

# DIRETIVA QUADRO ESTRATÉGIA MARINHA 2024

## SUBDIVISÃO DO CONTINENTE



## Ficha técnica Relatório DQEM

**Equipa de coordenação:** Ivone Figueiredo (Coordenadora), Miguel Santos, Adelaide Ferreira, Márcia Marques, Inês Trigo

**Gestão de dados e cartografia:** Elisabete Dias

### Descritores:

**D1:** Teresa Moura (responsável)

**D1 – Aves marinhas:** Rita Vasconcelos (responsável), Teresa Moura (responsável), Nuno Oliveira (SPEA), Ana Almeida (SPEA), Ana Cláudia Fernandes, Ana Marçalo (CCMAR), David Gonçalves (ICNF), David Piló, Filipe Moniz (ICNF), Florian Goebel (SPEA), Frederic Vandeperre (Okeanos), Jaime Ramos (Univ. Coimbra), Joana Andrade (SPEA), Joana Otero Matias (DGRM), Manuela Nunes (ICNF), Pál Fonó (SPEA), Pedro Lino, Peiyan Zou (SPEA), Rui Coelho, Suzana Cano (DGRM), Ulysse Revere (SPEA), Vítor Paiva (Univ. Coimbra).

**D1 – Mamíferos marinhos:** Teresa Moura (responsável), Rita Vasconcelos (responsável), Ana Cláudia Fernandes, Ana Mafalda Correia (CIIMAR), Ana Marçalo (CCMAR/ RAALG), Catarina Eira (CESAM), David Jacinto (ARROJAL), David Piló, Filipe Martinho (Univ. Coimbra), Frederic Vandeperre (Okeanos), Joana Andrade (SPEA), Joana Otero Matias (DGRM), Marina Sequeira (ICNF), Marisa Ferreira (CRAM-ECOMARE), Miguel Grilo (RALVT), Miguel Pardal (Univ. Coimbra), Nuno Oliveira (SPEA), Pedro Lino, Rogélia Martins, Rui Coelho, Suzana Cano (DGRM)

**D1 – Répteis marinhos:** Rita Vasconcelos (responsável), Teresa Moura (responsável), Ana Cláudia Fernandes, Ana Marçalo (CCMAR/RAALG), Catarina Eira (CESAM), David Jacinto (ARROJAL), David Piló, Frederic Vandeperre (Okeanos), Joana Andrade (SPEA), Joana Otero Matias (DGRM), Marina Sequeira (ICNF), Marisa Ferreira (CRAM-ECOMARE), Miguel Grilo (RALVT), Nuno Oliveira (SPEA), Pedro Lino, Rui Coelho, Suzana Cano (DGRM).

**D1 – Peixes:** Teresa Moura (responsável), Ana Cláudia Fernandes, Corina Chaves, Sofia Henriques.

**D1 – Cefalópodes:** Ana Moreno (responsável), Alberto Rocha, João Pereira, Teresa Moura.

**D1 - Habitats pelágicos:** Paulo B. Oliveira (responsável), Maria Manuel Angélico, Catarina Churro, Bárbara Frazão, André S. Gonçalves, Elisabete Henriques, Rita F. T. Pires.

**D2:** Cátia Bartilotti (responsável), Jorge Lobo Arteaga, Maria Manuel Angélico, Pedro Gomes, Rita F. T. Pires (IPMA), Paula Chainho, Romeu Ribeiro (MARE-UL).

**D3:** Patrícia Gonçalves (responsável), Alberto Rocha, Alexandra Silva, Ana Cláudia Fernandes, Ana Moreno, André Neves Carvalho, Bárbara Pereira, Catarina Maia, Corina Chaves, Diana Feijó, Hugo Mendes, Inês Farias, Ivone Figueiredo, João Pereira, Laura Wise, Manuela Oliveira, Marta Gonçalves, Miguel Baptista Gaspar, Neide Lagarto, Pedro Lino, Rui Coelho, Rita Vasconcelos, Susana Garrido, Teresa Moura, Mafalda Rangel (Universidade do Algarve), Suzana Faria Cano (DGRM)

**D4:** Hugo Mendes e Susana Garrido (responsáveis) Pedro Fonseca, Pedro Gomes, Nuno Oliveira (SPEA), Dorota Szalaj

**D5:** Marta Nogueira (responsável), Alexandra D. Silva, Paulo Oliveira, Maria de Lurdes Santos, Maria Carolina Costa, Ângelo Monteiro

**D6:** Sofia Henriques, Pedro Aboím e Elisabete Dias (responsáveis), Jorge Arteaga, Cátia Bartilotti, Ana Cláudia Fernandes, André Carvalho, Corina Chaves, David Leitão Silva, David Piló, Fábio Pereira, Miguel Gaspar.

**D7:** Cristina Lopes (responsável), Isabelle Gil, Elisabete Dias, Marta Neres, Pedro Terrinha

**D8:** Mário Mil-Homens (responsável), Joana Raimundo, Maria João Botelho, Miguel Caetano, Pedro Brito.

**D9:** Cláudia Afonso (responsável), Carlos Cardoso, Helena Lourenço, Susana Gonçalves, Narcisa Bandarra, Corina Chaves, Joana Raimundo e Maria João Botelho

**D10:** Clara Lopes (responsável), Joana Raimundo, Maria João Botelho, Corina Chaves, Rita Vasconcelos, Isabel Moura (APA)

**Agradecimentos:** o IPMA agradece a todas as entidades externas e investigadores que partilharam os seus dados e contribuíram para o desenvolvimento deste relatório.

**Como citar este relatório:**

IPMA, 2024. Diretiva Quadro Estratégia Marinha 2024 – subdivisão do Continente. 540 pp.

## Lista de acrónimos

APA	Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
BEA	Bom Estado Ambiental
BTS	Espectro trófico de biomassa ( <i>Biomass Trophic Spectra</i> )
CBD	Convenção da Diversidade Biológica
CE	Comissão Europeia
CPUE	Captura por unidade de esforço
CRI	Espécies Criptogénicas
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços-Marítimos
DQA	Diretiva Quadro da Água
EBSA	Área Marinha Ecológica ou Biologicamente Significativa ( <i>Ecologically or Biologically Significant Marine Area</i> )
E EI	Espécies Exóticas Invasoras
EM	Estados-Membro
ENI	Espécies Não Indígenas
EQR	Rácio de Qualidade Ecológica ( <i>Ecological Quality Ratio</i> )
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura ( <i>Food and Agriculture Organization</i> )
HELCOM	Comissão de Proteção do Ambiente Marinho do Báltico
ICCAT	Comissão Internacional para a Conservação dos Tunídeos do Atlântico ( <i>International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas</i> )
ICES	Conselho Internacional para a Exploração do Mar ( <i>International Council for the Exploration of the Sea</i> )
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
IH	Instituto Hidrográfico
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza ( <i>International Union for Conservation of Nature</i> )
JRC	Centro Comum de Investigação da União Europeia ( <i>Joint Research Centre</i> )
OSPAR	Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste ( <i>Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic</i> )
PAID	Plano de Afetação para a Imersão de Dragados na Costa Continental Portuguesa
PCE	Plataforma Continental Estendida.
PCP	Política Comum de Pesca
PNAB/DCF	Plano Nacional de Amostragem Biológica/ <i>Data Collection Framework</i>
QSR	Relatório de Qualidade do Estado ( <i>Quality Status Report OSPAR</i> )
SNMB	Sistema Nacional de Monitorização de Bivalves
TG Litter	Grupo Técnico para o Lixo Marinho da União Europeia ( <i>Technical Group on Marine Litter</i> )
TG_Noise	Grupo Técnico para o Ruído da União Europeia ( <i>Technical Group on Noise</i> )
TUPEM	Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo
UE	União Europeia (European Union)
VMS	Sistema de Monitorização de Navios ( <i>Vessel Monitoring System</i> )
ZEE	Zona Económica Exclusiva

---

**Índice**

<b>Lista de acrónimos .....</b>	<b>4</b>
<b>Enquadramento .....</b>	<b>9</b>
<b>DESCRITOR 2 Espécies não indígenas (ENI).....</b>	<b>16</b>
Introdução.....	17
Metodologia e dados.....	18
Resultados.....	21
Definição e avaliação do bom estado ambiental.....	30
Referências.....	32
<b>DESCRITOR 5 Eutrofização .....</b>	<b>45</b>
Introdução.....	46
Metodologia e dados.....	48
Resultados.....	55
Referências.....	68
<b>DESCRITOR 7 Alteração permanente das condições hidrográficas.....</b>	<b>86</b>
Introdução.....	87
Metodologia e dados.....	88
Resultados.....	91
Definição e avaliação do Bom Estado Ambiental .....	95
Referências.....	96
<b>DESCRITOR 8 Contaminantes no meio marinho .....</b>	<b>100</b>
Introdução.....	101
Metodologia e dados.....	101
Resultados.....	108
Definição e avaliação do Bom Estado Ambiental (BEA).....	127
Referências.....	129
<b>DESCRITOR 9 Contaminantes em peixes e mariscos para consumo humano.....</b>	<b>155</b>
Introdução.....	156
Metodologia e dados.....	156
Resultados.....	160
Definição e avaliação do bom estado ambiental.....	167
Referências.....	168
<b>DESCRITOR 10 Lixo marinho .....</b>	<b>170</b>
Introdução.....	171
Metodologia e dados.....	172
Resultados.....	179
Definição e avaliação do bom estado ambiental.....	193
Referências.....	194
<b>DESCRITOR 1 Biodiversidade .....</b>	<b>200</b>
Introdução.....	201

---

Metodologia e dados.....	203
TEMA 1 - Aves marinhas.....	206
Definição e avaliação do bom estado ambiental.....	237
TEMA 1 – Mamíferos marinhos .....	239
TEMA 1 – Répteis marinhos .....	264
TEMA 1 – Peixes marinhos.....	275
TEMA 1 - Cefalópodes.....	296
TEMA 2 - Habitats pelágicos.....	316
<b>DESCRITOR 3 Populações de peixes e moluscos explorados para fins comerciais</b> .....	<b>426</b>
Introdução.....	427
Metodologia e dados.....	428
Definição e avaliação do bom estado ambiental.....	434
Resultados.....	436
Referências.....	446
<b>DESCRITOR 4 Teias Tróficas.....</b>	<b>461</b>
Introdução.....	462
Metodologia e dados.....	462
Determinação e Avaliação do BEA .....	466
Resultados.....	467
Definição e avaliação do bom estado ambiental.....	472
Referências.....	477
<b>DESCRITOR 6 Integridade dos fundos marinhos .....</b>	<b>496</b>
Introdução.....	497
Metodologia e dados.....	498
Resultados.....	503
Determinação e avaliação do bom estado ambiental .....	516
Referências.....	519
<b>Programas de Monitorização .....</b>	<b>525</b>
<b>Alterações Globais .....</b>	<b>532</b>
<b>Referências .....</b>	<b>539</b>

## Sumário Executivo

A Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM) - Diretiva 2008/56/CE, alterada pela Diretiva (UE) 2017/845, estabelece um quadro de ação para que os Estados-Membros adotem medidas que garantam ou mantenham o bom estado ambiental das águas marinhas sob sua jurisdição. Transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 108/2010, a DQEM é o pilar ambiental da política marítima integrada da União Europeia, fundamentada na abordagem ecossistémica e na importância da cooperação e coordenação em níveis internacional e regional para a proteção do meio marinho.

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA) é a instituição responsável pela coordenação técnica e científica da implementação da DQEM nas subdivisões do Continente e da Plataforma Continental Estendida. O IPMA é responsável pela avaliação de 10 dos 11 descritores da DQEM, nomeadamente: D1- Biodiversidade; D2 Espécies não indígenas; D3 Populações de peixes e moluscos comerciais; D4 Teias Tróficas; D5 Eutrofização antropogénica; D6 Integridade dos fundos marinhos; D7 Condições Hidrográficas; D8 Contaminantes no meio marinho; D9 Contaminantes em peixes e marisco para consumo humano; D10 Lixo marinho.

O presente relatório apresenta a avaliação do 2.º ciclo de implementação da DQEM, na subdivisão do Continente, de acordo com os critérios e normas metodológicas de avaliação do Bom Estado Ambiental (BEA) estabelecidos pela Decisão (UE) 2017/848 da Comissão, de 17 de maio. Esta Decisão estabeleceu, entre outras, novas orientações para as escalas de avaliação. Consequentemente, os limites das áreas de avaliação adotados no 2.º ciclo nem sempre coincidem com os limites utilizados no 1.º ciclo. Neste relatório promove-se a análise espacial e a avaliação das pressões cumulativas, permitindo uma análise integrada.

Para além das metas estabelecidas pela própria DQEM, este relatório de avaliação considera ainda as metas e objetivos que decorrem de Convenções internacionais, designadamente da Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR) e da Convenção da Diversidade Biológica, bem como da aplicação da legislação nacional que estabeleça o regime jurídico para a regulação de áreas estratégicas, como sejam a biodiversidade, os recursos hídricos, a avaliação de impacto ambiental e a responsabilidade ambiental.

A vasta dimensão do espaço marítimo nacional atribui a Portugal uma responsabilidade significativa no âmbito das políticas marítimas no seio da União Europeia, mas também representa um enorme desafio no que respeita à avaliação e monitorização das águas marinhas nacionais.

Neste contexto, é essencial destacar que este relatório é o produto da valiosa colaboração de investigadores e técnicos do IPMA. Ao longo do 2º ciclo de implementação da DQEM, o IPMA trabalhou de forma multidisciplinar, desenvolvendo e aprofundando conhecimento para cumprir os requisitos de implementação e avaliação da Diretiva. Além disso, merece destaque o trabalho realizado nos grupos interinstitucionais, formados entre os diversos serviços da administração pública, que contribuem para os objetivos da DQEM, e que contam com a participação de técnicos tanto do Continente quanto das regiões autónomas. Reconhece-se também a importância da participação de elementos do IPMA em reuniões internacionais promovidas pela Comissão Europeia, pela OSPAR e por grupos de trabalho do ICES, entre outras, versando temáticas da DQEM, nomeadamente, de harmonização de metodologias de amostragem, análise e avaliação dos critérios.

Importa, ainda, ressaltar a importância dos programas de monitorização, sob a responsabilidade do IPMA, bem como dos diversos projetos de investigação que contribuíram, significativamente, para o conjunto de informações requeridas para análise e avaliação dos descritores da DQEM.

Este relatório também beneficia da colaboração de diversos investigadores e instituições externas, incluindo universidades, serviços do Estado e peritos independentes, que generosamente contribuíram com o seu conhecimento e dados, proporcionando um apoio valioso à missão de Portugal no âmbito da DQEM.

Uma palavra de reconhecimento a todos os revisores que desempenharam um papel fundamental no início do processo, especialmente na definição do índice e na organização do trabalho.

O resultado deste complexo processo está refletido neste relatório de avaliação do 2.º ciclo de implementação da DQEM, embora a insuficiência de dados para o período em análise (2016-2021) tenha, em certos casos, impossibilitado a avaliação do Bom Estado Ambiental (BEA). Reconhece-se a necessidade de melhorias, especialmente na aquisição metódica e regular de dados, para avaliar, de forma mais precisa, os critérios estabelecidos para cada descritor e, assim, cumprir integralmente as obrigações da DQEM. O IPMA conta atualmente com um projeto inteiramente dedicado à monitorização de alguns dos descritores da DQEM, sendo essencial garantir a sua continuidade no futuro.

A tabela abaixo apresenta uma síntese, muito simplificada, dos resultados da avaliação do 2.º ciclo de implementação da DQEM para a subdivisão do Continente.



**Tabela SE1** Avaliação dos critérios: BEA atingido (verde); BEA não atingido (vermelho); misto (laranja); informação insuficiente/não avaliado (cinza). Níveis de confiança da avaliação: alto (a); moderado (m); baixo (b).

Descritor	Critério	Área					
		Costeira			Oceânica		
		A	B	C	A	B	C
D2 – Espécies não indígenas (ENI)	<b>D2C1 P: ENI recentemente introduzidas</b>	b	b	b			
	D2C2 S: ENI estabelecidas, em especial ENI invasoras						
	D2C3 S: Grupos de espécies ou do habitat ameaçados por ENI						
D5 – Eutrofização antropogénica	<b>D5C1 P: nutrientes na coluna de água</b>	a	a	a			
	<b>D5C2 P: clorofila na coluna de água</b>						
	D5C3 S: desenvolvimento explosivo de algas perniciosas						
D7 – Alteração permanente das condições hidrográficas	<b>D7C1 S: Alterações hidrográficas dos fundos marinhos e água</b>	b	m	m			
	<b>D8C1 P: concentrações de contaminantes águas costeiras</b>	b	b	b			
	D8C2 S: espécies e habitats ameaçados por contaminantes	b	b	b			
D9 - contaminantes no pescado	<b>D9C1 P: contaminantes nos tecidos comestíveis do pescado capturado no meio natural</b>	m	m	m			
		b	b	b			
D10 – Lixo Marinho	<b>D10C1 P: lixo (exc. lixo microscópico) na orla costeira, na camada superficial da coluna de água e nos fundos marinhos</b>	m	m	m			
	<b>D10C2 P: lixo microscópico ao longo da orla costeira, camada superficial da coluna de água e sedimentos</b>						
	D10C3 S: lixo (incl. microscópico) ingerido por animais marinhos						
	D10C4 S: Espécies em risco devido ao lixo						
D1 – Biodiversidade Grupos de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes	<b>D1C1 P: mortalidade devido a capturas acessórias</b>						
	<b>D1C2 P: abundância da população</b>						
	<b>D1C3 P peixes e cefalópodes explorados; S para restantes espécies: características demográficas da população</b>						
	<b>D1C4 P espécies dos anexos II, IV ou V da Diretiva Habitats e S restantes espécies: distribuição da espécie</b>						
	<b>D1C5 P espécies dos anexos II, IV e V da Diretiva Habitats e S para restantes espécies: dimensão e condições do habitat</b>						
D3 – populações de espécies de pescado	<b>D1C6 P: Condição do tipo de habitat pelágico</b>						
	<b>D3C1 P: taxa de mortalidade por pesca</b>						
	<b>D3C2 P: biomassa desovante por unidade populacional</b>						
D4 - Ecossistemas, incluindo teias tróficas	<b>D3C3 P: A distribuição dos indivíduos por idade e tamanho</b>						
	<b>D4C1 P: Diversidade dos grupos tróficos</b>	b	b	m	b	b	m
	<b>D4C2 P: Equilíbrio da abundância total entre grupos tróficos</b>	b	b	m	b	b	m
	D4C3 S: Distribuição dos indivíduos por tamanho no grupo trófico	mb					
D6 – Integridade dos fundos marinhos	D4C4 S: Produtividade do grupo trófico	b					
	<b>D6C1 P: Perdas físicas dos fundos marinhos</b>						
	<b>D6C2 P: Perturbações físicas dos fundos marinhos</b>						
	<b>D6C3 P: Extensão de cada habitat afetado negativamente pelas perturbações físicas</b>						
	<b>D6C4 P: Extensão da perda do tipo de habitat</b>	a	a	a	a	a	a

## Enquadramento

A Diretiva Quadro Estratégia Marinha, DQEM (Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho, alterada pela Diretiva (UE) 2017/845 da Comissão, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 108/2010, de 13 de outubro na sua atual redação, constitui uma legislação comunitária que tem como objetivo a proteção do meio marinho dos Estados-Membros (EM) da União Europeia (UE), permitindo, simultaneamente, a utilização sustentável dos recursos marinhos e dos serviços dos ecossistemas. A DQEM estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política para o meio marinho, no âmbito do qual os EM devem avaliar a qualidade do seu meio marinho, estabelecer metas ambientais apropriadas e executar medidas necessárias para garantir o Bom Estado Ambiental (BEA) nas águas marinhas sob sua soberania ou jurisdição, com base nos descritores qualitativos<sup>1</sup> enumerados no anexo I da Diretiva 2008/56/CE. Os descritores estão relacionados com a conservação da biodiversidade, a qualidade das águas, a estrutura e função dos ecossistemas, e as pressões e impactos no meio marinho.

A DQEM consagra a abordagem ecossistémica na gestão das atividades humanas com impacto no meio marinho, assegurando que a pressão coletiva de tais atividades seja mantida a níveis compatíveis com a consecução de um bom estado ambiental e que a capacidade de resposta dos ecossistemas marinhos às modificações de origem antropogénica não seja comprometida, permitindo, simultaneamente, a utilização sustentável dos bens e serviços marinhos pelas gerações presentes e futuras.

A DQEM constitui, assim, o pilar ambiental da política marítima integrada da UE e estabelece que, para alcançar o BEA do meio marinho, a cooperação e coordenação a nível internacional e regional são essenciais.

No âmbito da DQEM são estabelecidos ciclos de implementação a cada seis anos. O 1.º ciclo ocorreu entre 2012 e 2018, enquanto o 2.º ciclo se iniciou em 2018 e terminou em 2023. Em 2024, teve início o 3.º ciclo de implementação da DQEM.

De acordo com o estabelecido na DQEM, cada EM deverá elaborar uma estratégia marinha para as suas águas marinhas, a qual, embora específica para as suas próprias águas, reflita a perspetiva global da região ou sub-região marinha em causa. Por águas marinhas nacionais considera-se:

- i. As águas, os fundos e os solos marinhos situados entre a linha de base a partir da qual são medidas as águas territoriais e o limite exterior da zona sob soberania ou jurisdição do Estado Português, em conformidade com a Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar;
- ii. As águas costeiras, definidas na Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua versão mais recente, os seus fundos e solos marinhos, nos aspetos do estado ambiental do meio marinho não cobertos pela referida lei ou legislação complementar.

---

<sup>1</sup> Os 11 descritores qualitativos, definidos no anexo I da Diretiva-Quadro Estratégia Marinha e especificados na Decisão 2017/848/UE da Comissão, são os seguintes: D1 — Biodiversidade; D2 — Espécies não indígenas; D3 — Peixes e moluscos explorados comercialmente; D4 — Cadeias alimentares; D5 — Eutrofização; D6 — Integridade dos fundos marinhos; D7 — Alteração das condições hidrográficas; D8 — Contaminantes; D9 — Contaminantes nos produtos do mar; D10 — Lixo marinho; D11 — Energia, incluindo ruído submarino.

No contexto dos EM da UE, o espaço marítimo sob soberania ou jurisdição de Portugal é o maior em dimensão, considerando a sua continuidade marítima. A vasta extensão do espaço marítimo nacional atribuí a Portugal uma responsabilidade significativa no âmbito das políticas marítimas da UE mas também representa um enorme desafio, com dificuldades acrescidas no que respeita à avaliação e monitorização das águas marinhas nacionais.

Para efeitos de implementação da DQEM, atendendo às especificidades das águas marinhas nacionais (características hidrográficas, oceanográficas e biogeográficas) foram consideradas (Decreto-Lei n.º 108/2010, de 13 de outubro) as seguintes subdivisões (Figura E.1):

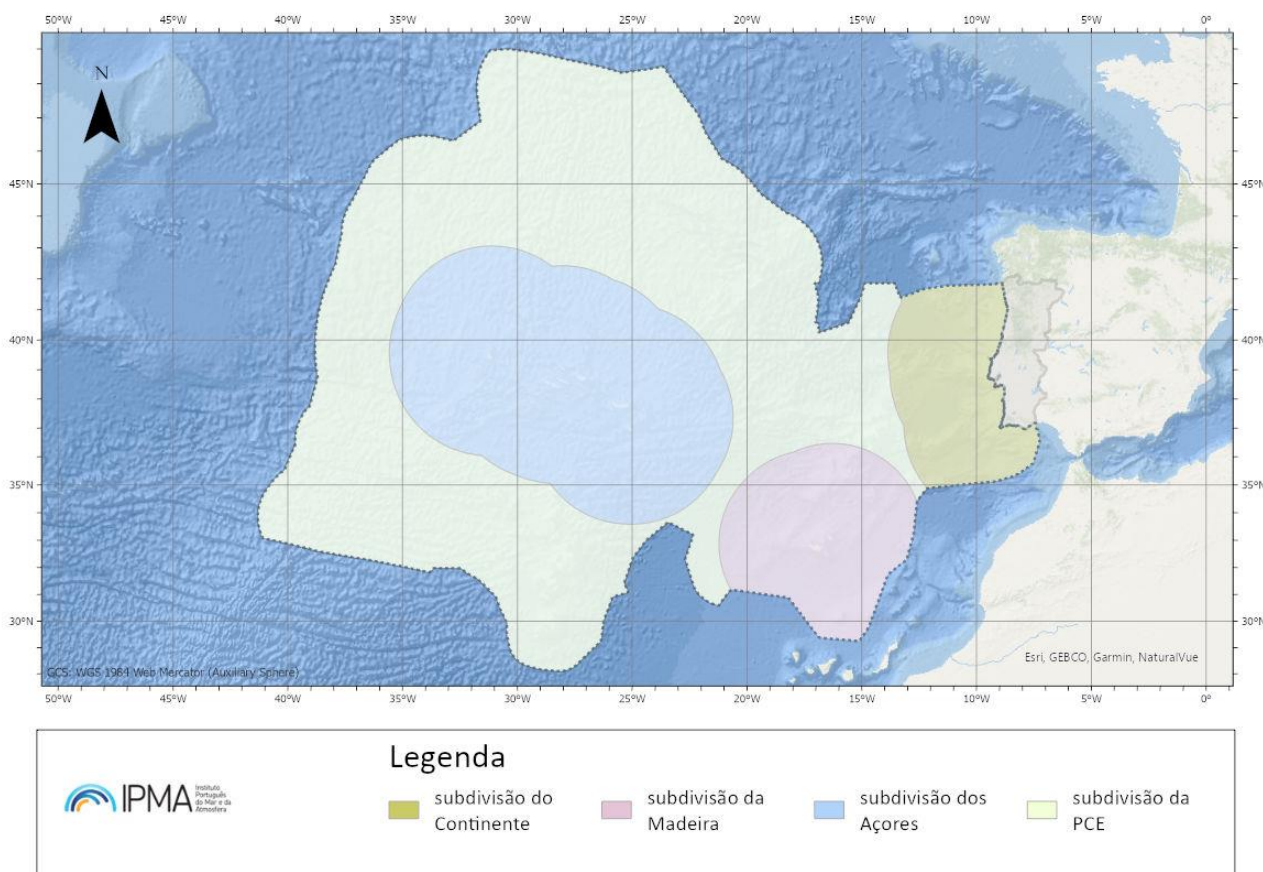


Figura E.1 Subdivisões do espaço marítimo nacional no contexto da DQEM.

- Subdivisão do Continente**, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do território continental, com exceção da plataforma continental estendida, e integra a sub-região do Golfo da Biscaia e da Costa Ibérica.
- Subdivisão dos Açores**, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do arquipélago dos Açores, com exceção da plataforma continental estendida, e integra a sub-região da Macaronésia.
- Subdivisão da Madeira**, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do arquipélago da Madeira, com exceção da plataforma continental estendida, e integra a sub-região da Macaronésia.

d) **Subdivisão da Plataforma Continental estendida**, que inclui a plataforma continental situada para lá das 200 milhas náuticas, contadas a partir das linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial.

### **Instituto Português do Mar e da Atmosfera**

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA) é a instituição responsável pela coordenação científica da implementação da DQEM nas subdivisões do Continente e da Plataforma Continental estendida, bem como pela avaliação de 10 (excluindo o Descritor 11 -Ruído submarino) dos 11 descritores da DQEM nas referidas subdivisões.

O presente relatório da subdivisão do Continente refere-se ao período do 2.º ciclo de implementação da DQEM, que se iniciou em 2018, com a atualização do Relatório Inicial das Estratégias Marinhas (artigos 8.º, 9.º e 10.º da DQEM). A informação para a avaliação reporta-se ao período 2016-2021 e foi realizada utilizando critérios e normas decorrentes da atualização da Decisão 2010/477/EU de 2017 (Decisão (UE) 2017/848), que passou a adotar uma abordagem baseada em análise de risco.

Na presente avaliação foram também consideradas as metas e objetivos que decorrem da ratificação de Convenções internacionais, mormente da Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR) e da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD), bem como da aplicação da legislação nacional que estabeleça o regime jurídico para a regulação de áreas estratégicas, como sejam, a biodiversidade, os recursos hídricos, a avaliação de impacto ambiental e a responsabilidade ambiental.

