património Cultural Subaquático

Energia e Recursos Geológicos

Infraestruturas

Navegação

Turismo Náutico

Defesa e Segurança

Energia e Recursos Geológicos

Canais de Navegação

Conservação e Património

Pesca e Aquicultura

Navegação

Turismo Náutico

Linha de base recta

Isobatimétrica

Defesa e Segurança

Áreas de exercícios militares

Zona Económica Exclusiva

Mar Territorial

Toponímia

Rede Hidrográfica

Área de intervenção do POEM

POEM - Planta de Síntese da Situação Potencial

Navegação

Conservação e Património

Pesca e Aquicultura

Energia e Recursos Geológicos

Portos e Marinas

Toponímia

Linha de base recta

Isobatimétrica

Espaço da Plataforma Continental Exterior

Plataforma Continental (limite exterior)

Rede Hidrográfica

Área de intervenção do POEM

Mar Territorial

POC Alcobaça Cabo Espichel (Fonte: APA)

Área de intervenção

Limite de concelho

Limite de concelho

Rede urbana costeira

Praias marítimas

Onda com especial valor para os desportos de deslize (visível a escala igual ou superior a 1:100 000)

Núcleo de pesca local (visível a escala igual ou superior a 1:100 000)

Recursos Hídricos Superficiais e Ecossistemas Associados

Área portuária

Áreas Críticas

Área com especial interesse para a conservação e biodiversidade

Margem

Faixas de salvaguarda em litoral arenoso

Faixas de salvaguarda em litoral de arriba

Áreas estratégicas para a gestão sedimentar

POOC - Plano de Ordenamento da Orla Costeira (Fonte: APA)

Área de intervenção do POOC

Unidades Operativas de Planeamento e Gestão

PMOT eficazes

Praias marítimas

Zona marítima de proteção  
Áreas ameaçadas pelo mar  
Áreas de Proteção Total (PNSACV)  
Áreas naturais  
Limite da Zona de Interesse Biofísico das Avencas  
Zona de jurisdição portuária  
Zona de Risco  
Barreira de Proteção  
Espaço de Preservação Paisagística  
Espaço de Apoio à Praia  
Intervenções de Defesa Costeira  
Espaços industriais  
Áreas Urbanas e Urbanizáveis  
Espaços urbanizáveis  
Espaços urbanos  
Espaços edificados  
Espaços turísticos  
Espaço de Valorização e Desenvolvimento Turístico  
Espaços Urbanos, Urbanizáveis e Turísticos  
Espaço de Lazer e Valorização Paisagística  
Áreas de atividades específicas  
Áreas de equipamentos  
Espaços agrícolas  
Espaços culturais  
Espaços florestais  
Espaços naturais  
Zona terrestre de proteção  
Áreas Naturais Terrestres de Proteção  
Área de Aplicação Regulamentar dos PMOT's

Regimes de proteção marinhos dos Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas  
(Fonte:ICNF):

Batimétricas (Fonte: IH)

Distancias à linha de Costa (Fonte: DGRM)

Linha0.25MN

Linha0.5MN

Linha1MN

Linha1.5MN

Linha3000m

Linha2MN

Linha3.5MN

Linha6MN

Linha8MN

Linha12MN

Linha de Base (normal e reta)/ Linha de Costa / Batimétricas / Limites (Fonte: IH)

Polígono com o Mar Territorial do Continente

Polígono com a ZEE do Continente

Polígono da Zona Contígua do Continente

Linha de Base Normal

Linha de Base Reta

Isobatimétrica

Limite Mar Territorial Continente

Limite ZEE Continente

Limite Zona Contígua Continente

Limite das Capitánias

Linha de Costa

Limite Exterior do Mar Territorial

Navios Naufragados

Limites Nacionais (Fonte: IH e EMEPC)

Limites exteriores MT ZEE

Limite Exterior Extensão Plataforma Continental (Fonte: EMEPC)

MT Continente

MT\_Açores

MT\_Madeira

ZEE\_Continente

ZEE\_Açores

Plataforma Continental para além das 200 milhas

ORGANIZAÇÕES MARINHAS E DE PESCA INTERNACIONAIS

Regiões OSPAR

NEAFC

Limites das áreas regulamentares da convenção NEAFC

Limites da área da convenção NEAFC

VME "Vulnerable Marine Ecosystems" NEAFC (Fonte: FAO)

VME Closed Areas

Bottom Fishing Areas

Other access regulations

ZONAS DE IMERSÃO DE DRAGADOS

Áreas e locais de imersão (Fonte: ANIR/DGRM 2002-2015)

Locais de Imersão de Dragados

Áreas de Imersão de dragados

ESTRUTURAS LINEARES

Emissários Submarinos (Fonte: APA)

Cabos submarinos (Fonte: EMODnet)

Telecommunication Cables (schematic routes)

Landing Stations

Telecommunication Cables (actual route locations)

Altura significativa da onda máxima (metros) (Fonte: LNEC)

Rede Natura 2000 (Espanha)

Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA)

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)

Estruturas submarinas (Fonte: General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO); NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI))

Global bathymetric grid (Fonte: GEBCO)

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA

Batimetria e Geomorfologia Marinha

Conservação e Património

Áreas Marinhas Classificadas

Defesa e Segurança

Desportos Náuticos

Energia e Recursos Geológicos

Infraestruturas

Investigação Científica

Navegação

Pesca e Aquicultura

World\_Imagery