Na subdivisão do Continente, as áreas de avaliação dos descritores da DQEM foram definidas com base nas características naturais do meio marinho e na informação disponível. Os critérios considerados, isoladamente ou em combinação, foram:

- Tipologia das águas costeiras;
- Batimetria;
- Geomorfologia, hidrodinâmica (intensidade do afloramento costeiro)
- Biodiversidade;
- Tipo de fundo (predominantemente arenoso, predominantemente lodoso ou dominado por afloramentos rochosos);
- Área de ocorrência de atividades económicas.

As áreas de avaliação definidas são ecologicamente representativas e refletem diferentes escalas ecológicas reveladas pela biodiversidade de uma dada região ou subregião (SEC, 2011), garantindo a harmonização com as tipologias adotadas na Diretiva Quadro da Água (Bettencourt *et al.* 2004).

A Tabela E.1 apresenta, para cada descritor e de forma sintética, os critérios avaliados ou analisados neste relatório face ao conjunto total de critérios definidos na Decisão (UE) 2017/848 da Comissão, de 17 de maio. A classificação de critérios em primários ou secundários decorre de os primeiros serem de aplicação obrigatória e dos segundos serem de aplicação facultativa, complementar aos critérios primários ou quando o ambiente marinho estiver em risco de não conseguir atingir ou manter um BEA em relação a esse critério específico.

De notar que, nos termos desta Decisão, os EM utilizam os critérios primários e as normas metodológicas a estes associados, podendo considerar, se as circunstâncias o justificarem, que não é adequado utilizar um ou mais dos critérios primários. Ainda nos termos desta Decisão, a utilização dos critérios secundários e das normas metodológicas a estes associados, poderá ser decidida pelo EM.

**Tabela E.1** Critérios avaliados em cada descritor: Avaliado (sombreado a azul); Analisado, mas não avaliados (sombreado a azul claro); Não Avaliado (sombreado a cinza).

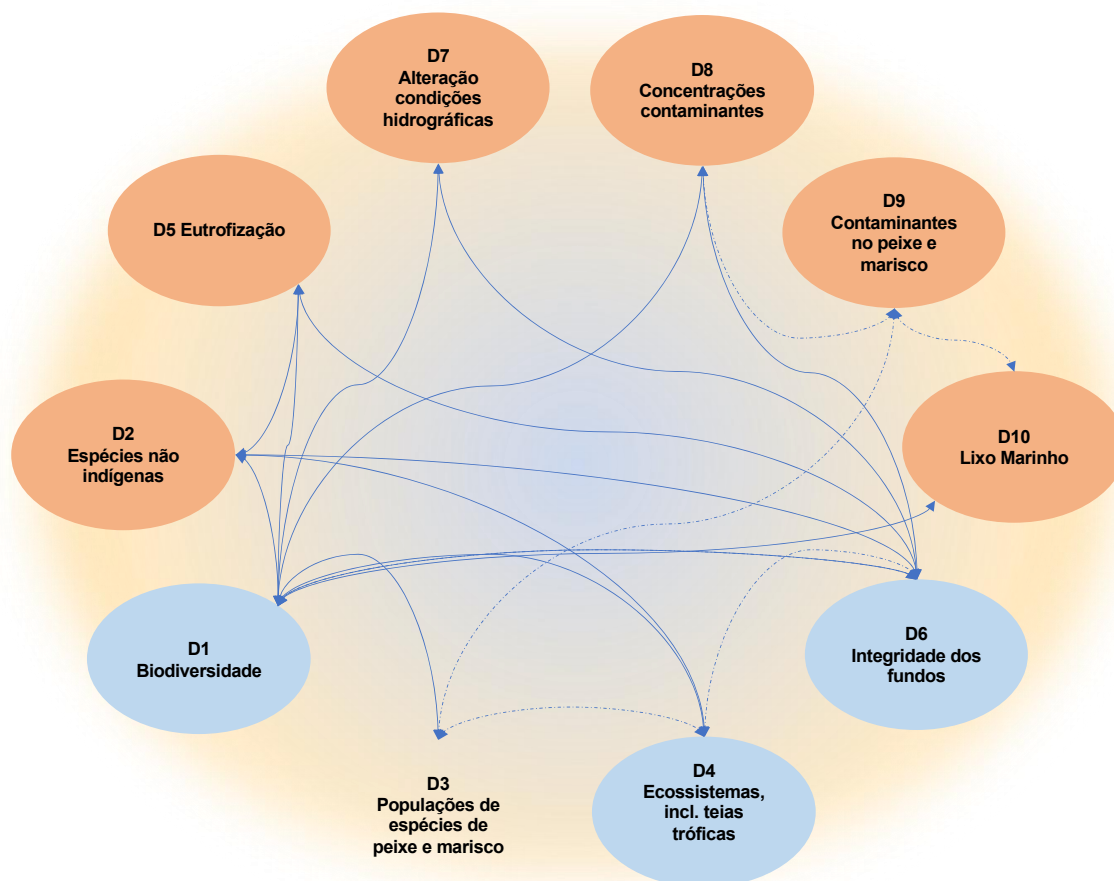
Tipo	Descritor	Critério	
Pressão	D2 – Espécies não indígenas (ENI)	<b>D2C1 P: ENI recentemente introduzidas</b>	Avaliado
		D2C2 S: ENI estabelecidas, em especial ENI invasoras	Info. NA
		D2C3 S: Grupos de espécies ou do habitat ameaçados por ENI	Info. NA
	D5 – Eutrofização antropogénica	<b>D5C1 P: nutrientes na coluna de água</b>	Avaliado
		<b>D5C2 P: clorofila na coluna de água</b>	Avaliado
		D5C3 S: desenvolvimento explosivo de algas perniciosas	Info. NA
		D5C4 S: Transparência da coluna de água	NA
		<b>D5C5 P (pode ser substituído pelo D5C8): oxigénio dissolvido no fundo da coluna de água</b>	Avaliado
		D5C6 S: macroalgas oportunistas dos habitats bentónicos	NA
		D5C7 S: comunidades de macrófitas dos habitats bentónicos	NA
		D5C8 S (exceto quando utilizado em substituição do D5C5): Comunidades de macrofauna dos habitats bentónicos	NA
	D7 – Alteração permanente das condições hidrográficas	D7C1 S: Alterações hidrográficas dos fundos marinhos e água	Avaliado
		D7C2 S: Extensão de cada habitat bentónico afetado pela alteração permanente das condições hidrográficas	NA
	D8 - níveis das concentrações dos contaminantes	<b>D8C1 P: concentrações de contaminantes nas águas costeiras e territoriais</b>	Avaliado
		D8C2 S: espécies e habitats ameaçados por contaminantes	Avaliado
		<b>D8C3 P: Episódios de poluição aguda significativa</b>	NA
		D8C4 S (em caso de ocorrência): efeitos negativos dos episódios de poluição aguda na saúde de espécies e condição dos habitats	NA
	D9 - contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano	<b>D9C1 P: contaminantes nos tecidos comestíveis dos organismos marinhos capturados ou colhidos no meio natural</b>	Avaliado
	D10 – Lixo Marinho	<b>D10C1 P: lixo (exc. lixo microscópico) na orla costeira, na camada superficial da coluna de água e nos fundos marinhos</b>	Avaliado
		<b>D10C2 P: lixo microscópico ao longo da orla costeira, camada superficial da coluna de água e sedimentos</b>	Info. NA
D10C3 S: lixo (incl. microscópico) ingerido por animais marinhos		Info. NA	
D10C4 S: Espécies em risco devido ao lixo		Info. NA	
Estado	D1 – Biodiversidade <b>Grupos de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes</b>	<b>D1C1 P: mortalidade devido a capturas acessórias</b>	Avaliado
		<b>D1C2 P: abundância da população</b>	Avaliado
		<b>D1C3 P peixes e cefalópodes explorados;</b> S para restantes espécies: <b>características demográficas da população</b>	Avaliado
		<b>D1C4 P espécies dos anexos II, IV ou V da Diretiva Habitats e S</b> restantes espécies: <b>distribuição da espécie</b>	Avaliado
		<b>D1C5 P espécies dos anexos II, IV e V da Diretiva Habitats e S</b> para outras espécies: <b>dimensão e condições do habitat</b>	Avaliado
	<b>D1C6 P: Condição do tipo de habitat pelágico</b>	Info. NA	
	<b>D3C1 P: taxa de mortalidade por pesca</b>	Avaliado	

Tipo	Descritor	Critério	
	D3 – populações de peixes e moluscos explorados para fins comerciais	D3C2 P: biomassa desovante por unidade populacional	Avaliado
		D3C3 P: A distribuição dos indivíduos por idade e tamanho	Avaliado
	D4 - Ecossistemas incluindo teias tróficas	D4C1 P: Diversidade dos grupos tróficos	Avaliado
		D4C2 P: Equilíbrio da abundância total entre grupos tróficos	Avaliado
		D4C3 S: Distribuição dos indivíduos por tamanho no grupo trófico	Avaliado
		D4C4 S (em apoio do D4C2, se necessário): Produtividade do grupo trófico	Avaliado
	D6 – Integridade dos fundos marinhos	D6C1 P: Perdas físicas dos fundos marinhos	Info. NA
		D6C2 P: Perturbações físicas dos fundos marinhos	Info. NA
		D6C3 P: Extensão de cada habitat afetado negativamente pelas perturbações físicas	Info. NA
		D6C4 P: Extensão da perda do tipo de habitat	Avaliado
D6C5 P: Extensão dos efeitos negativos das pressões antropogénicas na condição do tipo de habitat		NA	

Importa referir que no Quadro 1 “Extracção selectiva de espécies, incluindo capturas acessórias de espécies não-alvo” do ANEXO III da Decisão 2008/56/CE, a pesca recreativa está incluída no conjunto das Perturbações biológicas. No entanto, para a subdivisão do Continente as informações disponíveis sobre pesca recreativa não foram ainda incluídas nas avaliações dos critérios dos Descritores D1 (D1C1), D3(D3C1) e D4 (D4C1) conforme proposto no documento orientador da avaliação do artigo 8º da DQEM<sup>2</sup> para este ciclo. Durante o período de avaliação foi feito um estudo de caracterização da pesca recreativa na subdivisão do Continente e que incluiu estimativas preliminares de capturas e de esdorço (Rangel et al., 2021).

A Figura E.2 ilustra, de forma não exaustiva, algumas das relações, diretas e indiretas, entre os vários descritores da DQEM conforme identificadas na Decisão (UE) 2017/848. A sua inclusão pretende enfatizar a importância da visão integrada e holística das avaliações dos vários descritores na avaliação ecossistémica das águas marinhas dos EM da UE, conforme preconizado pela DQEM.

<sup>2</sup> <https://www.aquabiota.se/wp-content/uploads/european-commission-2022.-msfd-cis-guidance-document-no.-19-article-8-msfd-may-2022.pdf>



**Figura E.2** Interligações, diretas (linhas contínuas) e indiretas (linhas descontínuas), entre os vários descritores analisados neste relatório. O sombreado do fundo representa a influência das alterações globais em todo o sistema.

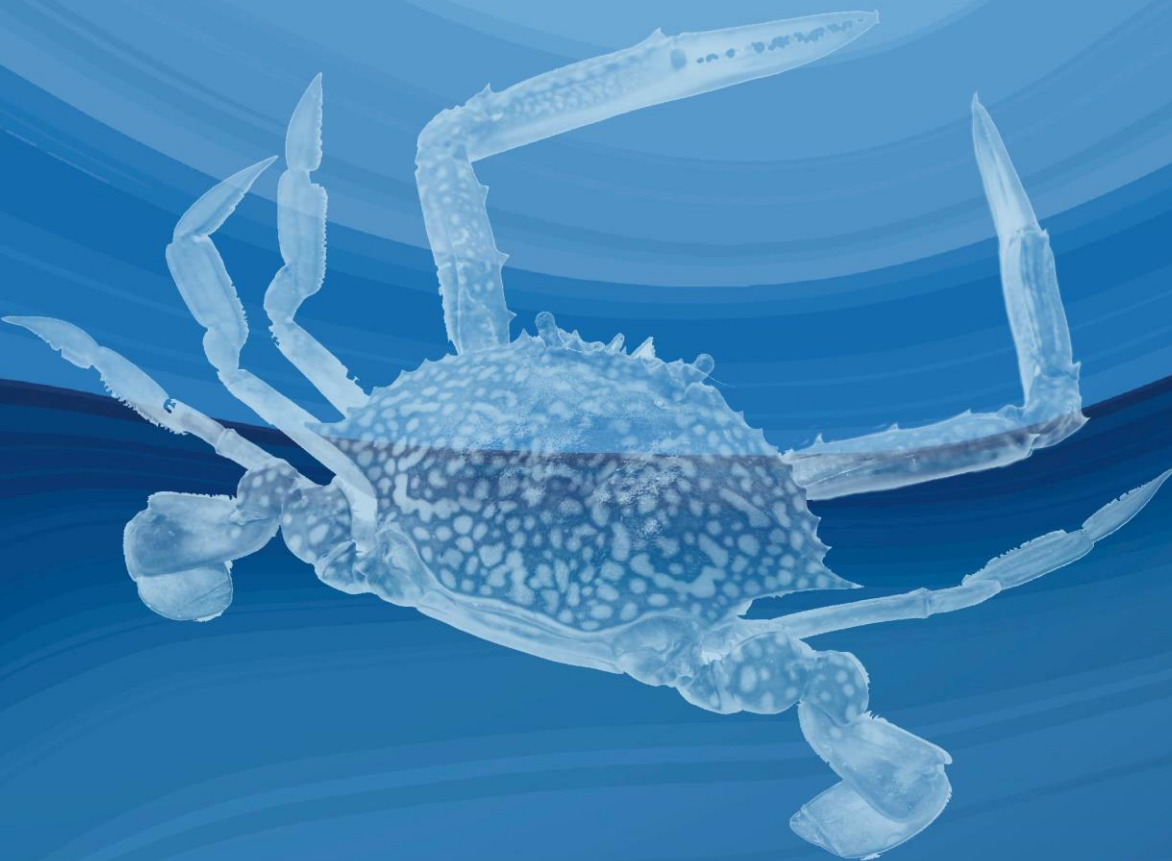
## Estrutura do relatório

O presente relatório refere-se ao 2.º ciclo de implementação da DQEM da subdivisão do Continente e apresenta os resultados da avaliação dos descritores da competência do IPMA. Os descritores avaliados no relatório são, por ordem de apresentação, os referentes à pressão antropogénica (D2, D5, D7, D8, D9 e D10) e os de estado ambiental (D1, D3, D4 e D6). De notar que o D3, embora incluído no grupo de descritores de estado, é, simultaneamente, um descritor de pressão antropogénica. A avaliação foi efetuada critério a critério, por cada descritor, não competindo ao IPMA fazer a avaliação global para cada descritor. O relatório termina com uma secção que aborda a temática das alterações globais no meio marinho, fazendo referência a aspetos da sua manifestação e influência na subdivisão do Continente.

## DESCRITOR 2

# Espécies não indígenas (ENI)

*As espécies não indígenas introduzidas pelas atividades humanas situam-se a níveis que não alteram negativamente os ecossistemas.*





## Introdução

O descritor 2 (D2) é um descritor de pressão que estabelece que as espécies não indígenas (ENI), introduzidas pelas atividades humanas, devem situar-se em níveis que não alterem negativamente os ecossistemas marinhos. Na avaliação do D2 devem considerar-se as novas introduções de ENI, o estado populacional, a abundância e a distribuição das ENI registadas, bem como os impactos que possam ter sobre as espécies autóctones e os habitats.

Os impactos ecológicos e económicos negativos resultantes da introdução intencional ou acidental de espécies marinhas não indígenas são universalmente reconhecidos (Blackburn *et al.*, 2014). Para avaliar os potenciais impactos da presença de ENI e definir medidas para minimizar os seus efeitos, é necessário elaborar e atualizar constantemente as listas de espécies não indígenas nas diferentes áreas geográficas (Tsiamis *et al.*, 2019), tarefa que exige uma monitorização intensiva e uma forte cooperação sub-regional e/ou regional.

É também fundamental definir a nomenclatura de referência. Assim:

- Espécies não indígenas (ENI): organismos, partes de um organismo, gâmetas ou propágulos, de espécies, subespécies ou *taxa*, introduzidos fora da sua área de distribuição nativa, no passado ou no presente, capazes de sobreviver e posteriormente reproduzir-se (Olenin *et al.*, 2010).
- Espécies Exóticas Invasoras (EEI): ENI que adquirem um comportamento invasor, isto é, depois de se estabelecerem, podem propagar-se, com sucesso e causar impactos negativos significativos nos ecossistemas locais, na biodiversidade, na economia ou na saúde humana (CBD, 2000).
- Espécies criptogénicas (CRI): espécies cuja origem geográfica é incerta, ou seja, não se sabe se são nativas ou introduzidas numa determinada área (e.g., Carlton, 1996).

A monitorização das ENI está fortemente relacionada com os descritores 1, 4, 5 e 6, exceto quando é necessário centrar a amostragem nos principais vetores e zonas em risco de novas introduções.

No relatório de avaliação do 1.º Ciclo de implementação da DQEM (período 2012 a 2017) foi avaliado o critério primário, D2C1, “número de espécies não indígenas recentemente introduzidas no meio natural pela atividade humana”. Nesse período, das 105 ENI listadas (MAR, 2020), 15 foram consideradas recentemente introduzidas e eram maioritariamente espécies bentónicas, nativas do Pacífico/ Indo-Pacífico e do Atlântico. Admitiu-se que a principal via para a sua introdução foi a navegação, *i.e.*, águas de lastro e sedimentos dos navios, e incrustações de organismos (*fouling*) nos cascos de navios.

O presente relatório de avaliação do 2.º Ciclo de implementação da DQEM é relativo ao período entre 2016 e 2021, em ambiente marinho, estuários e lagoas costeiras, tendo em conta as listas indicativas dos elementos dos ecossistemas, pressões antropogénicas e atividades humanas, constantes no anexo III da Diretiva (UE) 2017/845.

Neste relatório adotam-se as vias (meios e rotas) e vetores (mecanismos) de introdução de ENI da CBD conforme interpretado pela IUCN (2017) as quais se dividem em 44 subcategorias. No meio marinho, estão identificadas as seguintes vias:

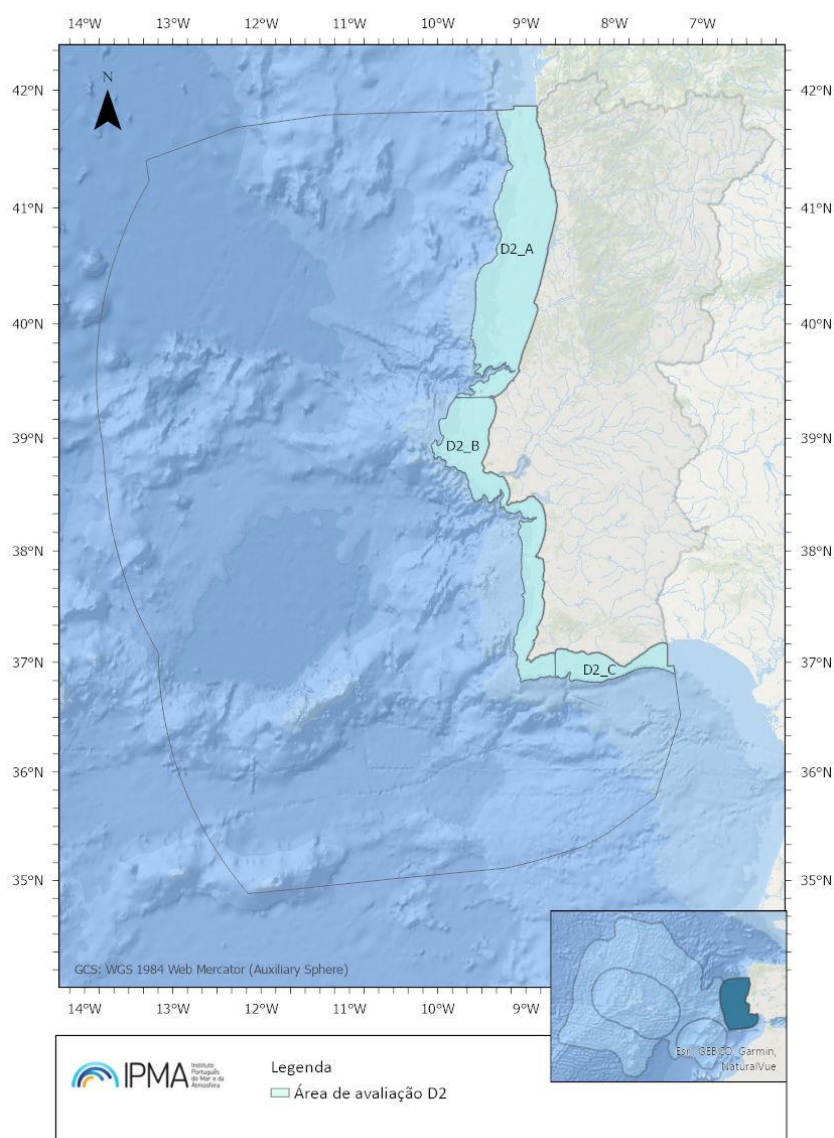
- transporte clandestino (*transport stowaway*) pela navegação, que se traduz na introdução por águas e sedimentos de lastro e/ou incrustações (*fouling*) nas embarcações;

- fugas acidentais de organismos cultivados em aquacultura e introdução de contaminantes destes organismos (*transport contaminant*);
- outras formas de fuga do cativeiro ou libertação em meio natural, por atividades devidamente identificadas, como o comércio de espécies ornamentais (*escape from confinement*).

## Metodologia e dados

### Áreas de avaliação

À semelhança do ciclo anterior, são consideradas três áreas de avaliação (*Marine Reporting Units*), que se estendem desde o limite superior do andar infralitoral (fundos permanentemente cobertos pela água do mar), até à batimétrica dos 200 m (Figura D2.1):



**Figura D2.1** Áreas de avaliação adotadas para a subdivisão do Continente. Área A (Caminha ao Canhão da Nazaré); Área B (Canhão da Nazaré à Ponta da Piedade, Lagos); Área C (Ponta da Piedade a Vila Real de Santo António) (adaptado de MAMAOT 2012).

À semelhança do relatório do ciclo anterior (MAR, 2020), manteve-se a inclusão da informação relativa à presença de ENI em estuários e lagoas costeiras. Estas são zonas de transição entre o meio marinho e as águas interiores e incluem ecossistemas de grande biodiversidade e particularmente vulneráveis a pressões antropogénicas, que representam várias vias e vetores de introdução de ENI, nomeadamente a navegação e a aquacultura (e.g., Ribeiro *et al.*, 2023). Adicionalmente, parte das espécies listadas apresentam ciclos de vida complexos, que incluem variações sazonais quer das características morfológicas em diferentes estádios e/ou fases, quer da sua distribuição espacial, pelo que se considera pertinente a inclusão dos estuários enquanto zonas de transição entre o meio marinho e as águas interiores.

### Critérios e metodologias de avaliação

Segundo a Decisão (UE) 2017/848 da Comissão as ENI «recentemente introduzidas» correspondem às espécies cuja presença na área de avaliação não era conhecida no período de avaliação anterior (2012-2017) especificando que as ENI estabelecidas são aquelas cuja presença na zona era conhecida no período de avaliação anterior (MAR, 2020). São igualmente consideradas ENI estabelecidas, todas as espécies que apresentem à data do primeiro registo indícios de pertencerem a uma população que se reproduz e sobrevive ao longo do tempo, nas condições ambientais do local do novo registo, e que se mantêm constituindo uma população viável e estável (Blackburn *et al.*, 2011).

Neste relatório foram incluídas espécies criptogénicas, por se verificar que algumas podem adquirir um comportamento invasor (Olenin *et al.*, 2010), no entanto estas não foram avaliadas (Tsiamis *et al.*, 2021). Sempre que exista dúvida se o novo registo se deve a atividades humanas ou à dispersão natural, a espécie é listada, mas não avaliada. De referir que existem espécies neónativas cuja ocorrência decorre do efeito tropicalização.

#### Critério (Primário) D2C1 - ENI recentemente introduzidas

**Pressão:** número de ENI recentemente introduzidas no meio natural pela atividade humana, medido a partir do ano de referência tal como comunicado para a avaliação inicial

**Indicador:** número de espécies recentemente introduzidas no período de avaliação (6 anos), por zona de avaliação

**Elemento do critério:** espécies com estatuto de ENI e espécies com estatuto de CRI

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiar aplicável:** não definido

Para este critério, está proposta uma metodologia de avaliação do BEA à escala regional e sub-regional que é traduzida pela percentagem de redução de ENI num período de 6 anos (Vasilakopoulos *et al.*, 2022). Relativamente à definição de limiar de referência embora não estejam definidos valores de referência, está proposta uma metodologia para a sua determinação. Esta envolve a análise de pontos de rutura em séries temporais do número ENI introduzidas por vetores geríveis (Magliozzi *et al.*, 2023). Para maior detalhe de metodologia consultar Anexo D2-AN1 - Metodologia de análise do estado ambiental.

#### Critério (Secundário) D2C2 - ENI estabelecidas

**Pressão:** abundância e distribuição espacial das ENI estabelecidas, em particular das EEI, que contribuem significativamente para os efeitos negativos sobre determinados grupos de espécies ou tipos de habitats

**Indicador:** nº de indivíduos, biomassa (t) ou extensão (km<sup>2</sup>) por espécie

**Elemento do critério:** espécies com estatuto de ENI, estabelecidas, em especial aquelas que apresentam comportamento invasor, incluindo espécies da lista de EEI que suscitam preocupação na União, adotada em conformidade com o artigo 4º, nº 1, do Regulamento (UE) nº 1143/2014, e espécies que podem vir a ser utilizadas no âmbito do critério D2C3

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiar aplicável:** não definido

O critério D2C2 avalia a abundância e/ou distribuição de ENI e CRI estabelecidas. Dada a insuficiência de informação sobre estas duas variáveis nos espaços marítimos dos Estados-Membros da União Europeia, o critério não é avaliado, mas a lista de ENI e CRI estabelecidas é apresentada.

### **Critério (Secundário) D2C3 - Grupos de espécies e tipos de habitats ameaçados pela presença de ENI**

**Pressão:** proporção do grupo de espécies ou extensão espacial do tipo de habitat negativamente alterado devido a ENI, em particular EEI

**Indicador:** rácio entre número ou abundância de espécies indígenas e número ou abundância de ENI ou pela extensão espacial do habitat negativamente alterado pela ocorrência de ENI (em km<sup>2</sup>)

**Elemento do critério:** grupos de espécies e tipos de habitats ameaçados pela presença de ENI, selecionados de entre os utilizados para os descritores 1 e 6.

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiar aplicável:** não definido

### **Definição e avaliação do bom estado ambiental**

O critério primário D2C1 será avaliado no presente relatório pese embora não estejam definidos valores-limiar.

### **Dados e fontes de informação disponíveis**

Na inventariação de ENI potencialmente introduzidas por vias e vetores antropogénicos, utilizaram-se todos os registos disponíveis até ao final do período de avaliação, i.e., desde cerca de 1700 até 2021.

Foram consultadas:

1. bases de dados disponíveis na Internet (AquaNIS, EASIN, DAISIE, InvasIBER, NOBANIS, GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE, Invasive Species Compendium, ALGAEBASE, MACOI);
2. publicações científicas, relatórios técnico-científicos, relatórios de teses de Mestrado e de Doutoramento;
3. relatórios do Grupo de Trabalho do ICES sobre Introdução e Transferências de Organismos Marinhos (WGITMO - *Working Group on Introduction and Transfers of Marine Organisms*) e

do Grupo de trabalho sobre as Águas de Lastro e Outros Vetores ligados à Navegação (WGBOSV - *Working Group on Ballast and Other Ship Vectors*);

4. dados obtidos no âmbito de projetos de investigação e de contratos de prestação de serviços, dados obtidos em campanhas oceanográficas realizadas pelo IPMA;
5. informação compilada no âmbito de programas de ciência cidadã (projetos NEMA - <https://www.nemalgarve.com/> e GelAvisa - <https://gelavista.ipma.pt/>).

## Resultados

Sumarizam-se de seguida, para cada critério do descritor D2, e para cada área de avaliação, os principais resultados obtidos.

### Critério (Primário): D2C1 - Espécies não indígenas recentemente introduzidas

Entre 2016 e 2021 foram registadas 38 novas introduções (34 ENI e 4 CRI), nas zonas marinhas, estuários e lagoas costeiras da subdivisão do Continente (Tabela D2.1).

**Tabela D2.1** Espécies não indígenas e criptogénicas registadas na subdivisão do Continente (águas marinhas, estuários e lagoas costeiras), com referência ao ano do 1º registo e ao estado atual da população (ES- estabelecido, NE- não estabelecido, e IN- indeterminado)

Espécie	Filo	Estatuto	1º registo	Estado da população	Área de ocorrência	Referência
<i>Afropinnotheres monodi</i> R.B. Manning, 1993	Arthropoda	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	B;C	Pérez-Miguel <i>et al.</i> (2019)
<i>Anteaeolidiella lurana</i> (Ev. Marcus e Er. Marcus, 1967)	5Mollusca	ENI	2018 <sup>a</sup>	NE	C	Pérez-García <i>et al.</i> (2019)
<i>Aoroides longimerus</i> Ren e Zheng, 1996	Arthropoda	ENI	2019 <sup>a</sup>	IN	B	CIEMAR (2021)
<i>Balanus glandula</i> Darwin, 1854	Arthropoda	ENI	2017 <sup>a,b</sup>	IN	C	Piló <i>et al.</i> (2021)
<i>Brachidontes exustus</i> (Linnaeus, 1758)	Mollusca	ENI	2016 <sup>a</sup>	IN	A	Azevedo (2019)
<i>Branchiomma bairdi</i> (McIntosh, 1885)	Annelida	ENI	2019 <sup>a</sup>	IN	B	CIEMAR (2021)
<i>Bugulina simplex</i> (Hincks, 1886)	Bryozoa	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	A;B	Azevedo (2019)
<i>Carijoa riisei</i> (Duchassaing e Michelotti, 1860)	Cnidaria	ENI	2016 <sup>a</sup>	IN	A	Azevedo (2019)
<i>Cephalothrix simula</i> (Iwata, 1952)	Nemertea	ENI	2016 <sup>b</sup>	IN	A	Azevedo (2019)
<i>Ciona robusta</i> Hoshino e Tokioka, 1967	Chordata	ENI	2020 <sup>b</sup>	IN	B	Carletti <i>et al.</i> (2022)
<i>Crepidatella dilatata</i> (Lamarck, 1822)	Mollusca	ENI	2019 <sup>a</sup>	ES	A	Rubal <i>et al.</i> (2023)
<i>Dasysiphonia japonica</i> (Yendo) H.-S.Kim, 2012	Rhodophyta	ENI	2020 <sup>a</sup>	IN	C	Liulea (2021)
<i>Didemnum vexillum</i> Kott, 2002	Chordata	ENI	2017 <sup>a,c</sup>	ES	A;B;C	Azevedo <i>et al.</i> (2020)
<i>Distaplia corolla</i> Monniot F., 1974	Chordata	ENI	2016 <sup>a</sup>	IN	B	Ramos-Esplá e Moreira (2016)
<i>Ectopleura crócea</i> (Agassiz, 1862)	Cnidaria	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	A;B	Azevedo <i>et al.</i> (2020)
<i>Ensis leei</i> M. Huber, 2015	Mollusca	ENI	2018 <sup>a</sup>	ES	B	ICES (2022)
<i>Erichthonius pugnax</i> (Dana, 1852)	Arthropoda	ENI	2019 <sup>a</sup>	IN	B	CIEMAR (2021)
<i>Eurytemora pacifica</i> Sato, 1913	Arthropoda	ENI	2016 <sup>a</sup>	IN	A	Azevedo (2019)
<i>Grandidierella japonica</i> Stephensen, 1938	Arthropoda	ENI	2019 <sup>c</sup>	IN	C	Vieira (2019)

Espécie	Filo	Estatuto	1º registo	Estado da população	Área de ocorrência	Referência
<i>Hexapleomera bultidactyla</i> Esquete e Fernandez-Gonzalez, 2016	Arthropoda	ENI	2019 <sup>a,b</sup>	IN	B	CIEMAR (2021)
<i>Jassa slatteryi</i> Conlan, 1990	Arthropoda	ENI	2017 <sup>b</sup>	ES	B;C	Piló <i>et al.</i> (2021)
<i>Megabalanus tintinnabulum</i> (Linnaeus, 1758)	Arthropoda	ENI	2016 <sup>a</sup>	IN	B	Henriques <i>et al.</i> (2016)
<i>Microdeutopus similis</i> Myers, 1977	Arthropoda	ENI	2021 <sup>a</sup>	NE	B	Ribeiro <i>et al.</i> (2023)
<i>Mytilus trossulus</i> A. Gould, 1850	Mollusca	ENI	2016 <sup>a,c</sup>	IN	A	Azevedo (2019)
<i>Nemopsis bachei</i> L. Agassiz, 1849	Cnidaria	ENI	2016 <sup>a</sup>	IN	A	Azevedo (2019)
<i>Paractinia striata</i> (Risso, 1826)	Cnidaria	ENI	2017 <sup>b</sup>	IN	B;C	Piló <i>et al.</i> (2021)
<i>Perinereis lineae</i> (Treadwell, 1936)	Annelida	ENI	2019 <sup>a</sup>	IN	B	CIEMAR (2021)
<i>Perophora japonica</i> Oka, 1927	Chordata	ENI	2019 <sup>a</sup>	IN	B	Brito <i>et al.</i> (2020)
<i>Phymactis papillosa</i> (Lesson, 1830)	Cnidaria	ENI	2017 <sup>a</sup>	ES	B	Pereira (2022)
<i>Pikea californica</i> Harvey, 1853	Rhodophyta	ENI	2021 <sup>a</sup>	NE	B	Ribeiro <i>et al.</i> (2023)
<i>Polycera hedgpethi</i> Er. Marcus, 1964	Mollusca	ENI	2019 <sup>a,b</sup>	ES	B;C	Álvarez <i>et al.</i> (2020)
<i>Pyromaia tuberculata</i> (Lockington, 1877)	Arthropoda	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	B	Lobo-Arteaga <i>et al.</i> (2021)
<i>Rugulopteryx okamurae</i> (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee e H.S.Kim, 2009	Ochrophyta	ENI	2021 <sup>a</sup>	ES	C	Liulea (2021)
<i>Scytosiphon dotyi</i> M.J.Wynne, 1969	Ochrophyta	ENI	2016 <sup>a,b</sup>	IN	B	Berecibar (2016)
<i>Botrylloides niger</i> Herdman, 1886	Chordata	CRI	2019 <sup>a</sup>	IN	B	MiniGrant 2019
<i>Phacellophora camtschatica</i> Brandt, 1835	Cnidaria	CRI	2020 <sup>d</sup>	IN	B,C	Dos Santos <i>et al.</i> (2024)
<i>Sinelobus stanfordi</i> (Richardson, 1901)	Arthropoda	CRI	2019 <sup>a</sup>	IN	B	CIEMAR (2021)
<i>Schizoporella errata</i> (Waters, 1878)	Bryozoa	CRI	2016 <sup>a,b</sup>	ES	B;C	Souto (2016)

Potenciais vias de introdução:

<sup>a</sup> transporte clandestino (*transport stowaway*)

<sup>b</sup> transporte como contaminante (*transport contaminant*)

<sup>c</sup> fuga do cativo (*escape from confinement*)

<sup>d</sup> desconhecido

Do total de novos registos de ENI e CRI, 23 espécies têm o estado populacional indeterminado, 12 espécies estão já estabelecidas e três espécies foram consideradas não estabelecidas. De referir que a informação utilizada não garante a cobertura espacial das áreas de avaliação, correspondendo os novos registos a observações pontuais. Este facto inviabiliza a avaliação da distribuição espacial do estado populacional das ENI.

A espécie *Didemnum vexillum* (ascídia) foi registada pela primeira vez na área A em fevereiro de 2017 (Azevedo, 2019), encontrando-se atualmente amplamente distribuída em toda a costa continental portuguesa (áreas A, B e C).

Na área de avaliação A registaram-se 9 novas introduções (ENI), dos quais 8 dos novos registos decorrem de um estudo realizado no porto de Leixões (Azevedo, 2019, Azevedo *et al.*, 2019).

Na área de avaliação B registou-se o maior número de novas introduções (19 espécies: 16 ENI e 3 CRI), correspondentes a 50% dos novos registos. Este número traduz, muito provavelmente um

maior esforço de amostragem/ monitorização contínua, como a verificada no porto de Sines, e que se traduziu no reporte de 5 novas introduções (CIEMAR, 2021).

Na área de avaliação C assinalaram-se 8 novas introduções (ENI).

Não foi possível identificar a área de avaliação de 2 espécies, *Afropinnotheres monodi* (ENI) e *Schizoporella errata* (CRI), cujo primeiro registo está associado às áreas B e C. A última espécie, foi detetada em amostragens no âmbito dos cursos lecionados no projeto BioMar PT, 5 dos quais exclusivamente dedicados à identificação de ENI da costa portuguesa<sup>3</sup>.

Dos 38 novos registos (ENI e CRI), 23 têm uma via provável de introdução associada ao transporte clandestino, principalmente à navegação (incluindo águas e sedimentos de lastro e as incrustações nas embarcações). Cerca de 5 das novas introduções parecem dever-se ao transporte como contaminante, maioritariamente associadas à aquacultura. A fuga de cativeiro está assinalada como uma via de entrada de 3 ENI. As introduções de 7 ENI e CRI estão atribuídas a mais do que uma via de introdução.

No que diz respeito à distribuição nativa das ENI listadas, considerando as ecorregiões estabelecidas de Spalding *et al.* (2007), 15 têm origem no Pacífico Norte Temperado, 9 no Atlântico Norte Temperado, 3 na zona temperada da América do Sul, 2 no Indo-Pacífico Central, 2 no Atlântico Tropical, 2 no Pacífico Este Tropical e 1 no Oeste do Indo-Pacífico.

### Critério (Secundário) D2C2 - Abundância e distribuição espacial das ENI estabelecidas

O último inventário de ENI e CRI para Portugal continental lista 184 espécies, das quais 97 (Tabela D2.2.) estão estabelecidas, e 33 amplamente distribuídas (áreas A, B e C). Algumas destas espécies têm um comportamento invasor reconhecido noutras zonas do mundo, como é o caso de *Didemnum vexillum* (Cottier-Cook *et al.*, 2019).

**Tabela D2.2** Espécies não indígenas (ENI) e criptogénicas (CRI) estabelecidas (Est.), registadas na subdivisão do Continente (águas marinhas, estuários e lagoas costeiras), desde 1700 até 2021, com referência ao ano do 1º registo (1º), estado atual da população (EAP) (ES- estabelecido, NE- não estabelecido, e IN- indeterminado), a distribuição atual (por área de ocorrência: A, B, C), e a referência bibliográfica. As áreas assinaladas a *bold* correspondem às identificadas como novas áreas de ocorrência no presente ciclo de avaliação (2016-2021).

Espécie	Filo	Est	1º	EAP	Área	Referência
<i>Ampithoe valida</i> Smith, 1873	Arthropoda	ENI	1985 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Sobral (1985)
<i>Anguillicoloides crassus</i> (Kuwahara, Niimi e Itagaki, 1974) Moravec e Taraschewski, 1988	Arthropoda	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	B;C	Pérez-Miguel <i>et al.</i> (2019)
* <i>Anotríchium furcellatum</i> (J.Agardh) Baldock, 1976	Bryozoa	CRI	1937 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Nobre (1937)
* <i>Antithamnion (Pteroton) amphigeneum</i> A.J.K.Millar, 1990	Arthropoda	ENI	1982 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Carvalho <i>et al.</i> (2003)
* <i>Antithamnion densum</i> (Suhr) M.A.Howe, 1914	Arthropoda	ENI	1993 <sup>a</sup>	ES	A	Pardal <i>et al.</i> (2000)
<i>Antithamnion hubbsii</i> E.Y.Dawson, 1962	Nematoda	ENI	1992 <sup>b</sup>	ES	A;B	Silva (1992)

<sup>3</sup> Macroalgas por Berecibar, 2016, briozoários por Souto, 2016, crustáceos por Henriques *et al.*, 2016, moluscos por Albuquerque, 2016, e tunicados por Ramos & Moreira, 2016.

Espécie	Filo	Est	1º	EAP	Área	Referência
* <i>Antithamnionella spirographidis</i> (Schiffner) E.M.Wollaston, 1968	Rhodophyta	ENI	1960 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Ardre (1970)
* <i>Antithamnionella ternifolia</i> (J.D.Hooker e Harvey) Lyle, 1922	Rhodophyta	ENI	2004 <sup>a</sup>	ES	B;C	Berecibar (2011)
<i>Asparagopsis armata</i> Harvey, 1855	Rhodophyta	ENI	2004 <sup>a</sup>	ES	C	Berecibar (2011)
<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan de Saint-Léon, 1845	Rhodophyta	ENI	2011 <sup>a</sup>	ES	B;C	Berecibar (2011)
* <i>Austrominius modestus</i> (Darwin, 1854)	Rhodophyta	ENI	2007 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Araújo <i>et al.</i> (2009)
<i>Balanus trigonus</i> Darwin, 1854	Rhodophyta	ENI	1958 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Palminha (1958)
* <i>Blackfordia virginica</i> Mayer, 1910	Rhodophyta	ENI	1928 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Feldmann e Feldmann (1942)
<i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot, 1891	Rhodophyta	ENI	2000 <sup>a</sup>	ES	B;C	Vicêncio (2009)
<i>Botrylloides violaceus</i> Oka, 1927	Arthropoda	ENI	1956 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Fischer-Piette e Prenant (1957)
* <i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)	Arthropoda	ENI	2013 <sup>a,b</sup>	ES	B	Chainho (2014)
<i>Branchiomma luctuosum</i> (Grube, 1870)	Cnidaria	ENI	1984 <sup>a</sup>	ES	B;C	Moore (1987)
<i>Bugula neritina</i> (Linnaeus, 1758)	Rhodophyta	ENI	2003 <sup>a</sup>	ES	C	Berecibar (2011)
<i>Bugulina fulva</i> (Ryland, 1960)	Chordata	ENI	2009 <sup>a,c</sup>	ES	B;C	Nagar <i>et al.</i> (2010)
<i>Bugulina simplex</i> (Hincks, 1886)	Chordata	ENI	1970 <sup>a,c</sup>	ES	B	Saldanha (1974)
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	Annelida	ENI	2015 <sup>a</sup>	ES	C	Gonçalves <i>et al.</i> (2019)
<i>Caprella scaura</i> Templeton, 1836	Bryozoa	CRI	2004 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Marchini <i>et al.</i> (2007)
<i>Centroceras clavulatum</i> (C.Agardh) Montagne, 1846	Bryozoa	CRI	1960 <sup>a</sup>	ES	B;C	Ryland (1960)
<i>Chaetopleura angulata</i> (Spengler, 1797)	Bryozoa	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	A;B	Azevedo (2019)
<i>Codium fragile</i> subsp. <i>Fragile</i> (Suringar) Hariot, 1889	Arthropoda	ENI	1978 <sup>a</sup>	ES	B;C	Gaudêncio e Tuaty Guerra (1979)
* <i>Colpomenia peregrina</i> Sauvageau, 1927	Arthropoda	ENI	1985 <sup>a,c</sup>	ES	B;C	Marques e Bellan-Santini (1985)
* <i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	Rhodophyta	CRI	1969 <sup>a</sup>	ES	A;B	Ardre (1970)
<i>Cordylophora cáspia</i> (Pallas, 1771)	Mollusca	ENI	1916 <sup>a,c</sup>	ES	A;B;C	Hidalgo (1916)
* <i>Corella eumyota</i> Traustedt, 1882	Chlorophyta	ENI	2005 <sup>a</sup>	ES	B;C	Berecibar (2011)
<i>Crepidula fornicata</i> (Linnaeus, 1758)	Ochrophyta	ENI	1951 <sup>a,b</sup>	ES	A;B;C	Palminha (1951)
<i>Crepidatella dilatata</i> (Lamarck, 1822)	Mollusca	ENI	1978 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Mouthon (1981)
<i>Cymadusa filosa</i> Savigny, 1816	Cnidaria	ENI	1983 <sup>a</sup>	ES	B;C	Cancela da Fonseca (1989)
<i>Cynoscion regalis</i> (Bloch e Schneider, 1801)	Chordata	ENI	2008 <sup>a,c</sup>	ES	A;B	Nagar <i>et al.</i> (2010)
* <i>Dasya sessilis</i> Yamada, 1928	Mollusca	ENI	2016 <sup>a,b</sup>	IN	A	Albuquerque (2016)
* <i>Desdemona ornata</i> Banse, 1957	Mollusca	ENI	2019 <sup>a</sup>	ES	A	Rubal <i>et al.</i> (2023)
<i>Diadumene lineata</i> (Verrill, 1869)	Arthropoda	CRI	2015 <sup>a,b,c</sup>	ES	C	Gonçalves <i>et al.</i> (2019)
<i>Diamysis lagunares</i> Ariani e Wittmann, 2000	Chordata	ENI	2015 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Morais e Teodósio (2016)
<i>Diamysis bahirensis</i> (G.O. Sars, 1877)	Rhodophyta	ENI	1989 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Berecibar (2011)
<i>Didemnum vexillum</i> Kott, 2002	Annelida	ENI	1993 <sup>a</sup>	ES	B;C	Machado & Cancela da Fonseca (1997)
<i>Ectopleura crocea</i> (Agassiz, 1862)	Cnidaria	ENI	2009 <sup>a,b</sup>	ES	A;B;C	Sousa (2016)



Espécie	Filo	Est	1º	EAP	Área	Referência
<i>Ensis leei</i> M. Huber, 2015	Arthropoda	ENI	1995 <sup>a</sup>	ES	A	Cunha <i>et al.</i> (1999)
* <i>Eriocheir sinensis</i> H. Milne Edwards, 1853	Arthropoda	CRI	1995 <sup>a</sup>	ES	A	Cunha <i>et al.</i> (1999)
<i>Ficopomatus enigmaticus</i> (Fauvel, 1923)	Chordata	ENI	2017 <sup>a,c</sup>	ES	A;B;C	Azevedo <i>et al.</i> (2020)
* <i>Fundulus heteroclitus</i> (Linnaeus, 1766)	Cnidaria	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	A;B	Azevedo <i>et al.</i> (2020)
<i>Goniadella gracilis</i> (Verrill, 1873)	Mollusca	ENI	2018 <sup>a</sup>	ES	B	ICES (2022)
* <i>Gracilaria vermiculophylla</i> (Ohmi) Papenfuss, 1967	Arthropoda	ENI	1988 <sup>a</sup>	ES	A;B	Cigoña e Ferreira (1996)
* <i>Grateloupia turuturu</i> Yamada, 1941	Annelida	ENI	1979 <sup>a</sup>	ES	B	Cancela da Fonseca (1989)
* <i>Gymnodinium catenatum</i> L.W.Graham, 1943	Chordata	ENI	2000 <sup>a,c</sup>	ES	C	Veiga <i>et al.</i> (2006)
<i>Gymnodinium microreticulatum</i> C.J.S.Bolch, Negri e G.M.Hallegraeff, 1999	Annelida	ENI	2007 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Martins <i>et al.</i> (2013)
<i>Gymnodinium nolleri</i> M.Ellegaard e Ø.Moestrup, 1999	Rhodophyta	ENI	1989 <sup>a,c</sup>	ES	A;B;C	Berecibar (2011)
<i>Isolda pulchella</i> Müller in Grube, 1858	Rhodophyta	ENI	1997 <sup>a,b</sup>	ES	A	Bárbara e Cremades (2004)
<i>Jassa slatteryi</i> Conlan, 1990	Myzozoa	ENI	1898 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Estrada (1995)
<i>Laticorophium baconi</i> (Shoemaker, 1934)	Myzozoa	CRI	1999 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Amorim <i>et al.</i> (2001)
<i>Limnoria quadripunctata</i> Holthuis, 1949	Myzozoa	ENI	2002 <sup>a</sup>	ES	A	Ribeiro <i>et al.</i> (2012)
<i>Lomentaria hakodatensis</i> Yendo, 1920	Annelida	ENI	2007 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Martins <i>et al.</i> (2013)
<i>Magallana angulata</i> (Lamarck, 1819)	Arthropoda	ENI	2017 <sup>b</sup>	ES	B;C	Piló <i>et al.</i> (2021)
<i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	Arthropoda	ENI	2011 <sup>a</sup>	ES	B;C	Guerra-García <i>et al.</i> (2023)
<i>Melanothamnus harveyi</i> (Bailey) Díaz-Tapia e Maggs, 2017	Arthropoda	CRI	1995 <sup>a</sup>	ES	A	Nolting (1995)
<i>Microcosmus squamiger</i> Michaelson, 1927	Rhodophyta	ENI	2008 <sup>a</sup>	ES	B;C	Berecibar (2011)
<i>Molgula manhattensis</i> (De Kay, 1843)	Mollusca	ENI	1700 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Batista <i>et al.</i> (2005)
* <i>Mya arenaria</i> Linnaeus, 1758	Mollusca	ENI	1700 <sup>a,c</sup>	ES	A;B;C	Edwards (1976)
<i>Ocinebrellus inornatus</i> (Récluz, 1851)	Rhodophyta	ENI	2003 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Araújo <i>et al.</i> (2009)
<i>Ostrea stentina</i> Payraudeau, 1826	Chordata	ENI	2006 <sup>a</sup>	ES	B;C	Turon <i>et al.</i> (2007)
<i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904)	Chordata	ENI	2002 <sup>a</sup>	ES	A;B	Rodrigues (2004)
<i>Penaeus japonicus</i> Spence Bate, 1888	Mollusca	ENI	1982 <sup>a</sup>	ES	A;B	C. Reis (com. pes.) in Chainho <i>et al.</i> (2015)
<i>Phymactis papillosa</i> (Lesson, 1830)	Mollusca	ENI	1999 <sup>c</sup>	ES	B	Afonso (2011)
<i>Polycera hedgpethi</i> Er. Marcus, 1964	Mollusca	CRI	1975 <sup>a,b</sup>	ES	A;B;C	Vilela (1975)
* <i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)	Arthropoda	ENI	2011 <sup>a,c</sup>	ES	B;C	Martinez-Laiz <i>et al.</i> (2018)
<i>Prionospio pulchra</i> Imajima, 1990	Arthropoda	ENI	1985 <sup>c</sup>	ES	A;B	Ruano e Sobral (2000)
* <i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)	Cnidaria	ENI	2017 <sup>a</sup>	ES	B	Pereira (2022)
<i>Pseudodiaptomus marinus</i> Sato, 1913	Mollusca	ENI	2019 <sup>a,b</sup>	ES	B;C	Álvarez <i>et al.</i> (2020)
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i> (Okuda, 1937)	Mollusca	ENI	1978 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Cancela da Fonseca (1991)
<i>Pyromaia tuberculata</i> (Lockington, 1877)	Annelida	ENI	2009 <sup>a,c</sup>	ES	A;B;C	Carvalho <i>et al.</i> (2013)

Espécie	Filo	Est	1º	EAP	Área	Referência
<i>Pyropia suborbiculata</i> (Kjellman) J.E.Sutherland, H.G.Choi, M.S. Hwang e W.A.Nelson, 2011	Arthropoda	ENI	1979 <sup>c</sup>	ES	A;B;C	Ramos e Pereira (1981)
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)	Arthropoda	ENI	2011 <sup>a</sup>	ES	A	Cotrim <i>et al.</i> (2018)
* <i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams e Reeve, 1850)	Annelida	ENI	2005 <sup>a</sup>	ES	B	G. Silva (com pes.) in Chainho (2017)
* <i>Rugulopteryx okamurae</i> (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee e H.S.Kim, 2009	Arthropoda	ENI	2016 <sup>a</sup>	ES	B	Lobo-Arteaga <i>et al.</i> (2021)
<i>Saccostrea cucullata</i> (Born, 1778)	Rhodophyta	ENI	2010 <sup>d</sup>	ES	B;C	Vergés <i>et al.</i> (2013)
* <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt, 1955	Arthropoda	ENI	1991 <sup>a</sup>	ES	B;C	Gonçalves <i>et al.</i> (1995)
<i>Scageliopsis patens</i> Wollaston, 1981	Mollusca	ENI	1984 <sup>c</sup>	ES	A;B;C	Ruano e Sobral (2000)
<i>Schizoporella errata</i> (Waters, 1878)	Ochrophyta	ENI	2021 <sup>a</sup>	ES	C	Liulea (2021)
<i>Styela clava</i> Herdman, 1881	Mollusca	ENI	2007 <sup>c</sup>	ES	B;C	Trigo (2010)
<i>Styela plicata</i> (Lesueur, 1823)	Ochrophyta	ENI	1989 <sup>a</sup>	ES	A;B;C	Rull Lluch <i>et al.</i> (1994)
* <i>Symphycloadia marchantioides</i> (Harvey) Falkenberg, 1897	Rhodophyta	ENI	2006 <sup>a</sup>	ES	B;C	Secilla <i>et al.</i> (2008)
<i>Tonicia atrata</i> (G.B. Sowerby II, 1840)	Bryozoa	CRI	2016 <sup>a,b</sup>	ES	B;C	Souto (2016)
* <i>Tricellaria inopinata</i> d'Hondt e Occhipinti Ambrogi, 1985	Chordata	ENI	2003 <sup>a</sup>	ES	A;B	Davis e Davis (2005)
<i>Tritia corniculum</i> (Olivieri, 1792)	Chordata	ENI	2009 <sup>a,b</sup>	ES	B;C	Nagar <i>et al.</i> (2010)
<i>Tritia neritea</i> (Linnaeus, 1758)	Rhodophyta	ENI	2003 <sup>a</sup>	ES	A;B	Berecibar (2011)
<i>Ulva australis</i> Areschoug, 1854	Mollusca	ENI	1985 <sup>a</sup>	ES	B	Arias e Anadón (2013)
* <i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar, 1873	Bryozoa	ENI	2004 <sup>a</sup>	ES	A;B	Marchini <i>et al.</i> (2007)
<i>Watersipora subtorquata</i> (d'Orbigny, 1852)	Mollusca	CRI	1916 <sup>a,c</sup>	ES	A;B;C	Hidalgo (1917)
<i>Watersipora subatra</i> (Ortmann, 1890)	Mollusca	ENI	2010 <sup>a,c</sup>	ES	C	Gonçalves <i>et al.</i> (2019)
<i>Zeuxo turkensis</i> Larsen, 2014	Chlorophyta	ENI	2007 <sup>a</sup>	ES	A;C	Bárbara <i>et al.</i> (2014)
<i>Ampithoe valida</i> Smith, 1873	Ochrophyta	ENI	2007 <sup>a,b</sup>	ES	A;B	Araújo <i>et al.</i> (2009)
<i>Anguillicoloides crassus</i> (Kuwahara, Niimi e Itagaki, 1974) Moravec e Taraschewski, 1988	Bryozoa	ENI	2004 <sup>a,b</sup>	ES	B;C	Souto <i>et al.</i> (2014)
* <i>Anotrichium furcellatum</i> (J.Agardh) Baldoek, 1976	Bryozoa	ENI	2004 <sup>a,b</sup>	ES	A;B;C	Reverter-Gil e Souto (2019)
* <i>Antithamnion (Pteroton)</i> <i>amphigeneum</i> A.J.K.Millar, 1990	Arthropoda	CRI	2011 <sup>a</sup>	ES	B;C	Stępień <i>et al.</i> (2023)

Potenciais vias de introdução:

<sup>a</sup> transporte clandestino (*transport stowaway*)

<sup>b</sup> transporte como contaminante (*transport contaminant*)

<sup>c</sup> fuga do cativo (escape from confinement)

<sup>d</sup> desconhecido

\* Espécies referidas na lista Nacional de Espécies Invasoras, (Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho)

No ciclo de avaliação anterior listaram-se 105 ENI e CRI. Cruzando a atual lista de ENI e CRI com a do ciclo anterior, verifica-se que a única espécie que aparece como estando a alargar a sua distribuição em território continental é *Didemnum vexillum*, que apesar de ter o primeiro registo em 2017, já se encontra distribuída de Norte a Sul do Continente.

Da Lista Nacional de Espécies Invasoras (anexo II do Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho) contam-se 28 inventariadas desde que há registos de ENI e CRI em território continental (Tabela D2.2).

Apresenta-se de seguida informação pertinente acerca da abundância de algumas espécies.

#### ENI e CRI na comunidade de zooplâncton da costa Portuguesa

1) Na zona costeira associada à pluma do rio Tejo, na Baía de Lisboa (área B), no âmbito das campanhas de investigação PELAGO foi confirmada a presença de larvas (no estágio de zoé I) do crustáceo decápode *Eriocheir sinensis*.

2) No Parque Marinho da Arrábida, na Pedra do Leão (área B), no âmbito do Programa GelAvista<sup>4</sup>, registou-se a presença (através de registo fotográfico) de um único indivíduo da CRI *Phacellophora camtschatica*, (dos Santos *et al.*, 2024). Considerada uma espécie cosmopolita, que ocorre principalmente em águas frias e temperadas, foi registada pela primeira vez em Portugal continental em 2020.

#### ENI e CRI em zonas da costa continental com maior pressão das vias e vetores de introdução

1) *Portos e zonas adjacentes*: No Porto de Sines e em áreas adjacentes (área B), no âmbito de um estudo da colonização de substratos duros artificiais pelo macroepibentos, realizado entre julho de 2018 e janeiro de 2019, foi observado um total de 25 ENI (Mamede, 2024). Destas, o cirrípede *Amphibalanus amphitrite* foi a espécie que apresentou uma percentagem média de cobertura mais elevada (superior a 60%), e o tanaidáceo *Sinelobus stanfordi* foi a espécie com maior densidade, tendo a sua abundância média por área sido superior a 200 indivíduos por 100 cm<sup>2</sup>.

2) *Aquaculturas*: Na costa sul de Portugal (área C), na tentativa de verificar eventuais variações sazonais da epifauna associada aos mexilhões cultivados offshore, foram realizadas duas campanhas de amostragem em outubro de 2017 e abril de 2018 (Piló *et al.*, 2021). Verificou-se a presença de um número relevante de espécies não registadas em pelo menos um dos países comuns de exportação/transposição de mexilhões. De destacar, as espécies incrustantes, como as anémonas *Paractinia striata* e *Urticina felina*, os percebes *Balanus glandula* e *Balanus trigonus* e os briozoários, nomeadamente *Schizoporella errata*, que exibem atributos funcionais que lhes permitem colonizar e espalhar-se em novas áreas. Quanto ao número de indivíduos, o grupo mais representativo foi o dos crustáceos, que constituíram 97,8 % da abundância total. Esta dominância deveu-se essencialmente à enorme abundância do anfípode *Jassa slatteryi*, registado pela primeira vez como ENI neste trabalho, que representou 84,0 % da abundância total (6531 ± 2688 ind. por Kg de mexilhão).

#### Outras ENI e CRI da costa continental com importância económica

1) A *Cynoscion regalis* (Corvinata-Real) é uma espécie com importância comercial. Para perceber a evolução populacional desta ENI em território continental português, recorreu-se aos dados oficiais de desembarque em lota da espécie, tendo-se assumido que as capturas foram efetuadas em áreas adjacentes aos portos de desembarque. O período considerado é de 2016 a 2023. A

---

<sup>4</sup> Um projeto de ciência-cidadã responsável pela monitorização de organismos gelatinosos em águas portuguesas, recolhendo dados sobre a sua diversidade, distribuição, dinâmica e papel nos ecossistemas marinhos com a ajuda dos cidadãos.

inclusão dos anos 2022 e 2023 deve-se ao grande aumento do peso desembarcado: 13 ton em 2016 e 95 ton em 2023 (Figura D2.2).

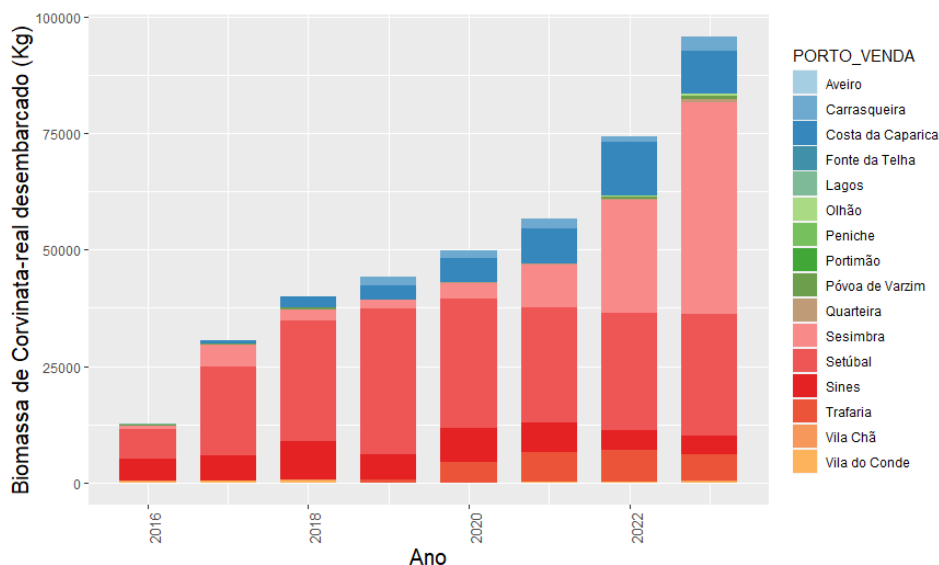


Figura D2.2 Peso total de *Cynoscion regalis* em Portugal continental (em Kg) por ano e por porto de desembarque.

Os desembarques de *C. regalis* foram predominantemente originários da Área B, representando entre 93,3 a 99,8% do peso total da espécie. As áreas A e C apresentam desembarques marginais (Figura D2.3). Na área B, tem-se verificado um aumento gradual do peso desembarcado da espécie ao longo dos anos.

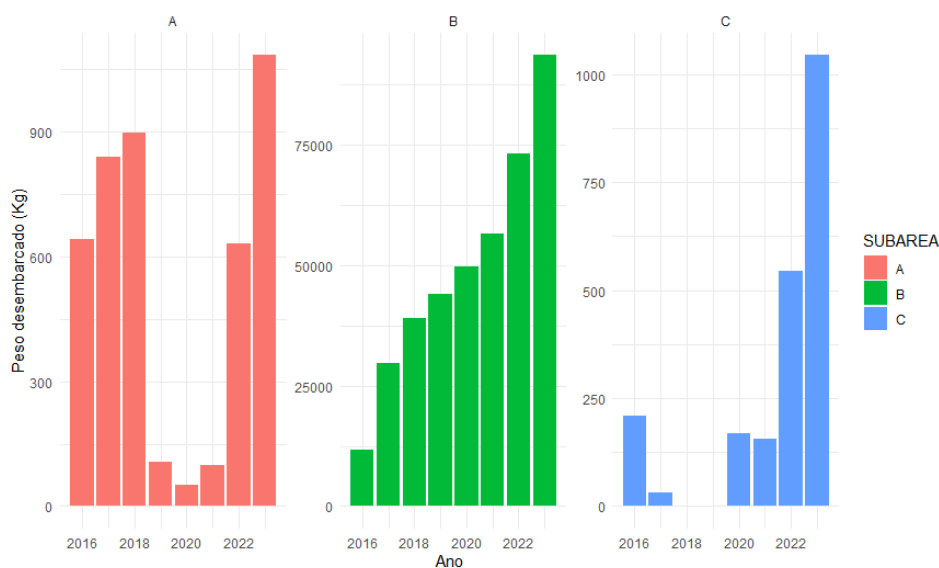


Figura D2.3 Peso total de *Cynoscion regalis* em Portugal continental (em Kg) por ano e por área de avaliação.

Na sua área nativa, a Corvinata-Real apresenta afinidade ecológica com o habitat estuarino (Gonzalez *et al.*, 2024); a espécie migra para águas estuarinas na primavera e, a partir de dezembro, tanto os adultos como os juvenis encontram-se fora do estuário (Hildebrand, 1928; Turnure *et al.*, 2015). O valor elevado de peso desembarcado (25 ton) registado em 2023 no porto de Sesimbra deve-se a um único evento de pesca efetuado a oeste de Sesimbra. Este facto sugere que, quando fora da sua área nativa, pelo menos no inverno, esta espécie se agrega em cardumes de grandes dimensões em ambiente marinho. Nos últimos três anos, os valores de peso total desembarcado por embarcações de cerco em Sesimbra foram mais elevados em janeiro, o que pode estar relacionado com o comportamento migratório da espécie que se torna mais disponível em zonas costeiras durante o inverno (Figura D2.4).



**Figura D2.4** Peso total desembarcado de Corvinata-Real por mês pela frota de cerco nos portos Sesimbra e Setúbal (período 2016 a 2023).

2) Encarnação (2024), monitorizou a dispersão, abundância e impactos putativos de espécies marinhas não indígenas no sul de Portugal, em particular no estuário do Guadiana, avaliando as oportunidades e constrangimentos da integração de EEI na economia azul. Durante um período de quatro anos, estudou 8 ENI com potencial invasor e 33 espécies “neonativas”, i.e., de origem subtropical. As amostragens realizadas entre 2019 e 2022 resultaram na confirmação da presença de 7 ENI com potencial invasor, como por exemplo, *Callinectes sapidus* (Caranguejo-azul), *Palaemon macrodactylus* (Camarão-oriental), ou *Blackfordia virginica* (uma espécie de medusa do Mar Negro). Este trabalho mostra a sazonalidade e também as respetivas abundâncias das espécies ao longo do tempo do estudo.

### **Critério (Secundário) D2C3 - Espécies e habitats ameaçados pela presença de ENI**

#### *Rugulopteryx okamurae*

Em Portugal Continental, esta espécie teve o seu primeiro registo em Lagos, no Algarve (Área C), em junho de 2021 (Liulea, 2021), tendo provavelmente sido introduzida por transporte clandestino (águas de lastro e/ou incrustações nos cascos das embarcações). Após a sua deteção, verificou-se

que, num curto intervalo de tempo (cerca de 8 meses), causou um acentuado decréscimo na riqueza específica de macroalgas da zona intertidal de Lagos (cerca de 57%).

Na reconstrução do seu processo de introdução/invasão, o primeiro registo desta ENI fora da sua área de distribuição nativa foi na lagoa de Thau, na costa mediterrânica de França, em 2002, em viveiros de ostras (Verlaque *et al.*, 2009), onde não apresentava comportamento invasor. Só em 2015, quando apareceu de forma expressiva em quantidades massivas pontuais, estimadas em mais de 5000 ton na zona norte da Baía de Ceuta (Altamirano *et al.*, 2016; Ocaña *et al.*, 2016), é que se reconheceu o comportamento invasor desta ENI. Atualmente *R. okamurae* está amplamente distribuída na área geográfica do estreito de Gibraltar (García-Gómez *et al.*, 2021), tendo, entretanto, chegado à Macaronésia. Em território nacional teve o seu primeiro registo em 2019 na Ilha de S. Miguel, nos Açores (Faria *et al.*, 2022), onde muito provavelmente foi introduzida por transporte clandestino, a partir das populações do Mediterrâneo.

Em 2022, o Regulamento de Execução (UE) 2022/1203 da Comissão de 12 de julho de 2022 que atualiza a lista de EEI que suscitam preocupação na UE, incluiu a espécie *R. okamurae*.

## Definição e avaliação do bom estado ambiental

A Tabela D2.3 apresenta a avaliação do BEA dos critérios do D2 por área de avaliação da subdivisão do Continente para o período 2016-2021. Tendo em conta os valores-limiar calculados para o Continente (2,1 novos registos/ ano, ou 10,5 novos registos/ 6 anos), verifica-se que o BEA foi atingido no critério D2C1 nas áreas A, B e C uma vez que se registaram:

- Área A – 9 espécies nos 6 anos;
- Área B – 21 espécies nos 6 anos;
- Área C – 10 espécies nos 6 anos.

**Tabela D2.3** Avaliação do BEA dos critérios do D2 por área de avaliação e respetivo grau de confiança.

Área de avaliação	Critérios			
	D2C1 Primário	Grau de confiança D2C1	D2C2 Secundário	D2C3 Secundário
<b>A</b>	BEA atingido	Baixo	Não avaliado	Não avaliado
<b>B</b>	BEA não atingido*	Baixo	Não avaliado	Não avaliado
<b>C</b>	BEA atingido*	Baixo	Não avaliado	Não avaliado

\* importa referir que foram contabilizadas duas espécies para as quais não se conhece a área de 1ª ocorrência.

Para as 2 ENI registadas em território nacional para as quais não foi possível determinar a área de avaliação em que ocorreram pela primeira vez, optou-se por uma abordagem precaucionária, considerando-as nas duas áreas onde ocorrem. Por esta razão, nas áreas B e C incluem-se mais duas espécies do que as referidas na secção dos resultados. Em qualquer dos casos, o número de novas introduções no período 2016-2021 não ultrapassou os valores-limiar que se determinaram para o Continente (4,21 ENI por ano ou 21 ENI num período de 6 anos).

O baixo grau de confiança atribuído na avaliação BEA do D2C1 decorre dos seguintes aspetos:

1. cobertura da área de avaliação não é exaustiva, pelo que a ausência de uma espécie numa determinada área não corresponde necessariamente à sua não presença naquela área;
2. nova ocorrência de uma espécie é determinada por uma observação pontual, não sendo possível avaliar com exatidão a sua área total de ocorrência, e, por consequência, a sua distribuição;
3. ocorrência registada sem cobertura da totalidade da área de distribuição, não considera a totalidade dos substratos adequados à sua fixação;
4. as estimativas de abundância de uma espécie são insuficientes;
5. verificam-se descontinuidades temporais na informação disponível, nomeadamente em relação às espécies recentemente introduzidas que aparentam estar em fase de expansão;
6. o registo de novas ocorrências de ENI tem sido feito, principalmente, no âmbito de trabalhos dedicados a determinados grupos taxonómicos e em determinadas áreas apenas, o que dificulta a colmatação das lacunas de conhecimento acerca da distribuição e do estado populacional das espécies previamente registadas no Continente.

## Referências

- Abecasis D., Bentes L., Ribeiro J., Machado D., Oliveira F., Veiga P., Gonçalves J.M.S., Erzini, K. (2008) First record of the Mediterranean parrotfish, *Sparisoma cretense* in Ria Formosa (south Portugal). *Marine Biodiversity Records* 1, e27. <https://doi.org/10.1017/S175526720600248X>
- Afonso C.M.L. (2011). Non-indigenous Japanese oyster drill *Pteropurpura (Ocinebrellus) inornata* (Récluz, 1851) (Gastropoda: Muricidae) on the Southwest coast of Portugal. *Aquatic Invasions* 6: S85-S88.
- Albuquerque M. (2016). Identificação das Espécies de Moluscos não indígenas da Costa Portuguesa. Projeto BioMar PT, curso nº 11 (DOI: 10.13140/RG.2.2.27056.76805).
- Altamirano-Jeschke M., De la Rosa Álamos J., Martínez Medina F.J. (2016). Arribazones de la especie exótica *Rugulopteryx okamuræ* (EY Dawson) en el estrecho de Gibraltar. <http://hdl.handle.net/10630/12433>
- Álvarez J.F.M., Quiñonero-Salgado S., López-Soriano J. (2020) Consolidación de las poblaciones del nudibranchio exótico *Polycera hedgpethi* Er. Marcus, 1964 en el sudoeste de la Península Ibérica. *Elona, Revista de Malacología Ibérica* 2: 84-87
- Amorim A., Dale B., Godinho R., Brotas V. (2001). *Gymnodinium catenatum*-like (Dinophyceae) cysts in recent sediments from the coast of Portugal. *Phycologia* 40: 572-582.
- Araújo R., Barbara I., Tibaldo M., Bercibar E., Díaz Tapia P., Pereira R., Santos R., Sousa-Pinto I. (2009). Checklist of benthic marine algae of northern Portugal. *Botanica Marina* 52: 24-46.
- Ardre F. (1970). Contribution a L'etude des algues marines du Portugal. I La flore. *Portugaliae Acta Biologica* 556.
- Arias A., Anadón N. (2013). *Tonicia atrata* and *Chiton cumingsii* (Polyplacophora: Chitonidae): First records in European waters. *Zootaxa* 3626 (4): 593–596.
- Azevedo J.D.P.C. (2019). Natural Antifouling Strategies: from Cyanobacteria to Big Ship Hulls. Tese de Doutoramento. Universidade do Porto. 106 p. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/122979/2/359647.pdf>
- Azevedo J., Antunes J.T., Machado A.M., Vasconcelos V., Leão P.N., Froufe E. (2020). Monitoring of biofouling communities in a Portuguese port using a combined morphological and metabarcoding approach. *Scientific Reports* 10(1): 1-15.
- Bárbara I., Cremades J. (2004). *Grateloupia lanceola* versus *Grateloupia turuturu* (Gigartinales, Rhodophyta) en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 61: 103-118.
- Bárbara I., Peteiro C., Peña V., Altamirano M., Piñeiro-Corbeira C., Sánchez N., DíazTapia P., García-Redondo V., García-Fernández A., Zanolla-Balbuena M. (2014). Adiciones florísticas y aportaciones corológicas para la flora bentónica marina del atlántico ibérico. *Acta Botanica Malacitana* 39: 207-216.
- Batista F., Leitão A., Huvet A., Lapègue S., Heurtebise S., Boudry P. (2005). The taxonomic status and origin of the Portuguese oyster *Crassostea angulata* (Lamarck, 1819). In *International Oyster Symposium*.



- Berecibar E. (2011). Long-term Changes in the Phytogeography of the Portuguese Continental Coast. Tese de Doutoramento em Ciências do Mar - Especialidade em Ecologia Marinha. Universidade do Algarve. 266pp.
- Berecibar E. (2016). Identificação das espécies de Macroalgas não indígenas da costa portuguesa. Projeto BioMar PT, curso nº 14, 140 p.
- Bettencourt A., Bricker S.B., Ferreira J.G., Franco A., Marques J.C., Melo J.J., Nobre A., Ramos L., Reis C.S., Salas F., Silva M.C., Simas T., Wolff W. (2004). Typology and Reference Conditions for Portuguese Transitional and Coastal Waters. Final report of project TICOR - development of guidelines for the application of the European Union Water Framework Directive. IMAR/INAG, Lisboa. ISBN 972-9412-67-7, 100 p.
- Bianchi C.N., Morri C. (2003) Global sea warming and “tropicalization” of the Mediterranean Sea: Biogeographic and ecological aspects. *Biogeographia* 24, 319-327.
- Blackburn T., Pyšek P., Bacher S., Carlton J.T., Duncan R.P., Jarošík V., Wilson J.R.U., Richardson D.M. (2011) A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 26 (7): 333-339, ISSN 0169-5347, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>.
- Blackburn T., Essl F., Evans T., Hulme P., Jeschke J., Kühn I., Kumschick S., Marková Z., Mrugała A., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., Richardson D., Sendek A., Vilà M., Wilson J., Winter M., Bacher S. (2014). A unified classification of Alien Species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biology*. 12. 10.1371/journal.pbio.1001850.
- Brito A.C., Costa J.L., Medeiros J.P., Brotas V., Pinto B., Heumuller J., Dionísio M.A., Freitas C., Lopes V., Andrade C., Cachão M., Pombo A., Guerra M., Lobo-Arteaga J., Gaudêncio M.J., Bandarra N., Pedro S., Lourenço H., Chainho P. (2020) Invasion of mussel aquacultures by non-indigenous species in a Portuguese coastal lagoon. *Eurolag* 9, January 20-24, Venice, Italy.
- Cancela da Fonseca L. (1989). Estudo da influência da “abertura ao mar” sobre um sistema lagunar costeiro: a lagoa de Santo André (Tese de Doutoramento). Universidade de Lisboa, Portugal.
- Cancela da Fonseca L. (1991). Caracterização das comunidades bentónicas da Lagoa de Santo André. In: Proceedings of IV Congress of Alentejo, Sines, Portugal, pp. 39-51.
- Carletti A., Cardoso C., Lobo-Arteaga J., Sales S., Juliao D., Ferreira I., ... & Gavaia, P. J. (2022). Antioxidant and anti-inflammatory extracts from sea cucumbers and tunicates induce a pro-osteogenic effect in zebrafish larvae. *Frontiers in Nutrition*, 833.
- Carlton J. T. (1996). Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology*, 77(6), 1653-1655.
- Carvalho S., Constantino R., Cerqueira M., Pereira F., Subida M.D., Drake P., Gasper M.B. (2013). Short-term impact of bait digging on intertidal macrozoobenthic assemblages of two Iberian Atlantic systems. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 132: 65- 76.
- Carvalho S., Marques J.C., Banha M.M., Cancela-da-Fonseca L. (2003). Macrobenthic crustacea of the bay of S. Torpes Portugal. *Revista de Biologia* 21: 57-70.

- Chainho P. (2014). Portuguese report. In: Report of the Working Group on Introduction and Transfers of Marine Organisms (WGITMO), 19-21 March, 2014, Palanga, Lithuania. ICES CM 2014/ACOM: 32, 259 pp.
- Chainho P. (2017). Portuguese report. In: Interim Report of the Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO), 13-15 March 2017, Woods Hole, USA.
- Chainho P., Fernandes A., Amorim A., Ávila S.P., Canning-Clode J., Castro J.J., Costa A.C., Costa J.L., Cruz T., Gollasch S., Grazziotin-Soares C., Melo R., Micael J., Parente M.I., Semedo J., Silva T., Sobral D., Sousa M., Torres P., Veloso V., Costa M.J. (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 167: 199-211
- CIEMAR (2021). Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines - MAPSi 2018/2020. Relatório final. Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora. 191 pp.
- Cigoña E.F., Ferreira S. (1996). Tres Crustáceos del Bajo Miño: el carangrejo chino *Eriocheir sinensis*; el carangrejo de río Ibérico *Austrapotamobius pallipes* y el carangrejo de río Americano *Procambarus clarkii*. In: Proceedings of the Iberian Symposium on the Minho River Basin, Vila Nova de Cerveira, Portugal.
- Convention on Biological Diversity (CBD). (2000). Invasive Alien Species: A Threat to Biodiversity. Accessible at: <https://www.cbd.int/>
- Cotrim S., Primo A.L., Falcão J. (2018). Insights on the occurrence of the invasive copepod *Pseudodiaptomus marinus* in the Mondego estuary. In: Report of the Workshop entitled "Towards a European observatory of the invasive calanoid copepod *Pseudodiaptomus marinus*" (WKEUROBUS), 29-30 January, 2018, Naples, Italy. ICES CM 2018/EPDSG: 19, 16 pp.
- Cottier-Cook E.J., Minchin D., Giesler R., Graham J., Mogg A.O.M., Sayer M.D.J., Matejusova I. (2019) Biosecurity implications of the highly invasive carpet sea-squirt *Didemnum vexillum* Kott, 2002 for a protected area of global significance. *Management of Biological Invasions* 10(2): 311–323, <https://doi.org/10.3391/mbi.2019.10.2.07>
- Cunha M.R., Moreira M.H., Sorbe J.C. (1999). *Diamysis bahirensis*: a mysid species new to the Portuguese fauna and first record from the west European coast. *Crustacean Issues* 12: 139-152.
- Davis M.H., Davis M.E. (2005). *Styela clava* (Tunicata: Ascidiacea) a new addition to the fauna of the Portuguese coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85: 403-404.
- Dos Santos A., Pires R.F., Ribeiro F., Dias I.M., Sousa L.F.de, Bartilotti C., Freitas M. (2024). First record of the fried egg jellyfish *Phacellophora camtschatica* Brandt, 1835 (Cnidaria: Scyphozoa) in mainland Portugal, with notes on occurrences for the Madeira and Azores archipelagos, northeastern Atlantic Ocean. *Cahiers de Biologie Marine* 65 : 13 – 21. DOI: 10.21411/CBM.A.DCC83AA4
- Edwards C. (1976). A study in erratic distribution: the occurrence of the medusa *Gonionemus* in relation to the distribution of oysters. *Advances in Marine Biology* 14: 251-284

- Encarnação J.P.S. (2024). The new aquatic fauna of southern Portugal and their potential as economic resources: a collaborative merge between science and society. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve. 194 p.
- Estrada M. (1995). Dinoflagellate assemblages in the Iberian upwelling area. In: Lassus P., Arzul G., Erard-le Denn E., Gentien P., Marcaillou-le Baut C. (Eds.), Harmful Marine Algal Blooms, pp. 157-162.
- European Commission (2023). MSFD guidance: reporting on the 2024 update of Articles 8, 9 and 10. (MSFD Guidance Document 20; version 20240514). Brussels.
- Faria J., Prestes A.C., Moreu I., Martins G.M., Neto A.I., Cacabelos E. (2022). Arrival and proliferation of the invasive seaweed *Rugulopteryx okamurae* in NE Atlantic islands. *Botanica Marina*, 65(1), 45-50.
- Feldmann J. & Feldmann G. (1942). Recherches sur les Bonnemaisoniaceés et leur alternance de générations. *Ann. Sci. Nat. Bot. sér.* 11,3:75–175.
- Fischer-Piette E., Prenant M. (1957). Quelques données écologiques sur les cirripèdes intercotidaux du Portugal, de l'Espagne du sud et du nord du Maroc. *Bulletin du Centre d' Etudes de Recherches Scientifiques, Biarritz* 1: 361-368.
- García-Gómez J.C., Florido M., Olaya-Ponzzone L., Rey Díaz de Rada J., Donázar-Aramendía I., Chacón M., Quintero J.J., Magariño S., Megina, C. (2021). Monitoring extreme impacts of *Rugulopteryx okamurae* (Dictyotales, Ochrophyta) in El Estrecho Natural Park (Biosphere Reserve). Showing radical changes in the underwater seascape. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 639161.
- Gaudêncio M.J., Tuaty Guerra M. (1979). Note sur lá présence de *Callinectes sapidus* Rathbun 1896 (Crustacea Decapoda Brachyura) dans l'estuaire du Taje. *Boletim do Instituto Nacional de Investigação das Pescas* 2: 67-73.
- Giakoumi S., Katsanevakis S., Albano P.G., Azzurro E., Cardoso A.C., Cebrian E., Deidun A., Edelist D., Francour P., Jimenez C., Mačić V., Occhipinti-Ambrogi A., Rilov G., Sghaier Y.R. (2019). Management priorities for marine invasive species. *Science of The Total Environment* 688: 976-982, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.282>.
- Gonçalves F., Ribeiro R., Soares A. M. (1995). *Rhithropanopeus harrisii* (Gould), an American crab in the estuary of the Mondego River, Portugal. *Journal of Crustacean Biology* 15(4), 756-762.
- Gonçalves J., Afonso C., Oliveira F., Machado M. (2019). Infraestruturas para ILS e Linha da Proximização da Pista 10, Ampliação de Plataformas e Caminhos de Circulação e Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro. Programa de Monitorização: Fase de exploração.
- Gonzalez G.G., Vilas C., Baldo F., Fernandez-Delgado C., Cuesta J.A., Gonzalez-Ortegon E. (2024). Abundant feasts: Favoring the invasion of an American fish species in Europe. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3882111/v1>
- Guardone, L.; Gasperetti, L.; Maneschi, A.; Ricci, E.; Susini, F.; Guidi, A.; Armani, A. Toxic invasive pufferfish (Tetraodontidae family) along Italian coasts: Assessment of an emerging public health risk. *Food Control* 2018, 91, 330–338.

- Guerra-García J.M., Revanales T., Saenz-Arias P., Navarro-Barranco C., Ruiz-Velasco S., Pastor-Montero M., Sempere-Valverde J., Chebaane S., Vélez-Ruiz A., Martínez-Laiz G., Santos-Simón M., Ferrario J., Marchini A., Nour O.M., Gouillieux B., Hosie A.M., Gerovasileiou V., Carvalho S., Balistreri P., Sirchia B., Ruvolo V., Mancini E., Bonifazi A., Tempesti J., Tiralongo F., Ignoto S., Fernandez-Gonzalez V., Vázquez-Luis M., Cabezas M.D.P., Ros M. (2023). Quick spreading of the exotic amphipod *Laticorophium baconi* (Shoemaker, 1934): another small stowaway overlooked?. *Mediterranean Marine Science*, 24(3), 644–655. <https://doi.org/10.12681/mms.35817>
- Henriques F., Guerra M.T., Gaudêncio M.J. (2016). Identificação das espécies de crustáceos não indígenas da costa portuguesa. Projeto BioMar PT, curso nº 12, 135 p.
- Hidalgo J.C. (1916). Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. Moluscos Testáceos marinos. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Serie Zoológica)* 30: 1-752.
- Hildebrand S.F. (1928). *Fishes of chesapeake bay* (Vol. 43). US Government Printing Office.
- Hoegh-Guldberg O., Bruno J.F. (2010) The impact of climate change on the world's marine ecosystems. *Science* 328, 1523-1528.
- ICES (2022). Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO). ICES Scientific Reports. 4:84. 209 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.21558855>
- IUCN (2017). Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.
- Killick R., Eckley I.A. (2014) ChangePoint: An R package for changepoint analysis. *Journal of statistical software*, 58: 1–19.
- Liulea S. (2021). Invasion of the Reds? Long-term shifts on intertidal seaweed at distribution limits. Tese de Mestrado. Universidade do Algarve. 36p. <http://hdl.handle.net/10400.1/17472>
- Lobo-Arteaga J., Tuaty-Guerra M., Gaudêncio M.J. (2021). Integrative Taxonomy Reveals That the Marine Brachyuran Crab *Pyromaia tuberculata* (Lockington, 1877) Reached Eastern Atlantic. *Diversity*, 13, 225.
- Machado M., Cancela da Fonseca L. (1997). Nota sobre o macrozoobentos de uma instalação de piscicultura semi-intensiva (Olhão, Portugal). In: *Actas do 9º Congresso do Algarve*, pp. 907-919.
- Magliozzi C., Bartilotti C., Botelho A., Bugeja M., Canning- Clode J., Carbonell A., Carvalho Magalhaes M., Carvalho N., Castriota L., Comas R., Desplatovic B., Dragičević B., Ferreira N., Fortič A., Galanidi M., Gervasini E., Gittenberger A., Gizzi F., Gruszka P., Guerin L., Jensen F., Kolind R., Krasniewski W., Lehtiniemi M., Livi S., Van Houten N. M., Masse C., Ojaveer H., Olenin S., Orlando-Bonaca M., Ouerghi A., Pantea E., Patania A., Patterson K., Png-Gonzalez L., Ramzi Sghaier Y., Ruiz M., Skorupski J., Smolders S., Srebaliene G., Staehr P., Strake S., Tuaty-Guerra M., Vasiliades L., Vidjak O., Yahyaoui A., Živana Ninčević G., Žuljević A., Cardoso A.C, Workshop report, Establishing thresholds: workshop on the MSFD Newly Introduced NIS (D2C1), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/631257, JRC132962

- MAMAOT (2012a). Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Outubro de 20102, 906 p.
- Mamede M.I.M. (2024) Espécies marinhas não indígenas no Porto de Sines: variação espacial e temporal. Tese de Mestrado. Universidade de Évora. 97 p. <http://hdl.handle.net/10174/36311>
- MM, SRMCT, SRAAC (2020). Estratégia Marinha: relatório do 2º ciclo. Ministério do Mar Secretaria Regional do Mar, Ciência e Tecnologia, Açores, e Secretaria Regional de Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas, Madeira. Março de 2020.
- Marchini A., Cunha M.R., Occhipinti-Ambrogi A. (2007). First observations on bryozoans and entoprocts in the Ria de Aveiro (NW Portugal) including the first record of the Pacific invasive cheilostome *Tricellaria inopinata*. *Marine Ecology* 28: 154-160.
- MiniGrant (2019). Development of a new methodology for the study of bioinvasions on coastal communities: experimental test across insular and continental systems. MARE-MADEIRA, MARE- ULISBOA; MARE-UÉVORA; MARE-AÇORES. 2017-2022.
- Marques J.C., Bellan-Santini D. (1985). Contribution à l'étude systématique et écologique des Amphipodes (Crustacea - Amphipoda) des côtes du Portugal. Premier inventaire des espèces (Gammariens et Caprelliens). *Ciência Biológica, Ecológica, e Systematica, Portugal* 5: 299-353.
- Martínez-Laiz G., Ros M., Guerra-García J., Marchini A., Fernández-González V., Vazquez-Luis M., Lionello M., Scribano G., Sconfietti R., Ferrario J., Ulman A., Costa A., Micael J., Poore A., Cabezas P., Navarro-Barranco C. (2020). Scientific collaboration for early detection of invaders results in a significant update on estimated range: lessons from *Stenothoe georgiana* Bynum & Fox 1977. *Mediterranean Marine Science*, 21(2), 464-481. <https://doi.org/10.12681/mms.22583>.
- Martins R., Sampaio L., Rodrigues A.M., Quintino V. (2013). Soft-bottom Portuguese continental shelf polychaetes: diversity and distribution. *Journal of Marine Systems* 123- 124: 41–54.
- Moore S.J. (1987). Redescription of the leptomedusan *Blackfordia virginica*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 67: 287-291.
- Morais P., Teodósio M.A. (2016). The transatlantic introduction of weakfish *Cynoscion regalis* (Bloch & Schneider, 1801) (Sciaenidae, Pisces) into Europe. *BioInvasions Records, Rapid Communication*, 5, 2016 REABIC Open Access.
- Mouthon J. (1981). Sur la présence en France et au Portugal de *Corbicula* (Bivalvia, Corbiculidae) originaire d'Asie. *Basteria* 45: 109-116.
- Nagar A., Huys R., Bishop D.D. (2010). Widespread occurrence of the Southern Hemisphere ascidian *Corella eumyota* Traustedt, 1882 on the Atlantic coast of Iberia. *Aquatic Invasions* 5: 169-173.
- Nobre A. (1937). Fauna marinha de Portugal. 1º aditamento. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra* série 1, nº 99: 1-30.
- Nolting C. (1995). Die litorales Isopoden fauna Nord-Portugals (Crustacea, Peracarida): Untersuchung zur Zusammensetzung und Zoogeographie. Diplomarbeit. Fakultät für Biologie. Universität Bielefeld, 107 pp.

- Ocaña O., Afonso-Carrillo J., and Ballesteros E. (2016). Massive proliferation of a dictyotalean species (Phaeophyceae, Ochrophyta) through the Strait of Gibraltar (Research note). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 28, 165–170.
- Olenin S., Alemany F., Cardoso A.C., Gollasch S., Gouletquer P., Lehtiniemi M., McCollin T., Minchin D., Miossec L., Occhipinti Ambrogi, A., Ojaveer H., Rose Jensen K., Stankiewicz M., Wallentinus I., Aleksandrov B. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 2 Non-indigenous species. April 2010. Joint Report. Prepared under the Administrative Arrangement between JRC and DG ENV (no 31210 – 2009/2010), the Memorandum of Understanding between the European Commission and ICES managed by DG MARE, and JRC's own Institutional funding. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 24342 EN – 2010. Editor: H. Piha, 34 p.
- Palminha F.P. (1951). Contribuições para o estudo das algas marinhas portuguesas. I. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais* 2: 226-250.
- Palminha F. (1958). As algas marinhas da zona costeira da Arrábida e a sua protecção (contribuição para um estudo algológico). *Publicação da Liga da Protecção da Natureza* 16: 5e24.
- Pardal M.A., Marques J.C., Metelo I., Lillebø A.I., Flindt M.R. (2000). Impact of eutrophication on the life cycle, population dynamics and production of *Ampithoe valida* (Amphipoda) along an estuarine spatial gradient (Mondego estuary, Portugal). *Marine Ecology Progress Series* 196: 207–219.
- Pereira A.M., Silva M.M., Mateus O. (2022). First record of *Phymactis papillosa* (Lesson, 1830), a Pacific south sea anemone in European shores. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1-4.
- Pérez-García P., Carmona L., Calado G., Cervera J. L. (2019). First record of *Anteaeolidiella lurana* (Er Marcus and Ev Marcus, 1967) in Portugal. *Cahiers de Biologie Marine*. 60. 563-565.
- Pérez-Miguel M., Drake P., Raso J.G., Menéndez L.M., Navas J. I., Cuesta J.A. (2019). European Pinnotheridae (Crustacea, Decapoda, Brachyura): species, distribution, host use and DNA barcodes. *Marine Biodiversity*, 49(1), 57-68.
- Piló D., Pereira F., Carvalho A.N., Vasconcelos P., Cunha A. M., Gaspar M.B. (2021). Are non-indigenous species hitchhiking offshore-farmed mussels? A biogeographic and functional approach. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112776.
- Ramos-Esplá, A. A. & Moreira, P. (2016). Identificação das Espécies de Tunicados não indígenas da Costa Portuguesa. Projeto BioMar PT, curso nº 10, 144 p.
- Ramos M.A. & Pereira T.M. (1981). Um novo Astacidae para a fauna portuguesa: *Procambarus clarkii* (Girard, 1852). *Boletim do Instituto Nacional de Investigação Pescas*, Lisboa, 6, 37-47
- Reverter-Gil O. & Souto J. (2019). Watersiporidae (Bryozoa) in Iberian waters: an update on alien and native species. *Marine Biodiversity*, 49(6), 2735-2752.
- Ribeiro R.S., Mata A.M.T., Salgado R., Gandra V., Afonso I., Galhanas D., Dionisio M.A., Chainho P. (2023). Undetected non-indigenous species in the Sado estuary (Portugal), a coastal system under the pressure of multiple vectors of introduction. *Journal of Coastal Conservation*. 27. 10.1007/s11852-023-00979-3.

- Ribeiro S., Amorim A., Andersen T.J., Abrantes F., Ellegaard M. (2012). Reconstructing the history of an invasion: the toxic phytoplankton species *Gymnodinium catenatum* in the Northeast Atlantic. *Biological Invasions*, 14(5), 969-985.
- Rodrigues C.L.F. (2004). Caracterização sazonal de uma praia estuarina da Ria de Aveiro: estrutura da comunidade e relações tróficas de espécies seleccionadas. Tese de Mestrado. Universidade de Aveiro. 85 p. <http://hdl.handle.net/10773/4372>
- Ruano F., Sobral D.V. (2000). Marine non-indigenous species and current situation in Portugal. Pp. 58-63. In: Rodrigues L., Reino L., Godinho L.O., Freitas H. (Eds.), Proceedings of the 1st Symposium on Non-indigenous Species: Introduction, Causes and Consequences. Liga para a Protecção da Natureza, Lisboa, Portugal.
- Rubal M., Fernández-Gutiérrez J., Carreira-Flores D., Gomes P.T., Veiga P. (2023). Abundance and distribution of non-indigenous Calyptraeidae gastropods along north and central Atlantic shores of Portugal. *Continental Shelf Research*, 105138.
- Rull Lluch J., Gómez Garreta A., Barceló M.C., Ribera M.A. (1994). Mapas de distribución de algas marinas de la Península Ibérica e Islas Baleares. VII. *Cystoseira* C. Agardh (Grupo *C. baccata*) y *Sargassum* C. Agardh (*S. muticum* y *S. vulgare*). *Botanica Complutensis* 19: 131-138.
- Ryland J.S. (1960). The British species of *Bugula* (Polyzoa). *Proceedings of the Zoological Society of London* 134: 65-105.
- Saldanha L. (1974). Estudo do povoamento dos horizontes superiores da rocha litoral da costa da Arrábida (Portugal). *Arquivos do Museu Bocage* (2ª série) 1: 1- 382.
- SEC (2011). 1255 final. Commission Staff Working Paper: Relationship between the initial assessment of marine waters and the criteria for good environmental status.
- Secilla A., Santolaria A., Díez I., Bercibar E., Díaz P., Bárbara I., Gorostiaga J.M. (2008). *Scageliopsis patens* (Ceramiales, Rhodophyta), a new introduced species along the European coast. *Cryptogamie, Algologie* 29: 191-199.
- Silva P.C.E., Freitas M.S.G., Carvalho-Varela M. (1992). First report of *Anguillicola crassus* in the European eel in Portugal. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 12(5): 154-156.
- Sobral P. (1985). Distribuição de *Acartia tonsa* Dana no estuário do Tejo e sua relação com *Acartia clausi* Giesbrecht. *Boletim do Instituto Nacional de Investigação das Pescas, Lisboa* 13: 61-75.
- Sousa P.M.R.D. (2016). Evolução das comunidades de macroinvertebrados bentónicos do estuário do Tejo nas últimas duas décadas: efeitos das alterações nas redes de Saneamento básico e/ou das alterações climáticas? Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa. 66 p. <http://hdl.handle.net/10451/26110>
- Souto J. (2016) Identificação das espécies de Briozoários não indígenas da costa portuguesa. Projeto BioMar PT, curso nº 13, 120 p.
- Stępień A, Jażdżewska AM, Ribeiro RS, Santos R, Ros M (2023) The Tanaidacea challenge to invasion science: taxonomic ambiguities and small size result in another potential overlooked

introduction to the Iberian coast and nearby areas. *Aquatic Invasions* 18(4): 487-506. <https://doi.org/10.3391/ai.2023.18.4.113092>

Stæhr P.A.U., Carbonell A., Guerin L., Kabuta S.H., Tidbury H., Viard F. (2022). Trends in New Records of Non-Indigenous Species (NIS) Introduced by Human Activities. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, London. Available via: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/trends-new-records-nis>

Trigo J. (2010). *Saccostrea cucullata* (Born, 1778) en la Península Ibérica. *Noticiario Sociedad Española de Malacología*. 54. 53.

Tsiamis K., Palialexis A., Stefanova K., Ničević Gladan Ž., Skejić S., Despalatović M., Cvitković I., Dragičević B., Dulčić J., Vidjak O., Bojanić N., Žuljević A., Aplikioti M., Argyrou M., Josephides M., Michaelides N., Jakobsen H.H., Staehr P., Ojaveer H., Lehtiniemi M., Massé C., Zenetos A., Castriota L., Livi S., Mazziotti C., Schembri P.J., Evans J., Bartolo A.G., Kabuta S., Smolders S., Knegtering E., Gittenberger A., Gruszka P., Kraśniewski W., Bartilotti C., Tuaty-Guerra M., Canning-Clode J., Costa A.C., Parente M.E., Botelho A.Z., Micael J., Miodonski J.V., Carreira G.P., Lopes V., Chainho P., Barberá C., Naddafi R., Florin A.-B., Barry P., Stebbing P.D., Cardoso A. (2019). Non-indigenous species refined national baseline inventories: A synthesis in the context of the European Union's Marine Strategy Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 145: 429-435.

Tsiamis K, Palialexis A, Connor D, Antoniadis S, Bartilotti C, Bartolo G.A, Berggreen UC, Boschetti S, Buschbaum C, Canning-Clode J, Carbonell A, Castriota L, Corbeau C, Costa A, Cvitković I, Despalatović M, Dragičević B, Dulčić J, Fortič A, Francé J, Gittenberger A, Gizzi F, Gollasch S, Gruszka P, Hegarty M, Hema T, Jensen K, Josephides M, Kabuta S, Kerckhof F, Kovtun-Kante A, Krakau M, Kraśniewski W, Lackschewitz D, Lehtiniemi M, Lieberum C, Linnamägi M, Lipej L, Livi S, Lundgreen K, Magliozzi C, Massé C, Mavrič B, Michailidis N, Moncheva S, Mozetič P, Naddafi R, Ničević Gladan Z, Ojaveer H, Olenin S, Orlando-Bonaca M, Ouerghi A, Parente M, Pavlova P, Peterlin M, Pitacco V, Png-Gonzalez L, Rousou M, Sala-Pérez M, Serrano A, Skorupski J, Smolders S, Srebaliene G, Stæhr PA, Stefanova K, Strake S, Tabarcea C, Todorova V, Trkov D, Tuaty-Guerra M, Vidjak O, Zenetos A, Žuljević A, Cardoso AC (2021) Marine Strategy Framework Directive- Descriptor 2, Non-Indigenous Species, Delivering solid recommendations for setting threshold values for non-indigenous species pressure on European seas, EUR 30640 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-32257-3, doi:10.2760/035071, JRC124136.

Turnure J.T., Grothues T.M., Able K.W. (2015). Seasonal residency of adult weakfish (*Cynoscion regalis*) in a small temperate estuary based on acoustic telemetry: a local perspective of a coast wide phenomenon. *Environmental Biology of Fishes*, 98, 1207-1221.

Turon X., Nishikawa T., Rius M. (2007). Spread of *Microcosmus squamiger* (Ascidiacea: Pyuridae) in the Mediterranean Sea and adjacent waters. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 342: 185-188.

Vasilakopoulos P., Palialexis A., Boschetti S.T., Cardoso A.C., Druon J.-N., Konrad C., Kotta M., Magliozzi C., Palma M., Piroddi C., Ruiz-Orejón L.F., Salas-Herrero F., Stips A., Tornero V., Hanke G. (2022) Marine Strategy Framework Directive, Thresholds for MSFD Criteria: state of



play and next steps, EUR 31131 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-53689-5, doi:10.2760/640026, JRC128344.

- Veiga P., Vieira L., Bexiga C., Sa R., Erzini K. (2006). Structure and temporal variations of fish assemblages of the Castro Marim salt marsh, southern Portugal. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 70: 27–38.
- Vergés A., Sánchez N., Peteiro C., Polo L., Brodie J. (2013). *Pyropia suborbiculata* (Bangiales, Rhodophyta): first records from the northeastern Atlantic and Mediterranean of this North Pacific species. *Phycologia* 52(2): 121-129.
- Vergés A., Steinberg P.D., Hay M.E., Poore A.G., Campbell A.H., Ballesteros E., Heck K.L.Jr., Booth D.J., Coleman M.A., Feary D.A., *et al.* (2014) The tropicalization of temperate marine ecosystems: Climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts. *Proc. R. Soc. B* 281, 20140846.
- Verlaque M., Steen F., De Clerck O. (2009). *Rugulopteryx* (Dictyotales, Phaeophyceae), a genus recently introduced to the Mediterranean. *Phycologia*, 48(6), 536-542.
- Vicêncio S.C. (2009). Distribuição de macroalgas nativas e exóticas no substrato duro subtidal do Porto de Sines. Tese de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa. 27 p. <http://hdl.handle.net/10362/9655>
- Vieira R.J.T. (2019). Macroinvertebrate assemblage on macroalgae within an integrated Multi-trophic aquaculture earthen pond system: Fourier transform infra-red spectroscopy of crustaceans. Tese de Mestrado. Universidade do Algarve. 33 p. <http://hdl.handle.net/10400.1/14840>
- Vilela, H. (1975). A respeito de ostras: biologia, exporação, salubridade. Notas Estudos. See. Estado Pescas, 1-Lisboa, 220 p.
- Witman, J.D. Effects of predation by the fireworm *Hermodice carunculata* on milleporid hydrocorals. *Bull. Mar. Sci.* 1988, 42, 446–458.
- Yáñez-Rivera, B.; Salazar-Vallejo, S.I. Revision of *Hermodice* Kinberg, 1857 (Polychaeta: Amphinomidae). *Sci. Mar.* 2011, 75, 251–262.
- Zeileis A., Kleiber C., Krämer W., Hornik K. (2003). Testing and dating of structural changes in practice. *Computational Statistics & Data Analysis* 44 (1-2): 109-123.

## Anexo D2.AN.1

### Metodologia de análise do estado ambiental

Apesar das lacunas de conhecimento acerca das ENI em toda a Europa (Magliozzi *et al.*, 2023), a União Europeia tem vindo a adotar medidas que visam impedir, minimizar ou atenuar as novas entradas de ENI pelas atividades humanas, nomeadamente:

- O Regulamento (CE) Nº 708/2007 do Conselho, de 11 de junho, que estabelece um quadro que rege as práticas aquícolas relacionadas com espécies exóticas e espécies ausentes localmente, a fim de avaliar e minimizar o possível impacto de tais espécies e de outras espécies não-alvo associadas nos habitats aquáticos e de contribuir, assim, para o desenvolvimento sustentável do setor;
- O Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho, que assegura a execução do Regulamento (UE) nº 1143/2014, do Parlamento e do Conselho, de 22 de outubro, estabelecendo o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas da flora e da fauna, e onde é disponibilizada a Lista Nacional de Espécies Invasoras constante do anexo II do referido decreto-lei, que dele faz parte integrante. Neste, incluem-se as ENI em relação às quais existe informação científica e técnica que permite a sua classificação como invasoras em Portugal continental, as ENI consideradas de risco ecológico ou classificadas como invasoras em normas de âmbito nacional ou em instrumentos internacionais ratificados por Portugal, e, as EEI que suscitem preocupação na União, identificadas em lista. A Lista Nacional de Espécies Invasoras deve ser publicitada no sítio da Internet do ICNF, I. P., enquanto autoridade competente nos termos do artigo 3.º e autoridade nacional para a conservação da natureza e da biodiversidade, e deve ser revista com uma periodicidade não superior a seis anos, sem prejuízo de poder ocorrer a revisão a qualquer momento, sempre que justificável;
- A Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro e Sedimentos dos Navios, aprovada pelo Decreto nº 23/2017, de 31 de julho, que entrou em vigor, para a República Portuguesa, no dia 19 de janeiro de 2018, após a Organização Marítima Internacional (IMO), enquanto agência especializada das Nações Unidas, responsável pela regulamentação internacional relativa à segurança marítima e à prevenção da poluição marinha, ter desenvolvido a legislação internacional capaz de prevenir os efeitos nocivos das ENI e agentes patogénicos transportados nas águas de lastro dos navios, por se reconhecer que a introdução de ENI através das águas de lastro dos navios é uma das maiores preocupações a nível mundial em termos de ameaças à biodiversidade, à pesca e à saúde-humana.

### Metodologia de avaliação

A metodologia avalia as introduções primárias, tendo em conta as introduções de espécies através de vias e vetores de introdução associados a atividades antropogénicas, seguindo as definições da CBD, por se considerar que estes são os vetores de introdução potencialmente geríveis.

Para a avaliação considera-se a lista de ENI (as CRI não devem ser consideradas na avaliação, conforme recomendado por Tsiamis *et al.* 2021) no período entre 1970 e 2015.

Com base na série de ENI por ano procede-se à determinação dos pontos de rutura da série, i.e., pontos em que se verifica grandes alterações da variável (novas ENI) os pontos de rutura e os valores da média e respetivo intervalo de confiança foram calculados recorrendo a pacotes estatísticos do R versão 2024.04.2+764 "strucchange" (Zeileis *et al.*, 2003) e "changeoint" (Killick e Eckley, 2014). Para avaliar a significância das estimativas adoptou-se o nível de significância de 5%.

Na presente avaliação, o valor-limiar do critério D2C1 baseou-se no Quadro Global da Biodiversidade de Kunming-Montreal (CDB, 2021), que propõe a redução da introdução e estabelecimento de EEI em pelo menos 50% até 2030. Com base nesta proposta considera-se que o BEA é atingido se e só se o número de ENI recentemente introduzidas por atividades humanas, anualmente ou por períodos de 6 anos, for reduzido em cerca de 50% relativamente ao período de referência.

### **Valor-limiar para a avaliação do BEA no ciclo 2016 – 2021 em Portugal Continental**

A aplicação da metodologia referida para o Continente, consideram-se duas séries temporais:

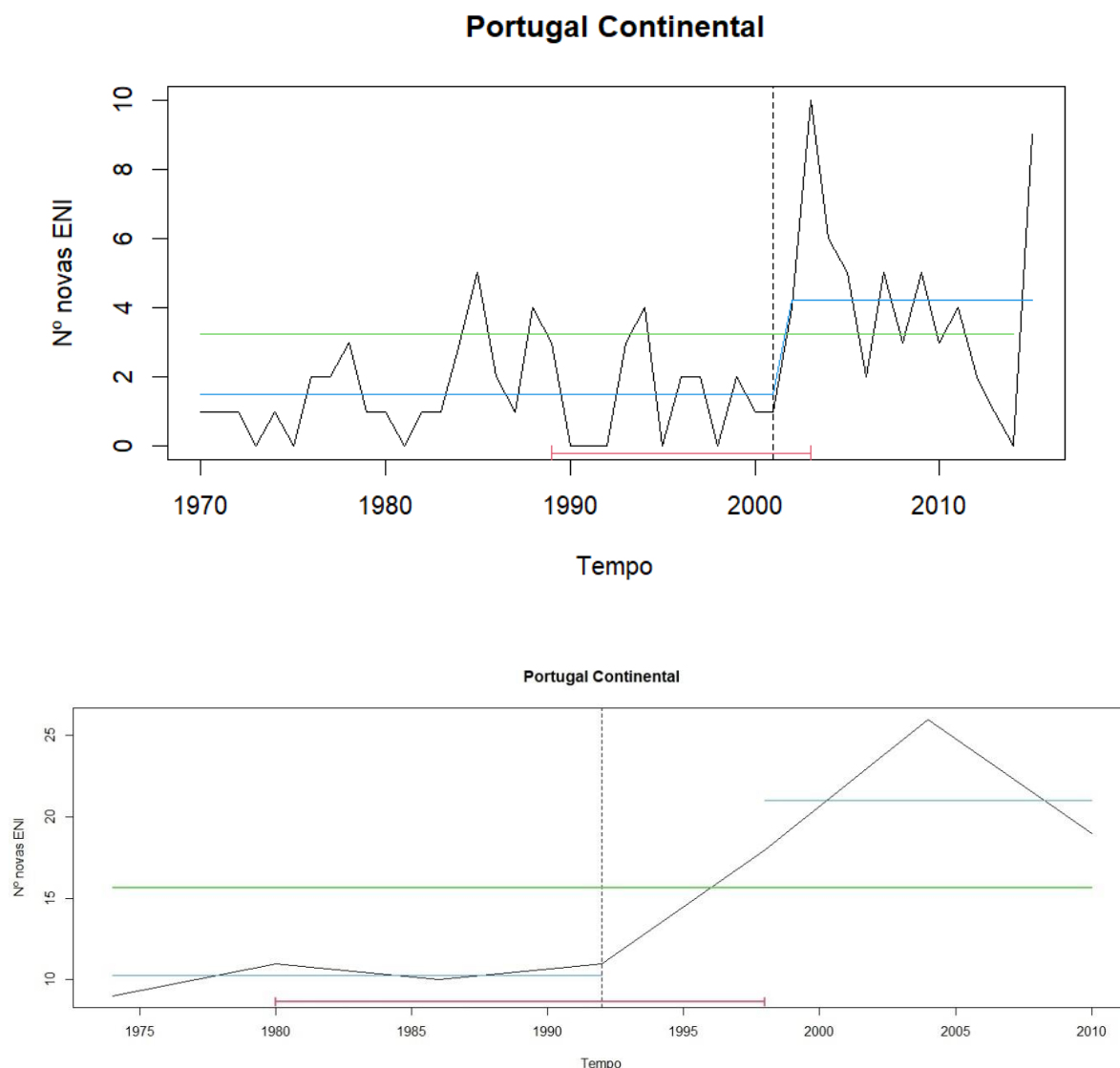
i) número de novas introduções por ano;

ii) número de novas introduções num intervalo de 6 anos. Em ambas, observou-se um único ponto de rutura (Fig. D2.AN.1):

- série anual - ponto de rutura em 2001 ( $p\text{-value} = 0.0003477$ )
- série de 6 anos – ponto rutura 1992 ( $p\text{-value} = 1.689e^{-05}$ ).

Os valores da média para cada período de referência (2001 - 2015 ou 1992 - 2015) foram de 4,21 e 21, respetivamente (Tabela D2.AN.1, Figura D2.AN.1).

Considerando estes limiares, ao aplicar a estes números uma redução de 50% em relação ao período de referência, o valor-limiar para novas introduções deverá ser 2,10 ENI/ano e 10,5 ENI/por ciclo de seis anos.



**Figura D2.AN1** Série temporal de novas introduções de ENI por ano (gráfico superior) e em ciclos de 6 anos (gráfico inferior), em Portugal continental. A linha tracejada vertical representa o ponto de rutura, que indica uma mudança na taxa de novas introduções. A linha azul mostra as médias ajustadas para os dois períodos distintos. A linha verde representa a média ajustada para o modelo da hipótese nula (não há mudança na tendência de introdução de ENI) no período entre 1970 e 2015.

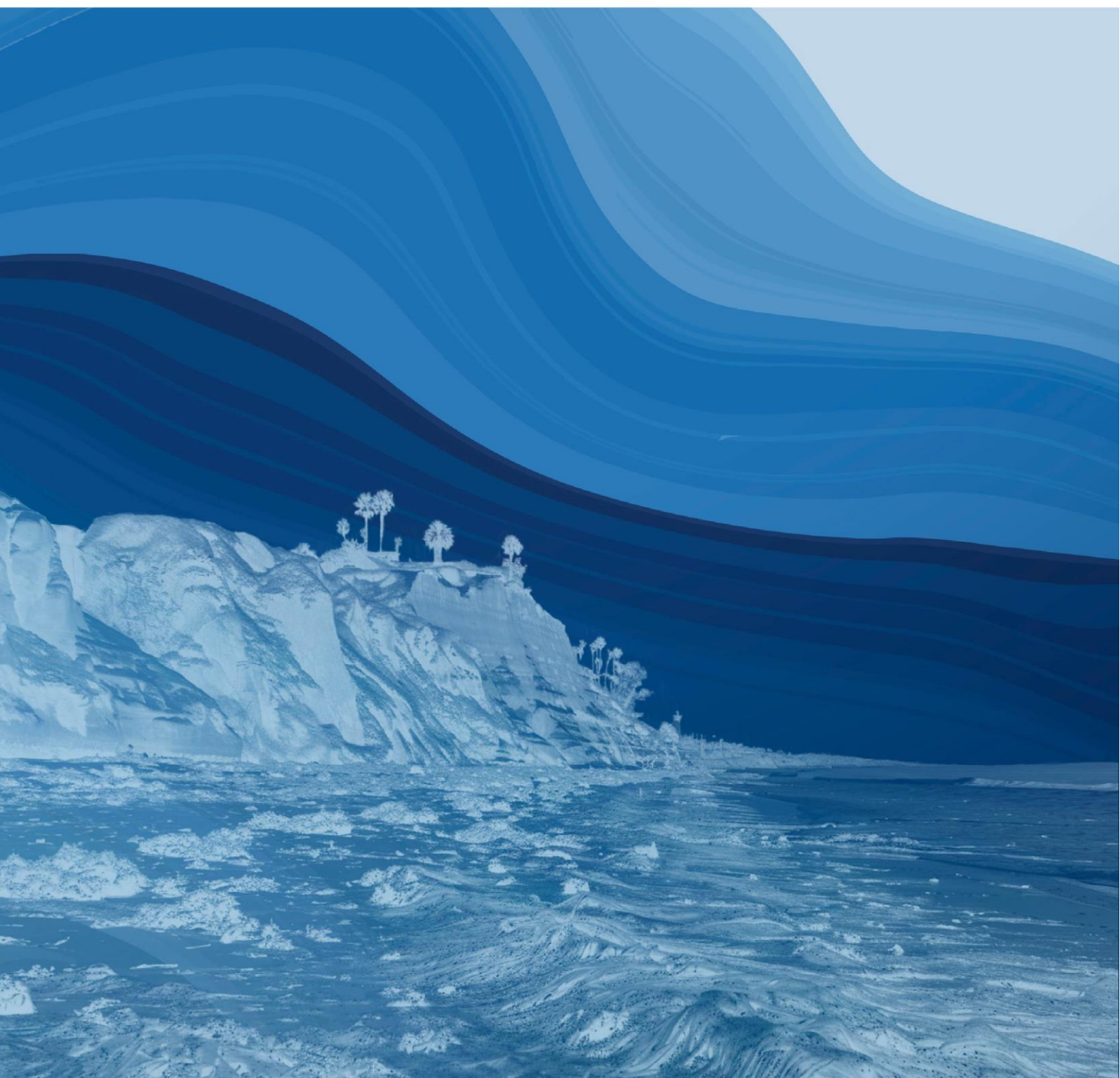
**Tabela D2.AN1** Resultados da análise de pontos de rutura: FSup = estatística F modificada que testa a hipótese nula de inexistência de pontos de rutura; \* significância de ( $p < 0,05$ ); "ns" não significativo.

Período	FSup	Ponto de ruptura	Médias: período posterior ao ponto rutura (período anterior ao ponto rutura)
Anual (1 ano)	19,94*	2001	4,214 (1,500)
Ciclo (6 anos)	24,31*	1992	21,0 (10,25)

## DESCRITOR 5

# Eutrofização

*A eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo, sobretudo os seus efeitos negativos, designadamente as perdas na biodiversidade, a degradação do ecossistema, o desenvolvimento explosivo de algas perniciosas e a falta de oxigénio nas águas de profundidade.*



## Introdução

O D5 resulta da introdução excessiva de nutrientes (tipicamente azoto e/ou fósforo) no meio aquático pela ação humana, perturbando o equilíbrio natural entre a sua disponibilidade e o crescimento de plantas e animais marinhos, levando, por exemplo, a problemas como crescimento excessivo de algas e carência de oxigénio no meio aquático.

No contexto da DQEM, a Eutrofização é considerada um dos principais impactos ambientais que afetam os ecossistemas marinhos e é seu objetivo reduzir a entrada de nutrientes nos mares europeus, controlando as fontes de poluição terrestre, melhorando o tratamento de águas residuais e promovendo práticas agrícolas sustentáveis para evitar a eutrofização e os seus efeitos prejudiciais nos ecossistemas marinhos.

No Relatório de Avaliação Inicial das águas marinhas na subdivisão do Continente (MAMAOT, 2012), considerou-se que o BEA foi atingido, com um grau de confiança de Moderado a Bom, pois não existiam sinais evidentes de alterações provocadas por descargas resultantes de atividades humanas.

No entanto, tanto no Relatório de Avaliação Inicial (MAMAOT, 2012) como Relatório do 1.º Ciclo (MAR, 2020) foi reportado que as áreas costeiras, especialmente as confinadas às fozes dos estuários principais das áreas Norte (AC), Centro (BC) e Sul (CC), são zonas de risco, que sofrem o efeito do incremento de nutrientes para a zona costeira. As águas costeiras sob a influência das plumas destes estuários deveriam ser classificadas como áreas problemáticas (Cabrita *et al.*, 2015) de acordo com o Relatório da Convenção para a Proteção do Meio Marinho no Atlântico Nordeste (OSPAR, 2013). Nestas áreas foi observado o aumento da concentração de nutrientes e da biomassa fitoplanctónica.

No relatório do ciclo de implementação 2012-2018 da DQEM da subdivisão Continente (MAR, 2020) mantiveram-se as seis áreas definidas no relatório de avaliação inicial, mas procedeu-se à subdivisão das áreas costeiras para acomodar a avaliação da Diretiva Quadro da Água - DQA. Nesse relatório foi considerado que os critérios do D5 atingiram o BEA nas áreas de avaliação mantendo-se o reportado anteriormente para as fozes dos principais estuários. Nas áreas costeiras no Norte, Centro e Sul continuou-se a observar áreas de risco que sofrem o efeito do incremento em nutrientes. Esta situação agravou-se comparativamente ao verificado na Avaliação Inicial, em particular na área Norte.

O nível de confiança das avaliações do BEA tem variado, tendo-se verificado uma diminuição entre o relatório de avaliação inicial, cujo grau de confiança variou entre Elevada e Média, e o relatório do ciclo de implementação 2012-2018, cuja avaliação do BEA teve um nível de confiança Baixo.

A avaliação conduzida pela OSPAR, através do Procedimento Comum, estipula uma avaliação unificada da Eutrofização destinada aos países da OSPAR que também são EM da UE. Esta avaliação é destinada a orientar o trabalho dos EM no âmbito do Artigo 8.º (Relatório de Avaliação Inicial) da DQEM. A implementação destas diretrizes exigiu um esforço considerável por parte dos EM, envolvendo o desenvolvimento e adoção de normas e metodologias para a avaliação da Eutrofização, o que conduziu à definição dos critérios para o Descritor 5.

A avaliação OSPAR realizada em 2023, *Quality Status Report*, basou-se no Acordo OSPAR (OSPAR, 2022) e confirma os valores de referência regionais e sub-regionais, estabelecidos por meio da cooperação OSPAR no Atlântico Nordeste, para os três Critérios comuns, juntamente com os valores de referência nacionais para os parâmetros adicionais utilizados na avaliação. Detalha também a seleção de critérios secundários para cada área de avaliação (MRU). Os EM são, no entanto, livres de optar por utilizar ou não a avaliação do QSR 2023 como relatório de avaliação da DQEM, devendo seguir a opção que melhor permita alcançar as suas metas ambientais.

No *Quality Status Report* (OSPAR, 2023), o nível de confiança variou entre Baixo e Moderado, de acordo com os respetivos Critérios (vide D5.AN.1 - Relatório OSPAR para mais detalhe). A descontinuidade temporal e espacial dos dados analisados é o que mais tem contribuído para a oscilação que se verifica entre avaliações, e é um facto que também inviabiliza poderem considerar-se todos os Critérios na avaliação do D5.

No caso de Portugal, os valores de referência nacionais são coincidentes com os da OSPAR, havendo, contudo, uma discrepância na definição do período de avaliação, que para a OSPAR é de 2015 a 2020 enquanto a DQEM considera de 2016 a 2021. O resultado da avaliação OSPAR foi de Elevado para as áreas de avaliação de Portugal continental, mas a área costeira Norte (AC), foi classificada como moderada, relativamente à concentração de azoto dissolvido. Portugal optou pelo período DQEM de forma a poder incluir na sua avaliação dados mais atuais para as diversas áreas.

## **Contexto geral das metas ambientais propostas para o D5**

O relatório da avaliação inicial, apesar de ter considerado que o BEA foi atingido, foram estabelecidas duas metas específicas para os anos subsequentes (MAMAOT, 2012) com o objectivo de:

- evitar a deterioração do estado das massas de água;
- proteger, melhorar e recuperar as massas de água, para alcançar o bom estado ecológico e o bom estado químico.

A eficácia destas medidas é difícil de avaliar, pelo que no relatório da implementação 2012-2018 (MAR, 2020), observou-se que as áreas identificadas como passíveis de terem problemas assim se mantiveram. Contudo, como as áreas de avaliação mantiveram a classificação de BEA, não foram estabelecidas metas ambientais para este Descritor, mas sim metas operacionais. Ficou estabelecido que as situações pontuais identificadas na área costeira Norte são devidamente acompanhadas no âmbito dos objetivos estratégicos definidos no Plano de Gestão Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (APA, 2016) ao abrigo da DQA. As metas operacionais definidas foram:

1. até 2027, atingir o Bom Estado/Potencial das massas de água.
2. até 2027, promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água.

## Metodologia e dados

### Áreas de avaliação

Para a presente avaliação (2016-2021) utilizam-se as mesmas 3 áreas de avaliação (MRU) definidas no relatório de avaliação inicial (MAMAOT, 2012) (Figura D5.1)

- Área A - entre o limite norte da subdivisão do Continente e a latitude 39°21'N;
- Área B - entre a latitude 39°21'N e a longitude 08°40,1'W;
- Área C - entre o limite sul da subdivisão do Continente e a longitude 08°40,1'W.

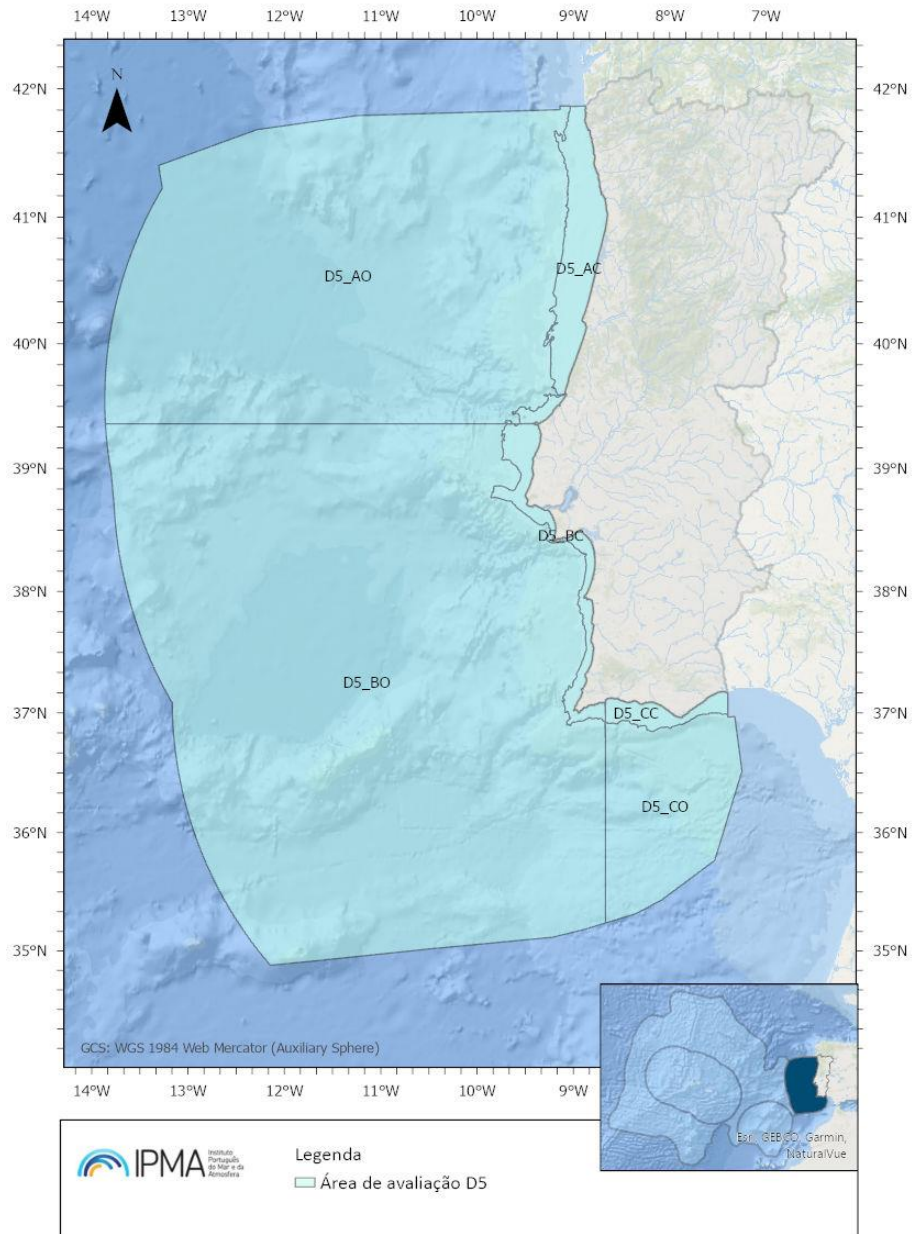
Cada MRU é ainda dividida em 2 subáreas:

- “Águas Costeiras” (subáreas AC, BC e CC): entre a linha de costa e as áreas com profundidade inferior a 100m de profundidade<sup>5</sup>;
- “Águas Oceânicas” (subáreas AO, BO e CO): do limite das “Águas Costeiras” até ao limite exterior da zona económica exclusiva (ZEE).

---

<sup>5</sup> As “Águas Costeiras” correspondem às áreas anteriormente definidas como “águas costeiras” e “águas intermédias” (MAMAOT, 2012). Estas áreas foram fundidas na presente avaliação ao abrigo da [Decisão \(UE\) 2017/848](#) da Comissão que recomenda a integração das avaliações efetuadas no âmbito da [Diretiva 2000/60/CE](#) (DQA), que abrange as águas até à 1 milha náutica, mas não obrigatoriamente das áreas definidas neste âmbito.





**Figura D5.1** Áreas de avaliação da subdivisão de Portugal Continental. Legenda: AC - Águas Costeiras Norte; AO - Áreas Oceânicas Norte, BC - Águas Costeiras Centro; BO - Águas Oceânicas Centro, CC - Águas Costeiras Sul; CO - Águas Oceânicas Sul.

### Critérios e metodologias de avaliação

Para esta avaliação, as fontes de informação elegíveis e disponíveis, apenas permitem utilizar os Critérios primários D5C1-P, D5C2-P, D5C5-P e o Critério secundário D5C3-S para as áreas costeiras (Tabela D5.1).

Para as áreas oceânicas (>100m), por apresentarem maioritariamente profundidades superiores a 500 metros (>93% da área AO, >95% da área BO, >92% da área CO), a aplicação de todos os critérios de fundo (D5C5-P, D5C6-S, D5C7-S, D5C8-S) não tem significado num contexto de

avaliação da eutrofização (OSPAR, 2022), pelo que a sua não utilização está prevista na alínea 1) do artigo 3º da Decisão (UE) 2017/848.

Para as áreas oceânicas, apenas é utilizado o Critério D5C2-P. No entanto, a faixa oceânica compreendida entre os 100m e os 800m de profundidade será avaliada e reportada com o propósito de fornecer informação complementar sobre a influência das áreas costeiras nas regiões oceânicas adjacentes com a aplicação dos Critérios D5C1-P, D5C2-P e D5C5-P.

**Tabela D5.1** Critérios selecionados para cada área de avaliação.

Áreas	Critérios
Costeiras AC, BC, CC	D5C1 - P D5C2 - P D5C3 - S D5C5 - P
Oceânicas AO, BO, CO	D5C2 - P

**Critério (Primário) D5C1-P - As concentrações de nutrientes não atingem níveis que indiquem efeitos negativos resultantes da eutrofização.**

**Parâmetros:** Nutrientes presentes na coluna de água: azoto inorgânico dissolvido (DIN), azoto total, fósforo inorgânico dissolvido (DIP), fósforo total, razão N/P, Cargas pontuais e difusas de azoto e fósforo

**Unidades de medida:**  $\mu\text{mol/L}$

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** vide Normas metodológicas

Na avaliação do critério D5C1-P, nas águas costeiras, devem ser utilizados todos os nutrientes descritos de acordo com a DQA. Fora das águas costeiras, os EM podem decidir a nível regional ou sub-regional, não utilizar alguns daqueles nutrientes.

As principais fontes de nutrientes para a coluna de água são de cargas pontuais e difusas de origem terrestre e a deposição atmosférica. O azoto atmosférico dispersa-se para fora da costa, deposita-se nas águas superficiais produtivas e é totalmente biodisponível, sendo responsável por cerca de 30 a 50% da entrada de azoto na região marinha Ibérica (OSPAR, 2023).

As emissões atmosféricas de amónio provêm maioritariamente (> 90%) da agricultura. O amoníaco é um componente do azoto inorgânico dissolvido que se considera estar imediatamente disponível para o fitoplâncton marinho (OSPAR, 2023). Normalmente, o amónio atmosférico não percorre grandes distâncias, sendo antes depositado perto da fonte.

**Critério (Primário) D5C2-P - As concentrações de clorofila não atingem níveis que indiquem efeitos negativos resultantes do enriquecimento em nutrientes.**

**Parâmetros:** Clorofila presente na coluna de água

**Unidade de medida:** µg/l

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** vide Normas metodológicas

O Critério D5C2-P utiliza a medida da clorofila<sub>a</sub> como um indicador da biomassa (de carbono) do fitoplâncton. As concentrações de clorofila são o resultado líquido de uma série de processos: a produção de biomassa de fitoplâncton, que é determinada pelas concentrações de nutrientes, mas também pela luz e pela temperatura, e a perda de biomassa fitoplanctónica que é determinada pela mortalidade, o afundamento e o consumo pelo zooplâncton (Cloern *et al.*, 2014).

**Critério (Secundário) D5C3-S - O número, a extensão espacial e a duração dos eventos de desenvolvimento explosivo de algas perniciosas não atingem níveis que indiquem efeitos negativos resultantes do enriquecimento em nutrientes.**

**Parâmetro:** Desenvolvimento explosivo de algas perniciosas (por exemplo cianobactérias) na coluna de água

**Unidades de medida:** n.º de eventos, n.º de dias de duração, extensão (km<sup>2</sup>) por ano

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** vide Normas metodológicas

O critério D5C3 foi apenas avaliado nas áreas costeiras, onde a avaliação do DIN variou entre Moderado e Elevado. A avaliação deste critério é um complemento à avaliação final para identificar se existem efeitos diretos do enriquecimento de azoto nas águas costeiras.

**Critério (Primário) D5C5-P - A concentração de oxigénio dissolvido não se encontra reduzida, devido ao enriquecimento em nutrientes, para níveis que indiquem efeitos negativos sobre os habitats bentónicos ou outros efeitos da eutrofização.**

**Parâmetro:** Oxigénio dissolvido no fundo da coluna de água

**Unidade de medida:** mg/L

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** vide Normas metodológicas

O défice de oxigénio, i.e., valores de oxigénio dissolvido inferiores a 6 mg.L<sup>-1</sup> pode provocar alterações de comportamento ou mesmo a morte dos peixes e da fauna e flora de fundo. Este tem sido um dos parâmetros mais utilizados para avaliar os efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes.

Considera-se que concentrações de oxigénio superiores a 6 mg.L<sup>-1</sup> suportam a vida marinha, ao passo que abaixo de 2 mg.L<sup>-1</sup> (hipoxia, ou seja, deficiência de oxigénio) causam problemas graves (Best *et al.*, 2007; Levin *et al.*, 2009).

### Normas metodológicas

Na ausência de normas para integração dos critérios definidos pela CE, adotaram-se as regras definidas pela OSPAR (2022), que foram as aplicadas na elaboração do QSR 2023 (OSPAR, 2023). Os dados passíveis de serem utilizados na aplicação dos Critérios devem obedecer a determinadas condições, como terem sido recolhidos de forma adequada, no período e área corretos (para mais informações, cf. Anexo D5.AN.2 - Orientação para a recolha de dados para a avaliação dos Critérios).

Na Tabela D5.2 estão definidos os períodos de amostragem que Portugal adotou para a aplicação de cada parâmetro, e as profundidades, de acordo com o definido no Relatório de Avaliação Inicial ou Cabrita *et al.*, 2015.

**Tabela D5.2** Época do ano e profundidade de recolha de amostra a considerar para a elegibilidade dos dados na aplicação a diferentes parâmetros. \*Em conformidade com a metodologia da OSPAR.

Critério	Parâmetro	Profundidade	Época do ano
D5C1 – P	Nutrientes inorgânicos	0 - 10 m	Dezembro-Fevereiro
D5C1 – P	Nutrientes totais	0 - 10m	Janeiro - Dezembro
D5C2 – P	Clorofila_a	0 - 10 m <sup>(1)</sup>	Março - Outubro (áreas C) Fevereiro - Abril (áreas O)
D5C5 – P	Oxigénio dissolvido	a 10m no fundo	Julho a Outubro
D5C3 – S	Fitoplâncton	0 -10m <sup>(1)</sup>	Março - Outubro (áreas C) Fevereiro - Abril (áreas O)

(1) No caso de haver indícios de eutrofização à superfície (0-10m), e a coluna de água for superior a 10m, a avaliação deve ser complementada com informação de uma amostra integrada da coluna de água, independente da amostra de superfície.

### Condições de referência e valores-limite

A Tabela D5.3. resume as condições de referência e os valores-limite para cada área de avaliação.

**Tabela D5.3** Condições de referência e valores-limite para as áreas definidas na subdivisão do Continente para a presente avaliação. Azoto Inorgânico Dissolvido (DIN: Dissolved Inorganic Nitrogen); Fósforo Inorgânico Dissolvido (DIP: Dissolved Inorganic Phosphorous); Clorofila\_a (CLA).

Parâmetros	Área de Avaliação	Estatística	Condições de referência	Valor Limite
DIN (µmol/L) (MAMAOT, 2012)	AC, BC, CC	Média aritmética	8,0	12,0
	AO, BO, CO	Média aritmética	3,0	5,0
DIP (µmol/L) (MAMAOT, 2012)	AC, BC, CC	Média aritmética	0,5	0,8
	AO, BO	Média aritmética	0,4	0,6

Parâmetros	Área de Avaliação	Estatística	Condições de referência	Valor Limite
	CO	Média aritmética	0,3	0,5
CLA (µg/L) ( <a href="#">Decisão (UE) 2018/229</a> )	AC	Média aritmética	8,0	12,0
	BC	Média aritmética	4,5	8,2
	CC	Média aritmética	4,5	8,2
CLA (µg/L) ( <a href="#">MAMAOT, 2012</a> )	AO	Média aritmética	1,5	2,3
	BO	Média aritmética	1,3	2,0
	CO	Média aritmética	1,0	1,5
Oxigénio ( <a href="#">OSPAR 2022</a> )	AC, BC, CC, AO, BO, CO	Percentil 5	-	< 6

## Avaliação

Os aspetos técnicos relativos à análise dos dados podem ser consultados no Anexo D5.AN.2 - Orientação para a recolha de dados para a avaliação dos critérios.

A avaliação foi efetuada com o COMPEAT, ferramenta desenvolvida no âmbito da OSPAR (OSPAR, 2023), que permite a determinação automática da avaliação do descritor com base na avaliação individual dos Critérios D5C1-P, D5C2-P e D5C5-P, mas os períodos de amostragem (Tabela D5.2) assim como os valores limites (Tabela D5.3) foram ajustados para as áreas de avaliação nacionais

O COMPEAT (ices-tools-prod/COMPEAT) permite avaliar a confiança dos dados *in-situ*, enquanto o nível de confiança dos dados dos novos instrumentos de observação e da modelação é estimado durante o processamento dos mesmos e é fornecido em conjunto com os resultados. A confiança dos diferentes tipos de dados é combinada para a confiança do parâmetro, utilizando-se uma média ponderada.

No processo de avaliação, os níveis elevados foram determinados através do cálculo do rácio de qualidade ecológica escalonado (*Ecological Quality Ratios*, EQRS). A avaliação dos parâmetros e todas as etapas de avaliação subsequentes, tais como a integração de parâmetros de avaliação categorizados, a classificação geral da área, é efetuada numa escala de cinco níveis utilizando os EQRS para permitir uma estimativa da distância ao objetivo a fim de identificar melhorias, em especial nas áreas que ainda não atingiram o estatuto de área não problemática. Os cinco intervalos equidistantes de EQRS estão alinhados com cinco categorias de classificação. As categorias com  $EQRS \geq 0,6$  são classificadas como áreas não problemáticas e as categorias moderadas e inferiores ( $<0,6$ ) como áreas problemáticas (Tabela D5.4).

**Tabela D5.4** Valores EQRs para cada uma das cinco classificações das categorias. A fronteira bom/moderado marca a separação entre alcançar o estatuto de bom e não alcançar o estatuto de bom.

Classe de Estado	EQRs	
Elevado	$\geq 0,8$ to- 1.0	Alcança o bom estado = área não problemática
Bom	$\geq 0,6 - 0,8$	
Moderado	$\geq 0,4 - 0,6$	Não alcança o bom estado = área problemática
Fraco	$\geq 0,2 - 0,4$	
Mau	$\geq 0,0 - 0,2$	
	Sem avaliação	Sem avaliação

## Dados e fontes de informação disponíveis

Os dados utilizados na avaliação do D5 foram os disponíveis em relatórios de projetos de investigação e programas de monitorização que não foram especificamente delineados para atender às necessidades de monitorização do descritor. Devido à diversidade das fontes de dados, os Critérios acabam por não ser avaliados com a mesma frequência ou em simultâneo, o que dificulta a obtenção de uma visão coesa e integrada dos resultados e comparação entre Critérios.

Os dados utilizados nesta avaliação foram obtidos principalmente no IPMA (IPMA, 2016, 2017, 2018, 2019<sup>a</sup>, 2019b, 2020a, 2020b, 2021b; Nogueira et al, 2016; Nogueira *et al.*, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021; IPMA,) no Instituto Hidrográfico (IH) (IH, 2018, 2019a, 2019b, 2020) e na Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (APA, 2017, 2018, 2019, 2020; Brito *et al.*, 2020a, 2020b).

Utilizaram-se, também, dados de satélite da Agência Espacial Europeia<sup>6</sup>, dada a elevada resolução espacial e temporal que oferecem para a avaliação da clorofila-a.

A consulta a bases de dados internacionais SEANOE, EMODNET, ARGO, ICES contribuiu com com cerca de 0,1% dos dados utilizados ou porque duplicam os dados já recolhidos pelas instituições nacionais ou por não cumprirem os Critérios necessários para a sua utilização, como a adequação temporal, já que muitos registos estavam fora dos meses de avaliação definidos.

Outras fontes de informação incluíram relatórios técnico-científicos da *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP), relativos à deposição atmosférica de nutrientes (NO<sub>x</sub> e NH<sub>3</sub>) para o período 2016-2021 (Fagerli *et al.*, 2023; Klein, 2023) e os relatórios dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica do 3º Ciclo de planeamento (2022-2027) da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), relativos à última avaliação da DQA (APA, 2023a, 2023b, 2023c, 2023d, 2023e, 2023f, 2023g, 2023h).

A variabilidade interanual dos dados coletados para esta avaliação (cf. Anexo D5.AN.3 Figura D5.AN.1, D5.AN.2, D5.AN.3, D5.AN.4) é indicativa da natureza temporal e espacial irregular dos dados disponíveis, e afetam a confiança da avaliação.

A maior disponibilidade de dados nas áreas costeiras deve-se ao facto destas áreas apresentarem uma maior variabilidade das condições ambientais e serem mais suscetíveis a episódios de

<sup>6</sup> Dados diários com resolução espacial de 1 km, versão 6, reprocessamento de 2022: "CCI\_ALL-v6.0-1km-DAILY", processados no âmbito do programa "Ocean Colour Climate Change Initiative (OC-CCI)" e disponibilizados através do portal <https://www.oceancolour.org/>.

eutrofização, face às áreas oceânicas, além de serem mais acessíveis para a recolha de amostras. Nas áreas oceânicas há limitações de dados anuais e a percentagem de área sem dados de nutrientes é de c. 90%.

## Resultados

### D5C1-P - Nutrientes presentes na coluna de água

#### Azoto inorgânico dissolvido (DIN)

Os resultados da avaliação das concentrações de DIN no inverno no período de avaliação, são apresentados na Tabela D5.5.

As áreas AC, BC e CC obtiveram, respetivamente, a classificação de estado Moderado, Bom e Elevado. Os limiares (acima de 0,6) com base no EQR foram atingidos nas áreas BC e CC, embora na área BC a classificação tenha sido de Bom, o que significa que a média dos valores de DIN se encontra entre o valor de referência e o valor limite, enquanto na área CC a média dos valores de DIN está abaixo do valor de referência.

Na área AC a média dos valores de DIN foram superiores ao valor limite, indicativo de ser uma área com possíveis problemas de eutrofização por haver um incremento elevado de compostos de azoto. De salientar que o enriquecimento em nutrientes e matéria orgânica na área de avaliação AC tem por base as descargas dos rios principais (Minho, Lima, Cávado, Ave, Neiva, Leça, Douro, Vouga, Mondego e Lis), que drenam as correspondentes bacias hidrográficas e as descargas de emissários submarinos (Viana do Castelo, Matosinhos, Gaia, Espinho, Aveiro, Leirosa, Nazaré e Foz do Arelho).

Na área BC o enriquecimento em nutrientes e matéria orgânica tem por base as descargas dos rios principais (Tejo, Sado e Mira), recebe a drenagem das bacias hidrográficas do Tejo e Ribeiras do Oeste, do Sado e Mira e das Ribeiras do Algarve e a descarga de emissários submarinos (Peniche, Ericeira, Guia, Meco, Sesimbra, Sines, Almogrove) que sujeita esta área a uma menor pressão antropogénica quando comparada com a área AC.

A área CC apenas está sujeita às descargas dos rios principais (Arade e Guadiana), das rias Ria de Alvor e Ria Formosa, recebe a drenagem das bacias hidrográficas do Guadiana e das Ribeiras do Algarve e a descarga de emissários submarinos (Sagres, Carvoeiro, Albufeira e Vale de Faro).

Conforme já foi descrito, a avaliação da confiança no COMPEAT inclui aspetos de confiança temporal e espacial, bem como a exatidão da classificação. Os diferentes aspetos são combinados para obter o resultado global da confiança (Tabela D5.5). A confiança nas áreas com concentrações de inverno de DIN foi classificada como alta para a área BC e moderada para as áreas AC e CC.

Nas áreas costeiras AC e BC a confiança temporal e espacial para o DIN foi moderada e foi baixa na área CC. A exatidão da classificação foi alta em todas as áreas costeiras, o que significa um elevado grau de certeza na classificação do estado resultante.

As áreas oceânicas AO, BO e CO não foram avaliadas uma vez que os dados obtidos se localizam apenas na faixa entre os 100m e os 800m de profundidade, o que corresponde respetivamente a 7,0% e 4,2% das áreas AC e BC e na área CO que corresponde a 22%, o que não permite extrapolar a avaliação destas zonas para toda a área.

Nas áreas oceânicas existe baixo risco de eutrofização sendo adequada uma monitorização reduzida conforme as diretrizes do CEMP (OSPAR, 2016).

**Tabela D5.5** Avaliação integrada do DIN para o período de 2016-2021 e avaliação da confiança global dos resultados, com o código de cores a indicar a classe de estado (legenda na Tabela D5.4).

Área	Tipologia	Estado/Classe EQRS	Confiança Global
AC	Costeira	Moderado	Moderada
BC	Costeira	Bom	Alta
CC	Costeira	Elevado	Moderada
AO	Oceânica	Não Avaliado	---
BO	Oceânica	Não Avaliado	---
CO	Oceânica	Não Avaliado	---

A avaliação do DIN na faixa compreendida entre os 100 e os 800m (Tabela D5.6) resultou numa classificação de estado Fraco para as áreas AO<sub>100m-800m</sub> e BO<sub>100m-800m</sub> e de estado Moderado para a área CO<sub>100m-800m</sub>. Este resultado resulta da diferença que existe entre os valores limites de ambas as áreas, sendo indicativo de que as plumas costeiras se estendem até alguma distância da costa, influenciando toda a área.

Nestas áreas a confiança da avaliação foi considerada moderada e resulta de confiança:

- temporal moderada em AO<sub>100m-800m</sub> e BO<sub>100m-800m</sub>
- temporal baixa em CO<sub>100m-800m</sub>
- espacial baixa para as áreas AO<sub>100m-800m</sub> e BO<sub>100m-800m</sub>
- espacial moderada na área CO<sub>100m-800m</sub>.

A exatidão da classificação foi alta em todas as áreas, o que significa um elevado grau de certeza na classificação do estado resultante.

**Tabela D5.6** Avaliação integrada do DIN para o período de 2016-2021 e avaliação da confiança global dos resultados, com o código de cores a indicar a classe de estado (legenda na Tabela D5.4), na faixa compreendida entre os 100m e os 800m de profundidade.

Área	Tipologia	Estado/Classe EQRS	Confiança Global
AO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	Fraco	Moderada
BO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	Fraco	Moderada
CO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	Moderado	Moderada

#### Fósforo inorgânico dissolvido (DIP)



Os resultados da avaliação das concentrações de DIP no inverno são apresentados na Tabela D5.7. As áreas AC, BC e CC obtiveram a classificação de estado Elevado. Os limiares (acima de 0,6), com base no EQRs foram atingidos em todas as áreas costeiras o que significa que a média dos valores de DIP foi inferior ao valor de referência. Apesar desta área receber as descargas dos rios Minho, Lima, Cávado, Ave, Douro, Vouga, Mondego e Lis e também receber a drenagem das bacias hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Vouga, Mondego e Lis, não foram observados incrementos de fósforo.

A confiança na avaliação foi classificada como alta para a área BC e moderada para as áreas AC e CC. A confiança temporal e a espacial foi moderada para as áreas costeiras AC e BC e baixa para a área CC. Há um elevado grau de certeza na classificação.

As áreas oceânicas AO, BO e CO não foram avaliadas para o DIP em virtude de os dados obtidos se localizarem apenas na faixa entre os 100m e os 800m de profundidade, o que corresponde respetivamente a 7,0% e 4,2% das áreas AC e BC e na área CO, que corresponde a 22%, o que não confere legitimidade para extrapolação da avaliação destas zonas para toda a área.

**Tabela D5.7** Avaliação integrada do DIP para o período de 2016-2021 e avaliação da confiança global dos resultados, com o código de cores a indicar a classe de estado (ver legenda na Tabela D5.4).

Área	Tipologia	Estado/Classe EQRs	Confiança Global
AC	Costeira	Elevado	Moderada
BC	Costeira	Elevado	Alta
CC	Costeira	Elevado	Moderada
AO	Oceânica	Não Avaliado	---
BO	Oceânica	Não Avaliado	---
CO	Oceânica	Não Avaliado	---

No entanto, havendo disponibilidade de dados de DIP na faixa compreendida entre os 100m e os 800m de profundidade, foi efetuada a avaliação deste parâmetro (Tabela D5.8) tendo-se obtido a classificação de estado Elevado para as áreas  $AO_{100m-800m}$  e  $BO_{100m-800m}$  e  $CO_{100m-800m}$ , indicativa de que as águas costeiras não exercem influência nestas zonas, ao contrário do que foi observado para o DIN.

A confiança da avaliação foi moderada em resultado de:

- confiança temporal moderada  $AO_{100m-800m}$  e  $BO_{100m-800m}$
- confiança temporal baixa para a área  $CO_{100m-800m}$ ;
- confiança espacial baixa para as áreas  $AO_{100m-800m}$  e  $BO_{100m-800m}$ ;
- confiança espacial moderada na área  $CO_{100m-800m}$ .

Há um elevado grau de certeza na classificação do estado em todas as áreas avaliadas.

**Tabela D5.8** Avaliação integrada do DIP para o período de 2016-2021 e avaliação da confiança global dos resultados, com o código de cores a indicar a classe de estado (legenda na Tabela D5.4), na faixa compreendida entre os 100m e os 800m de profundidade.

Área	Tipologia	Estado/Classe EQRS	Confiança Global
AO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	Elevado	Moderada
BO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	Elevado0	Moderada
CO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	Elevado	Moderada

### Razão N/P

O aumento da razão de nutrientes no inverno e, em particular, o aumento da razão N/P (quando comparado com a razão de Redfield (N/P) = 16, considerado ótimo para o crescimento do fitoplâncton), quando associado a um excesso absoluto de nitrato, pode provocar mudanças na composição das espécies de fitoplâncton, de diatomáceas para flagelados, alguns dos quais são tóxicos (OSPAR, 2022).

As razões N/P de inverno são utilizadas como informação de apoio na avaliação, mas não são incorporadas na avaliação. As alterações nas razões de nutrientes podem ser úteis para orientar as decisões de gestão quanto à redução das entradas de N ou P.

Na Tabela D5.9 encontram-se os valores da razão N/P para as áreas de avaliação. A razão é superior a 16 em todas as áreas costeiras. O fósforo é o nutriente limitante na costa portuguesa.

A razão N/P foi mais elevada na área AC, seguida da área BC. A razão N/P na área CC apresentou um valor médio próximo de 16. Áreas com valor de razão N/P superior 16 sugerem que o fitoplâncton tende a acumular mais recursos celulares (pigmentos, proteínas, enzimas) do que a favorecer o crescimento celular (Geider e LaRoche, 2002; Arrigo, 2005).

**Tabela D5.9** Valores médios das razões N/P para as áreas de avaliação no período de 2016-2021.

Área	Tipologia	Razão N/P
AC	Costeira	27
BC	Costeira	23
CC	Costeira	18
AO	Oceânica	Não Avaliado
BO	Oceânica	Não Avaliado
CO	Oceânica	Não Avaliado

A razão N/P na faixa de profundidade entre os 100m e os 800m é apresentada na Tabela D5.10. Os valores de razão N/P foram semelhantes aos registados para áreas costeiras com valores de razão superiores a 16 em todas as áreas. Nestas áreas o fósforo é o nutriente limitante podendo influenciar a composição e desenvolvimento do fitoplâncton (OSPAR, 2022).

**Tabela D5.10** Valores médios da razão N/P para a faixa compreendida entre os 100m e os 800m de profundidade no período de 2016-2021.

Área	Tipologia	Razão N/P
AO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	21
BO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	18
CO <sub>100m-800m</sub>	Oceânica	17

Para as áreas oceânicas não foi possível calcular a razão N/P devido à inexistência de dados representativos de toda a área.

### Fontes de inputs de nutrientes para as áreas de avaliação - cargas rejeitadas e deposição atmosférica

#### Cargas pontuais e difusas de azoto e fósforo

De acordo com a APA, nos Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas (APA, 2023a, 2023b, 2023c, 2023d, 2023e, 2023f, 2023g, 2023h), as pressões sobre as águas costeiras podem ser:

- i. pontuais, decorrentes das rejeições de águas residuais nos recursos hídricos com origem em setores de atividade, tais como o urbano, industrial, pecuária, aquícola, turismo, de instalações de deposição de resíduos, entre outros;
- ii. difusas, as cargas que possam afetar os recursos hídricos, resultantes de fenómenos de lixiviação, percolação ou escorrência, provenientes de áreas urbanas, de áreas agrícolas, de campos de golfe, da aplicação de lamas de depuração e de efluentes pecuários na valorização agrícola e ainda da indústria extrativa, incluindo as minas abandonadas, entre outros.

Para cada região, foram calculadas as cargas anuais de azoto total ( $N_{total}$ ) e fósforo total ( $P_{total}$ ) difusas rejeitadas e as cargas pontuais. Os valores de cargas pontuais ou difusas em cada área de avaliação costeira constantes na Tabela D5.11. foram calculados com base nas sub-regiões hidrográficas costeiras identificadas na DQA (Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027).

O setor urbano é o mais representativo em termos de cargas pontuais rejeitadas para as três áreas costeiras (AC, BC e CC). Nas áreas AC e BC a atividade que mais contribuiu para as cargas difusas rejeitadas foi a pecuária enquanto na área CC foi a agricultura.

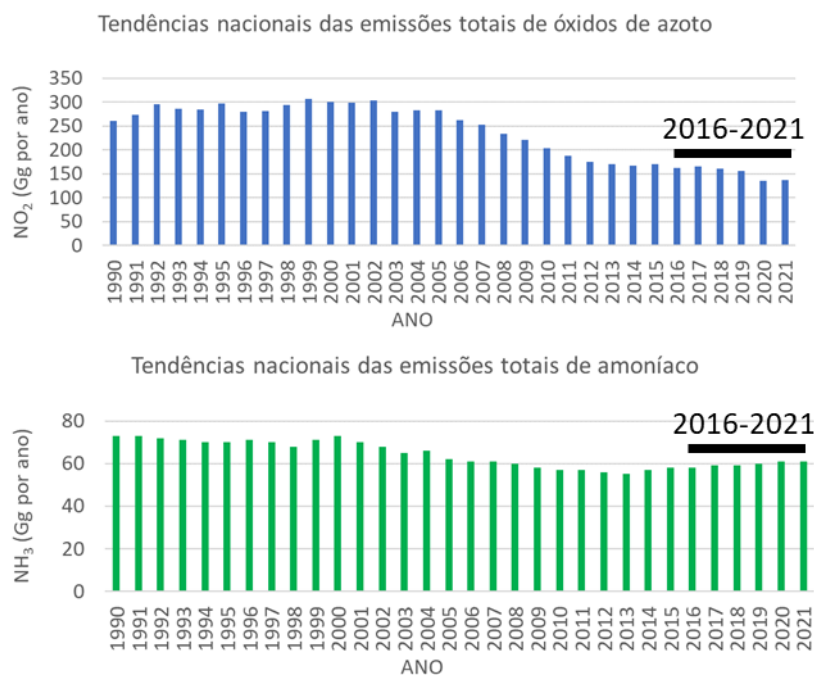
**Tabela D5.11** Cargas de Ntotal e Ptotal pontuais rejeitadas e difusas estimadas rejeitadas para as áreas costeiras AC, BC e CC.

Área	Tipologia	Cargas pontuais rejeitadas (Kg/ano)		Cargas difusas rejeitadas (Kg/ano)		TOTAIS (kg/ano)	
		Ntotal	Ptotal	Ntotal	Ptotal	Ntotal	Ptotal
AC	Costeira	5 101 179	450 361	1 106 774	337 178	<b>6 207 953</b>	<b>787 539</b>
BC	Costeira	3 335 876	155 795	1 422 611	482 741	<b>4 758 487</b>	<b>638 536</b>
CC	Costeira	46 841	11 965	25 325	4 489	<b>721 66</b>	<b>16 454</b>

A área AC teve maior pressão em termos de compostos de azoto e de fósforo, seguida das áreas BC e CC corroborando a presente avaliação da Categoria I. A razão N/P determinada para as cargas rejeitadas foi 8, 7 e 4 para as áreas AC, BC, e CC respetivamente, indicando que o nutriente limitante é o azoto. A razão N/P determinada nesta avaliação para as áreas costeiras foi de 27, 23 e 18, indicando o oposto, o nutriente limitante é o fósforo. Esta discrepância de mais azoto nas áreas costeiras poderá indicar outras fontes de N, além das cargas rejeitadas como o transporte de nutrientes pelos rios, a deposição atmosférica, e episódios de afloramento costeiros.

### Deposição atmosférica

Durante o período de avaliação Portugal não diminuiu as emissões de amoníaco (Figura D5.2) mas diminuiu as de compostos de NO<sub>x</sub> (Figura D5.3).



**Figura D5.2** Variação das emissões totais de óxidos de azoto (NO<sub>2</sub>) e de amoníaco (NH<sub>3</sub>) de Portugal de acordo com a EMEP (Klein et al., 2023).

No período de avaliação a deposição de compostos de azoto (forma reduzida + forma oxidada) teve oscilações; o valor mais elevado de deposição atmosférica de azoto foi registado em 2018 (Fagerli *et al.*, 2023). Comparativamente com as décadas anteriores com início em 1990, os valores de deposição atmosférica no período de 2016-2021 foram mais baixos, indicando menor contribuição da deposição atmosférica de azoto.

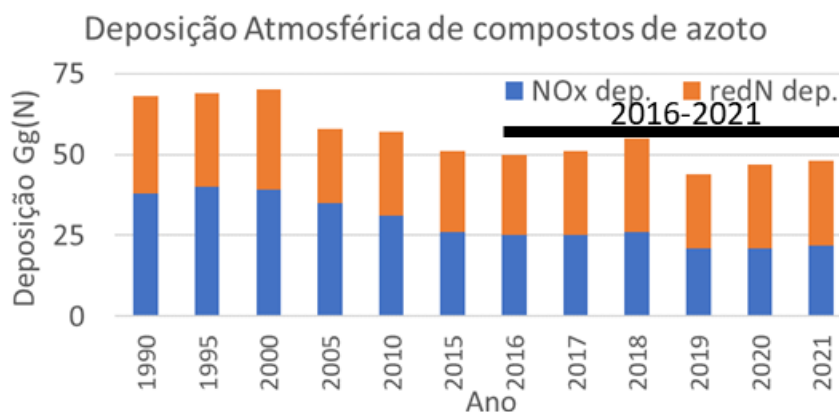


Figura D5.3 Estimativa da deposição de Azoto (NOx formas oxidadas, redN formas reduzidas) em Portugal de acordo com a EMEP (Klein *et al.*, 2023),

#### D5C2 - Clorofila presente na coluna de água

Os resultados da avaliação realizada, utilizando o COMPEAT, que combinou dados *in situ* com as observações satélite, são apresentados na Tabela D5.12.

As áreas AC, BC e CC obtiveram a classificação de estado Elevado. Os limiares (acima de 0,6), com base nos EQRS foram atingidos em todas as áreas costeiras, indicando que a média dos valores de Clorofila\_a foi inferior ao valor de referência. A avaliação individual da Clorofila\_a *in situ* resultou na classificação de estado Elevada para todas as áreas costeiras, assim como a avaliação individual da Clorofila\_a de satélite.

Nas áreas AC, BC e CC a confiança global da avaliação foi alta, em resultado de:

- confiança temporal alta nas áreas AC e BC
- confiança temporal moderada na área CC;
- confiança espacial alta em todas as áreas de avaliação.

Em todas as áreas costeiras a exatidão da classificação foi alta, o que significa um elevado grau de certeza na classificação do estado resultante.

O estado das áreas AO, BO e CO também foi classificado como Elevado, sendo a média dos valores Clorofila\_a inferior ao valor de referência. A avaliação individual da Clorofila\_a *in situ* resultou na classificação de estado Elevada para todas as áreas, assim como a avaliação da Clorofila\_a satélite.

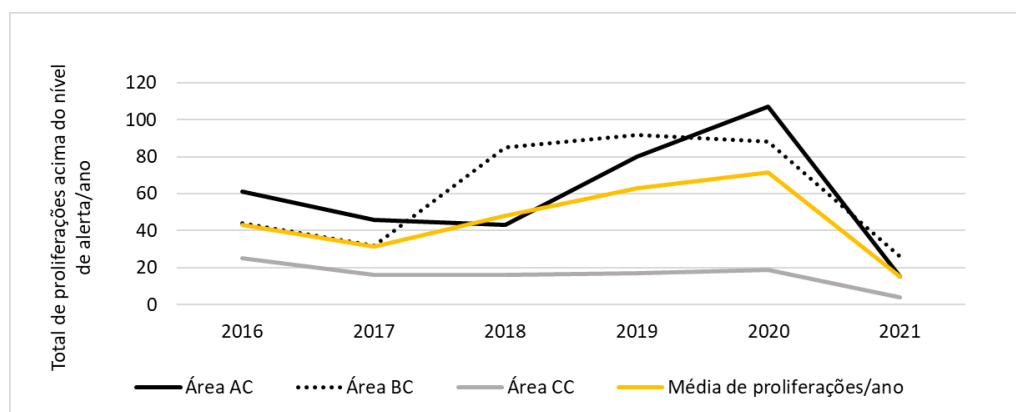
A confiança global da avaliação nas áreas AO, BO e CO foi alta e resulta de uma confiança temporal e espacial altas, com um grau de certeza elevado na classificação do estado resultante.

**Tabela D5.12** Avaliação integrada da Clorofila\_a com base na combinação de dados in situ e de satélite para o período de 2016-2021 e avaliação da confiança global dos resultados, com o código de cores a indicar a classe de estado (ver legenda na Tabela D5.4).

Área	Tipologia	Estado/Classe EQRS	Confiança Global
AC	Costeira	Elevado	Alta
BC	Costeira	Elevado	Alta
CC	Costeira	Elevado	Alta
AO	Oceânica	Elevado	Alta
BO	Oceânica	Elevado	Alta
CO	Oceânica	Elevado	Alta

### D5C3 - Desenvolvimento explosivo de algas perniciosas na coluna de água

Observou-se um aumento do número de proliferações até 2020 (média de proliferações) seguido por redução no número em 2021 (Figura D5.4).



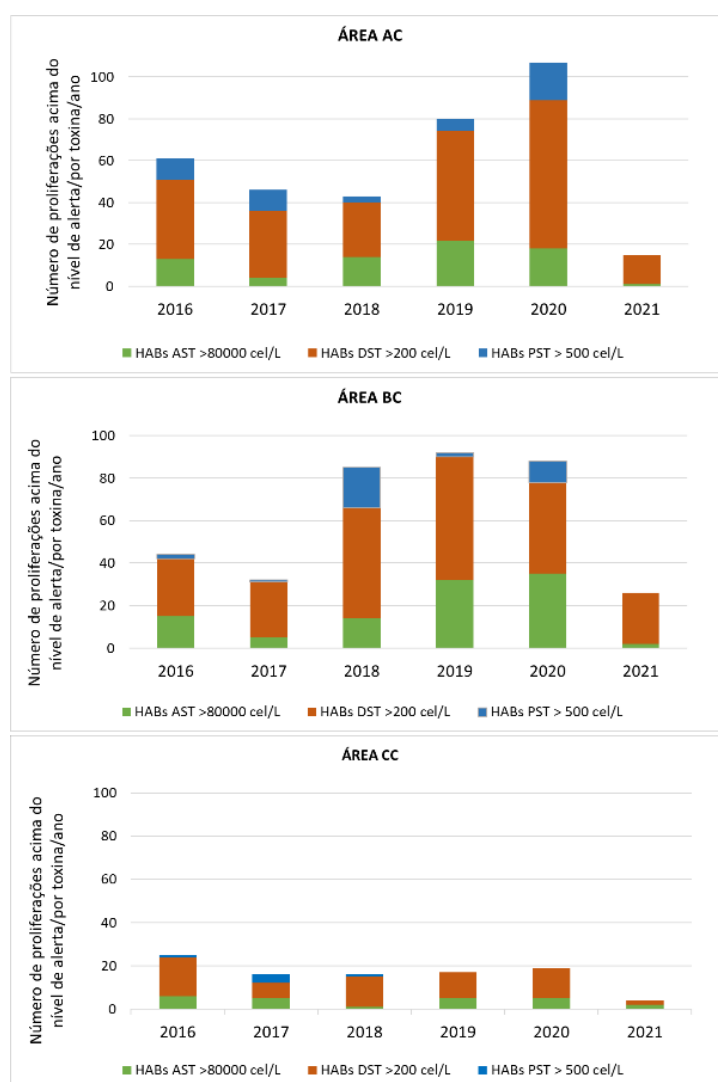
**Figura D5.4** Evolução do número de proliferações de algas tóxicas acima do nível de alerta ao longo do ciclo de avaliação (2016-2021).

A área AC apresentou um aumento mais acentuado a partir de 2018 até 2020 enquanto na área BC o aumento foi observado a partir de 2017. A área CC foi a que apresentou um menor número de proliferações das três regiões. As mudanças na área CC foram menos pronunciadas do que as áreas AC e BC e a diminuição em 2021 foi proporcionalmente menor.

No período 2016-2021 a tendência do número de eventos/ano não foi estatisticamente significativa (Figura D5.5.), estimando-se que 60% da variabilidade anual esteja por explicar e poderá dever-se a fatores externos como alterações climáticas, atividade industrial e antropogénica. Não se observou uma ligação entre a variabilidade das espécies indicadoras de fitoplâncton e o enriquecimento antropogénico de nutrientes.

As proliferações ou *blooms* mais recorrentes de algas nocivas (HABs) foram causadas por dinoflagelados mixotróficos, produtores de toxinas diarreicas DST (nível de alerta > 200 célulasL<sup>-1</sup>), do género *Dinophysis*, em particular das espécies *Dinophysis acuminata*, *D. acuta* e *D. ovum* (área CC) (Figura D5.5).

Os *blooms* acima do nível de alerta de espécies produtoras de toxinas amnésicas AST (> 80000 célulasL<sup>-1</sup>) e paralisantes PST (> 500 célulasL<sup>-1</sup>) foram menos frequentes. Os primeiros foram geralmente de curta duração (poucas semanas) estando associados a espécies de diatomáceas autotróficas do género *Pseudo-nitzschia*, em particular do grupo *seriata* e a episódios de afloramento costeiro, enquanto os segundos, estando associados ao dinoflagelado mixotrófico, *Gymnodinium catenatum*, ocorrem de forma cíclica, preferencialmente no verão e outono e são extremamente graves para a saúde.



**Figura D5.5** Número de proliferações de fitoplâncton acima do nível de alerta, por toxina que produzem (AST, DST e PST), por ano (2016-2021), para cada área costeira (AC, BC e CC). As toxinas amnésicas, AST, são produzidas por diatomáceas e as toxinas diarreicas, DST, e paralisantes, PST, por dinoflagelados.

Os *blooms* ocorreram maioritariamente de abril a outubro, mas nalguns anos começaram a ser observados em fevereiro e estenderam-se até novembro. A presença de células na água pode variar entre uma semana e vários meses. O período durante o qual ainda se detetam toxinas em

organismos como bivalves, pode estender-se por várias semanas até meses após a presença das células na água, dependente do tipo de toxina, condições ambientais e do organismo. Ou seja, uma proliferação de algas tóxicas pode originar vários meses de interdição das atividades económicas como a apanha de bivalves ou de praias, com efeitos diretos no turismo de uma zona (ICES, 2018; ICES, 2021).

Apenas em 2019 e na área CC, houve uma interdição de várias praias no Algarve, durante 10 dias, devido à proliferação de uma alga produtora de yessotoxinas, *Lingulodinium polyedrum*. Nesta área as proliferações estão sendo recorrentes, mas nem sempre resultaram numa interdição.

### **Rácio Diatomáceas/Dinoflagelados**

Para o cálculo do rácio Diatomáceas/Dinoflagelados por área de avaliação costeira (AC, BC e CC) as espécies produtoras de AST representam as diatomáceas e as espécies produtoras de DST e PST, os dinoflagelados. Para avaliar tendências gerais foi calculada a média dos rácios ao longo do tempo, em que:

- valor de rácio alto ( $>1$ ) significa um domínio das diatomáceas;
- valor de rácio baixo ( $<1$ ), sugere uma maior abundância de dinoflagelados, o que pode indicar águas mais quentes e estratificadas;
- valor de rácio igual a 1, indica situação de equilíbrio entre os dois grupos de fitoplâncton.

O cálculo do rácio utiliza a fração tóxica do fitoplâncton total cujas concentrações são superiores ao nível de alerta de cada grupo de fitoplâncton. Isto significa que o rácio diatomáceas/dinoflagelados não representa a totalidade das comunidades fitoplanctónicas presentes no ambiente aquático.

Na análise da Figura D5.6 pode verificar-se que:

- na área A, de 2016 a 2021, o rácio manteve-se inferior a 0,6, indicando um domínio dos dinoflagelados. Em 2018 e 2019 observou-se um ligeiro aumento, mas ainda abaixo do 0,6, ou seja, as diatomáceas continuam a ser menos abundantes;
- na área BC, de 2016 a 2018, a tendência geral foi de declínio, com valores baixos, sugerindo um domínio dos dinoflagelados. Em 2019 e 2020, observou-se um aumento considerável do índice, para um valor superior a 0,6. Em 2021 o rácio diminuiu abruptamente para valores inferiores a 0,2, apontando uma possível mudança de condições;
- na área CC até 2020 o rácio foi inferior a 0,45, apontando para um domínio dos dinoflagelados e em 2021 houve um aumento acentuado do rácio para um valor próximo de 1, sugerindo uma mudança significativa das condições que promovem o equilíbrio destes dois grupos;
- valor médio anual do rácio foi inferior a 0,5. Em 2017 e 2018 foram registados os valores mais baixos ( $< 0,3$ ). De notar que um valor de rácio baixo não implica automaticamente a presença de eutrofização. Embora a eutrofização possa alterar a composição fitoplanctónica, favorecendo os dinoflagelados, existem outras condicionantes ambientais que podem estar a favorecer este grupo. Variações sazonais na temperatura, luz, regime de ventos, padrões de mistura, entre outros, podem, naturalmente, ter favorecido os dinoflagelados (fração tóxica superior ao nível de alerta), sem qualquer relação com a eutrofização.



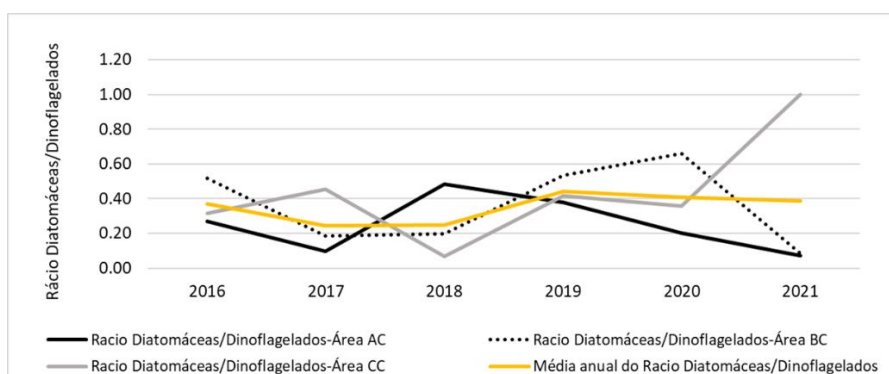


Figura D5.6 Rácio Diatomáceas/Dinoflagelados.

### D5C5-P - Oxigénio dissolvido no fundo da coluna de água

Todas as áreas de avaliação costeiras foram classificadas em bom estado (Tabela D5.13) com base no facto do valor médio do percentil 5 do oxigénio dissolvido ser maior ou igual a um valor-limite de  $6,0 \text{ mg.L}^{-1}$  para o período 2016-2021.

Nas áreas AC e BC a confiança global da avaliação foi alta e moderada na área CC. Em todas as áreas a confiança temporal foi alta. Nas áreas costeiras AC e CC a confiança espacial foi moderada e alta na área BC. Nas áreas AC e BC a exatidão da classificação foi alta e foi baixa na área CC. A menor segurança na avaliação deve-se a concentrações de oxigénio dissolvido próximas do valor limite, combinadas com um número reduzido de observações quando comparado com as áreas AC e BC.

As áreas oceânicas AO, BO e CO não foram avaliadas em virtude de os dados obtidos se localizarem apenas na faixa entre 100 m e 400 m de profundidade, o que corresponde respetivamente a 7,0%, 4,2% e 7,4% das áreas AC, BC e CO o que não confere legitimidade para extrapolação da avaliação destas zonas para toda a área.

Tabela D5.13 Avaliação integrada da deficiência de oxigénio para o período de 2016-2021 e avaliação da confiança global dos resultados, com o código de cores a indicar a classe de estado (ver legenda na tabela 3.19).

Área	Tipologia	Estado/Classe EQRS	Confiança Global
AC	Costeira	Bom	Alta
BC	Costeira	Bom	Alta
CC	Costeira	Bom	Moderada
AO	Oceânica	Não Avaliado	---
BO	Oceânica	Não Avaliado	---
CO	Oceânica	Não Avaliado	---

A avaliação de oxigénio dissolvido na faixa compreendida entre os 100m e os 400m de profundidade foi efetuada com base nos dados disponíveis (Tabela D5.14). Nas áreas  $AO_{100m-400m}$  e  $BO_{100m-400m}$  e  $CO_{100m-400m}$  o estado foi considerado Moderado, dado que o valor médio do percentil 5 do oxigénio

dissolvido foi inferior ao valor limite de 6,0 mg.L<sup>-1</sup> para o período 2016-2021. Os valores obtidos para estas áreas foram de 5,46 mg.L<sup>-1</sup>, 5,82 mg.L<sup>-1</sup> e 5,96 mg.L<sup>-1</sup> respetivamente.

Nas áreas avaliadas, a confiança da avaliação foi moderada o que decorreu de uma confiança temporal moderada para todas as áreas e de uma confiança espacial moderada para as AO<sub>100m-400m</sub> e CO<sub>100m-400m</sub> e baixa na área BO<sub>100m-400m</sub>. O grau de certeza da classificação destas áreas foi elevado.

**Tabela D5.14** Avaliação integrada da deficiência de oxigénio para o período de 2016-2021 e avaliação da confiança global dos resultados, com o código de cores a indicar a classe de estado (ver legenda na tabela 3.19), na faixa compreendida entre os 100m e os 400m de profundidade.

Área	Tipologia	Estado/Classe EQRS	Confiança Global
AO <sub>100m-400m</sub>	Oceânica	Moderado	Moderada
BO <sub>100m-400m</sub>	Oceânica	Moderado	Moderada
CO <sub>100m-400m</sub>	Oceânica	Moderado	Moderada

## Definição e avaliação do bom estado ambiental

A Tabela D5.15. resume as avaliações individuais obtidas para cada Critério por cada área de avaliação assim como a avaliação da confiança. As áreas AC, BC, e CC, obtiveram a classificação de Bom, enquanto as áreas AO, BO e CO obtiveram a classificação de Elevada.

A confiança da avaliação para as áreas costeiras foi alta para as áreas AC e BC e moderada para a área CC. Nas áreas oceânicas, AO, BO e CO, a avaliação da confiança foi moderada.

**Tabela D5.15** Resultado da avaliação da eutrofização integrada para o período 2016-2021.

Área de avaliação	Critérios				Avaliação Final	Confiança Global
	D5C1 (DIN)	D5C1 (DIP)	D5C2 (Cl.a)	D5C5 (Oxigénio)		
AC	Moderado	Elevado	Elevado	Bom	Bom	Elevada
BC	Bom	Elevado	Elevado	Bom	Bom	Elevada
CC	Elevado	Elevado	Elevado	Bom	Bom	Moderada
AO	Não avaliado	Não avaliado	Elevado	Não avaliado	Elevado	Moderada
BO	Não avaliado	Não avaliado	Elevado	Não avaliado	Elevado	Moderada
CO	Não avaliado	Não avaliado	Elevado	Não avaliado	Elevado	Moderada

Os resultados de avaliação do D5 são consistentes com a decisão da Diretiva 2008/56/CE e o guia Comissão Europeia (European Commission, 2022). A avaliação da qualidade das águas portuguesas teve um nível de confiança alta nas áreas de avaliação AC e BC, e moderada nas áreas de avaliação CC; AO, BO, CO. Este último fato deriva da descontinuidade temporal e espacial dos dados disponíveis.

Importa referir que apesar das classificações atribuídas, existe evidências de que as concentrações de azoto dissolvido ( $\text{DIN} = 14 \mu\text{M}$ ) são superiores ao valor limite ( $\text{DIN} = 12 \mu\text{M}$ ) na área norte (classificação de estado Moderado para o DIN), indicando a existência de uma área com risco potencial de eutrofização.

## Referências

- APA, 2016. Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2. Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Maio 2016
- APA, 2017. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). <https://snirh.apambiente.pt>
- APA, 2018. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). <https://snirh.apambiente.pt>
- APA, 2019. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). <https://snirh.apambiente.pt>
- APA, 2020. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). <https://snirh.apambiente.pt>
- APA, 2023a. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, Minho e Lima (RH1) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.147 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- APA, 2023b. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, Cávado, Ave e Leça (RH2) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.159 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- APA, 2023c. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, Douro (RH3) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.172 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- APA, 2023d. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, Vouga, Mondego e Lis (RH4) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.174 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- APA, 2023e. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.191 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- APA, 2023f. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, Sado e Mira (RH6) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.162 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- APA, 2023g. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, ~Guadiana (RH7) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.191 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- APA, 2023h. Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo 2022 – 2027, ~Ribeiras do Algarve (RH8) – Parte 2 Caracterização e Diagnóstico, Volume A. Maio 2023.191 pp. (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>)
- Arrigo, K., 2005. Marine microorganisms and global nutrient cycles. *Nature* 437, 349e355.

- Bedford, J., Ostle, C., Johns, D. G., Atkinson, A., Best, M., Bresnan, E., Machairopoulou, M., Graves, C. A., Devlin, M., Milligan, A., Pitois, S., Mellor, A., Tett, P., McQuatters-Gollop, A., 2020. Lifeform indicators reveal large-scale shifts in plankton across the North-West European shelf. *Glob Change Biol.* 26: 3482–3497. <https://doi.org/10.1111/gcb.15066>
- Best, M., Wither, A.W., Coates, S., 2007. Dissolved oxygen as a physico-chemical supporting element in the Water Framework Directive. *Mar Poll Bull* 55:53–64. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.08.037>
- Brito, A. C., Boia, A., Camarão, B., Cardoso, I., Cardoso, I.\* , Cereja, R., Cruz, J., Gamito, S., Garcia, C., Gonçalves, J. M. S., Heumüller, J., Pedro, P., Rocha, C., Silva, G., Neto, J. M., 2020a. MESCLA – “Melhorar e Complementar os Critérios de Classificação do Estado das Massas de Água de Transição e Costeiras” (Projeto POSEUR-03-2013-FC-000001). Relatório Final – Vol. II – Elementos Químicos e Físico-Químicos. APA/MONIPOR, 67p.
- Brito, A. C., Boia, A., Camarão, B., Cardoso, I., Cardoso, I.\* , Cereja, R., Cruz, J., Gamito, S., Garcia, C., Gonçalves, J. M. S., Heumüller, J., Pedro, P., Rocha, C., Silva, G., Neto, J. M., 2020b. MESCLA – “Melhorar e Complementar os Critérios de Classificação do Estado das Massas de Água de Transição e Costeiras” (Projeto POSEUR-03-2013-FC-000001). Relatório Final – Vol. III – Fitoplâncton. APA/MONIPOR, 84p.
- Cloern, J. E., Foster, S. Q., Kleckner, A. E., 2014. Phytoplankton primary production in the world's estuarine coastal ecosystems. *Biogeosciences* 11: 2477-2501.
- COM/2020/259 final, 2020. Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho sobre a execução da Diretiva-Quadro Estratégia Marinha ([Diretiva 2008/56/CE](#)). 34 pag
- Davidson, K., Gowen, R. J., Harrison, P. J., Fleming, L. E., Hoagland, P., Moschonas, G., 2014. Anthropogenic nutrients and harmful algae in coastal waters. *Journal of Environmental Management.* 146: 206-216. ISSN 0301-4797. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.002>.
- DECISÃO (UE) 2017/848 DA COMISSÃO de 17 de maio de 2017, que estabelece os Critérios e as normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, bem como especificações e métodos normalizados para a sua monitorização e avaliação, e que revoga a Decisão 2010/477/UE. JO L 125 de 18.5.2017. 32 p.
- Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de junho de 2008. *Jornal Oficial da União Europeia*, L164, 25-06-2008: 19-40.
- EN 25813: 1993 Qualidade da água. Determinação de oxigênio dissolvido. Método iodométrico
- EN 15204:2006, Qualidade da água. Norma de orientação para a contagem do fitoplâncton por microscopia invertida (técnica de Utermoehl)
- European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.
- FAO, IOC and IAEA, 2023. Joint technical guidance for the implementation of early warning systems for harmful algal blooms. Fisheries and Aquaculture Technical Paper N° 690, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc4794en>
- Fagerli, H., Benedictow, A., van Caspel, W., Gauss, M., Ge, Y., Jonson, J. E., Klein, H., Nyíri, Á., Simpson, D., Tsyro, S., Valdebenito, Á., Wind, P., Aas, W., Hjellbrekke, A., Solberg, S., Tørseth, K., Espen Yttri, K., Matthews, B., Schindlbacher, S., Ullrich, B., Wankmüller, R.,

- Klimont, Z., Scheuschner, T., Kuenen, J. J. P., Hellén, H., Jaffrezo, J.-L., Tusha, D., Mothes, F., Salameh, T., van Drooge, B. L., Wegener, R., 2023. Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components. Joint MSC-W & CCC & CEIP & CIAM Report. EMEP Status Report 2023; August 23, 2023. ISSN 1504-6192 (on-line), [https://emep.int/publ/reports/2023/EMEP\\_Status\\_Report\\_1\\_2023.pdf](https://emep.int/publ/reports/2023/EMEP_Status_Report_1_2023.pdf)
- Geider, R. J., La Roche, J., 2002. Redfield revisited: variability of C:N:P in marine microalgae and its biochemical basis. *Eur. J. Phycol.* 37, 1-17.
- Glibert, P. M., 2020 Harmful algae at the complex nexus of eutrophication and climate change. *Harm. Algae* 91, 101583. doi:10.1016/j.hal.2019.03.001
- ICES. 2018. Interim report of the ICES-IOC Working Group on Harmful Algal Bloom Dynamics (WGHABD) (Version 1). ICES Expert Group reports (until 2018). <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8092>
- ICES, 2021. Joint ICES-IOC Working Group on Harmful Algal Bloom Dynamics (WGHABD; outputs from 2020 meeting) (Version 1). ICES Scientific Reports. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8225>
- IH, 2018. Campanha IHPT-AQUIMAR2018-2, entre os dias 1 e 29 de outubro de 2018, a bordo do NRP Alm. Gago Coutinho, na Plataforma Continental Portuguesa. Projeto MAR-02.01.01-FEAMP-0107 "AQUIMAR— Caraterização geral de áreas AQUÍcolas para estabelecimento de culturas MARinhas"
- IH, 2019a. Campanha IHPT-AQUIMAR2019-2, entre os dias 1 de abril e 12 de maio de 2019, a bordo do NRP D. Carlos I, na Plataforma Continental Portuguesa. MAR-02.01.01-FEAMP-0107 "AQUIMAR— Caraterização geral de áreas AQUÍcolas para estabelecimento de culturas MARinhas"
- IH, 2019b. Campanha IHPT-AQUIMAR2019-4, entre os dias 1 de outubro e 3 de novembro de 2019, a bordo do NRP Alm. Gago Coutinho, na Plataforma Continental Portuguesa. MAR-02.01.01-FEAMP-0107 "AQUIMAR— Caraterização geral de áreas AQUÍcolas para estabelecimento de culturas MARinhas"
- IH, 2020. Campanha IHPT-AQUIMAR2020-1, entre os dias 24 de fevereiro e 20 de março de 2020, a bordo do NRP Alm. Gago Coutinho, na Plataforma Continental Portuguesa. MAR-02.01.01-FEAMP-0107 "AQUIMAR— Caraterização geral de áreas AQUÍcolas para estabelecimento de culturas MARinhas"
- IPMA, 2016. Resultados das determinações de fitoplâncton nocivo. <https://www.ipma.pt/pt/bivalves/fito/index.jsp>.
- IPMA, 2017. Resultados das determinações de fitoplâncton nocivo. <https://www.ipma.pt/pt/bivalves/fito/index.jsp>.
- IPMA, 2018. Resultados das determinações de fitoplâncton nocivo. <https://www.ipma.pt/pt/bivalves/fito/index.jsp>.
- IPMA, 2019a. Campanha de produção diária de ovos para avaliação do manancial Ibero-Atlântico de carapau (PT-DEPM19-HOM), entre 17 de janeiro e 20 de fevereiro de 2019, a bordo do NI

---

Noruega, no âmbito do Programa Nacional de Amostragem Biológica, recolha de dados no âmbito da PCP (EU-DCF, FEAMP)-P03M0

IPMA, 2019b. Resultados das determinações de fitoplâncton nocivo. <https://www.ipma.pt/pt/bivalves/fito/index.jsp>.

IPMA, 2020, Campanha de produção diária de ovos para avaliação do manancial Ibero-Atlântico de Sardenha (PT-DEPM20-PIL), entre 3 de fevereiro e 2 de março de 2020, a bordo do NI Vizconde de Eza, no âmbito do Programa Nacional de Amostragem Biológica, recolha de dados no âmbito da PCP (EU-DCF, FEAMP) -P03M0

IPMA, 2020b. Resultados das determinações de fitoplâncton nocivo. <https://www.ipma.pt/pt/bivalves/fito/index.jsp>.

IPMA, 2021a. Valores de referência do Fitoplâncton. Atualizado outubro 2021. [https://www.ipma.pt/pt/bivalves/docs/files/Valores\\_referencia\\_FITO.pdf](https://www.ipma.pt/pt/bivalves/docs/files/Valores_referencia_FITO.pdf)

IPMA, 2021b. Resultados das determinações de fitoplâncton nocivo. <https://www.ipma.pt/pt/bivalves/fito/index.jsp>.

IPMA, 2024. Clima, dados de temperatura e precipitação das séries longas. <https://www.ipma.pt/pt/oclima/series.longas/>

Klein, H., Gauss, M., Tsyro, S., Nyíri, Á., 2023. Transboundary air pollution by sulphur, nitrogen, ozone and particulate matter in 2021, Portugal. MSC-WData Note 1/2023. Norwegian Meteorological Institute. ISSN 1890-0003

Levin, L., Ekau, W., Gooday, A.J., *et al.*, 2009. Effects of natural and human-induced hypoxia on coastal benthos. *Biogeosciences* 2063–2098. <https://doi.org/10.5194/bgd-6-3563-2009>

MAMAOT (2012a). Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha”. Ministério da Agricultura do Mar do Ambiente e do Ordenamento do Território, Portugal, 906 p.

MAMAOT (2012b). Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha”. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012, 200 p.

MAR, 2020. Estratégia Marinha Relatório do 2º Ciclo, parte D – Reavaliação do Estado Ambiental e Definição de Metas - Subdivisão do Continente. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Março de 2020, 191 pg.

Meerhoff, M., Audet, J., Davidson, T. A., De Meester, L., Hilt, S., Kosten, S., ... Jeppesen, E. (2022). Feedback between climate change and eutrophication: revisiting the allied attack concept and how to strike back. *Inland Waters*, 12(2), 187–204. <https://doi.org/10.1080/20442041.2022.2029317>

Nazari-Sharabian, M., Ahmad, S., Karakouzian, M., 2018 Climate change and eutrophication: a short review. *Eng. Technol. Appl. Sci. Res.* 8, 3668-3672. doi:10.48084/etasr.2392

Nogueira, M., Vale, C., Caetano, M., Mil-Homens, M., Micaelo, A. C., Brito, P., Raimundo, J., Oliveira, A. P., Macedo, C., Santos, I., Santos, M., Silva, R., Granja, F., Pombal, F.,

- Bettencourt, V., Bandarra, C., 2016. AQUICO-Avaliação da Qualidade Química das Águas Conquícolas Litorais. (Projeto AQUICO 31-03-01-FEP-0177). Relatório final. 45 p.
- Nogueira, M., Bandarra, C., Santos, M., 2017. Avaliação da qualidade das águas conquícolas. Projeto SNMB-MONITOR – “Competitividade e desenvolvimento sustentado para o setor dos moluscos bivalves de Portugal Continental”, MAR-16.02.01 FMP-0043 (2016-2019).
- Nogueira, M., Bandarra, C., Santos, M., 2018. Avaliação da qualidade das águas conquícolas . Projeto SNMB-MONITOR – “Competitividade e desenvolvimento sustentado para o setor dos moluscos bivalves de Portugal Continental”, MAR-16.02.01 FMP-0043 (2016-2019).
- Nogueira, M., Bandarra, C., Santos, M., 2019. Avaliação da qualidade das águas conquícolas. Projeto SNMB-MONITOR – “Competitividade e desenvolvimento sustentado para o setor dos moluscos bivalves de Portugal Continental”, MAR-16.02.01 FMP-0043 (2016-2019).
- Nogueira, M., Bandarra, C., Santos, M., 2020. Avaliação da qualidade das águas conquícolas. Projeto SNMB-MONIT II – “Competitividade e desenvolvimento sustentado para o setor dos moluscos bivalves de Portugal Continental”, MAR-02.01.02-FEAMP-0177 (01.03.2019 a 30.06.2020)
- Nogueira, M., Bandarra, C., Santos, M., 2020. Avaliação da qualidade das águas conquícolas. Projeto SNMB MONIT III – “Contributo para o desenvolvimento sustentado da moliscicultura em Portugal” MAR-02.01.02-FEAMP-0213 (01.07.2020 a 31.12.2021)
- OSPAR. 2013, Revised JAMP Eutrophication Monitoring Guideline:Nutrients, Agreement 2013-04. 8 pp. <https://www.ospar.org/documents?d=32948>
- OSPAR, 2016. CEMP Guidelines for coordinated monitoring for eutrophication, CAMP and RID. Agreement 2016-05. Revised in 2021.
- OSPAR, 2022. The Common Procedure for the Identification of the Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area OSPAR Agreement 2022-07 (Replaces Agreement 2013-08), 96 pp.
- OSPAR, 2023. Eutrophication Thematic Assessment. In: OSPAR, 2023: Quality Status Report 2023. OSPAR Commission, London. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr2023/thematic-as>
- Paerl, H. W., Huisman, J., 2008 Climate: blooms like it hot. Science 320, 57-58. doi:10.1126/science.1155398
- Seidel, L., Broman, E., Turner, S. *et al.*, 2021. Interplay between eutrophication and climate warming on bacterial communities in coastal sediments differs depending on water depth and oxygen history. Sci Rep 11, 23384. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02725-x>
- Sinha, E., Michalak, A.M., Balaji, V., 2017 Eutrophication will increase during the 21st century as a result of precipitation changes. Science 357, 405-408. doi:10.1126/science.aan2409
- UE, 2024. Portal Europeu da Juventude. O que são as alterações climáticas? [https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/what-climate-change\\_pt#:~:text=Causadas%20pelo%20aquecimento%20global,%20as%20altera%C3%A7%C3%B5es](https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/what-climate-change_pt#:~:text=Causadas%20pelo%20aquecimento%20global,%20as%20altera%C3%A7%C3%B5es)



Wakelin, S. L., Artioli, Y., Holt, J. T., Butenschön, M., Blackford, J., 2020. Controls on near-bed oxygen concentration on the Northwest European Continental Shelf under a potential future climate scenario. *Progress in Oceanography*. 187: 102400.

## **Anexo D5.AN.1**

### **Relatório OSPAR**

Em 2023 a OSPAR procedeu à publicação do Relatório de Estado da Qualidade 2023 (*Quality Status Report - QSR2023*) (OSPAR, 2023), que se baseia na 4ª Aplicação do *Common Procedure* (COMP4), no qual Portugal foi parceiro ativo para a avaliação da Eutrofização nas águas do Atlântico Norte.

Esse relatório, cujo período de avaliação é de 2015 a 2020, teve por base as mesmas áreas usadas no Relatório de Avaliação Inicial e foram avaliados e harmonizados quatro Critérios à escala regional (Baía da Biscaia e Costa Ibérica): i) entradas de nutrientes, ii) concentrações de nutrientes, iii) concentrações de clorofila-a, iv) níveis de oxigénio dissolvido.

## Anexo D5.AN.2

### Orientação para a recolha de dados e avaliação dos critérios

A recolha de amostras e água para avaliação da concentração de nutrientes deve ser adaptada ao tipo de massa de água e realizada no inverno, entre os 0 e 10m de profundidade, período em que a frequência de microalgas é menor e o consumo de nutrientes é reduzido. Deve, igualmente, considerar a localização das fontes terrestres e atmosféricas de nutrientes, as características oceanográficas da região e ser ajustada tendo em atenção a variabilidade histórica (*JAMP Eutrophication Monitoring Guideline: Nutrients*).

No caso da determinação da concentração de clorofila a recolha de amostra de água em mar aberto deve ser efetuada a profundidades padrão 1 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, e em torno da termoclina. Nas águas costeiras, sem estratificação, as amostras são recolhidas entre 0 - 1m ou integradas verticalmente (0 – 10 m). A concentração de clorofila pode ser determinada, com confiança elevada, através de imagens de satélite (Chla e cor do oceano) e dados de FerryBox (*JAMP Eutrophication Monitoring Guidelines: Chlorophyll*).

A avaliação do défice de oxigénio deve basear-se na análise de amostras recolhidas até 10m do fundo, preferencialmente no verão (OSPAR, 2022) com um nível de referência de 6 mg.L<sup>-1</sup> (*Revised JAMP Eutrophication Monitoring Guideline: Oxygen*). O cálculo da saturação de oxigénio deverá basear-se em medições de oxigénio que devem incluir e ser interpretados juntamente com os valores de temperatura e salinidade. A determinação de oxigénio em amostras de água discretas deve seguir o método Winkler (norma EN 25813 (1993)).

A recolha e análise de fitoplâncton deve ser feita de acordo com *CEMP Guidelines: Phytoplankton monitoring* (OSPAR, 2016) e envolve a avaliação da variabilidade espacial e temporal, utilizando-se amostras de superfície e dados de satélites para a monitorização dos *blooms* (concentração elevada de células de fitoplâncton) com foco na biomassa de clorofila-a e principais grupos de fitoplâncton tóxico (concentração superior ao nível de alerta).

O uso de pontos fixos de amostragem oferece consistência e permite a recolha de dados ao longo do tempo, facilitando a análise de tendências a longo prazo. As amostras são recolhidas à superfície, dentro da camada eufótica, onde a atividade fitoplanctónica é maior. Os requisitos mínimos incluem amostragem perto de águas superficiais, ou seja, a 1 m abaixo da superfície ou uma amostra integrada em profundidade, 0–10 m. As orientações do *CEMP Guidelines: Phytoplankton monitoring* recomendam a utilização do método Utermöhl (utilizando um microscópio de inversão) descrito na norma europeia EN-15204 (EN 15204:2006) para a determinação da abundância e identificação de espécies. É dada a indicação de que todos os organismos observados numa amostra devem ser identificados ao nível taxonómico mais baixo possível.

### Orientação para a avaliação dos critérios

Cada Critério é avaliado de acordo com o desvio dos parâmetros face às respetivas condições de referência (OSPAR, 2022):

- Critérios primários D5C1, D5C2 e D5C5 são avaliados de forma quantitativa. O nível de avaliação foi definido como a concentração 50% acima da concentração de referência;

- Critérios D5C1 e D5C2 utiliza-se a média para a determinação dos valores de referência dos respetivos parâmetros;
- Critério D5C5 o valor de referência de 6 mg.L<sup>-1</sup> considerado o valor a partir do qual as concentrações de oxigénio não causam problemas, pelo que este valor é utilizado como nível de avaliação para determinar se existe um nível de deficiência de oxigénio indesejável para uma área (OSPAR, 2022).
- Critério D5C3-S avalia o fitoplâncton recomendando o uso de diatomáceas e dinoflagelados como indicadores de eutrofização para o Atlântico Nordeste, devido à sua resposta a processos oceanográficos e à sua ligação com o enriquecimento de nutrientes (OSPAR, 2022-Anexo 12, Bedford *et al.*, 2020). As espécies indicadoras de fitoplâncton só devem ser utilizadas quando há uma ligação clara com o enriquecimento antropogénico de nutrientes na área de estudo (Davidson *et al.*, 2014, OSPAR 2022-07). Existem valores de referência ou níveis de alerta para concentrações de células na água que indicam impactos negativos no ecossistema como interdição da apanha de bivalves ou de praias (IPMA, 2021a; OSPAR, 2022-Anexo 12, FAO, 2023).

## Análise de dados

Como nos relatórios anteriores da DQEM o processo de avaliação do BEA segue as etapas descritas nas secções “Orientação para a Avaliação dos Critérios” e “Orientação para a avaliação do BEA” que têm por base a recomendação mais recente da Comissão Europeia (European Commission, 2022.).

Neste ciclo, a avaliação das áreas é feita por uma abordagem quantitativa para os Critérios D5C1-P, D5C2-P e D5C5-P e qualitativa para o Critério secundário D5C3-S. A avaliação foi efetuada com o COMPEAT, ferramenta desenvolvida no âmbito da OSPAR (OSPAR, 2023), que permite a determinação automática da avaliação do descritor com base na avaliação individual dos Critérios D5C1-P, D5C2-P e D5C5-P, mas os períodos de amostragem (Tabela D5.2.) assim como os valores limites (Tabela D5.3.) foram ajustados para as áreas de avaliação nacionais

O COMPEAT calcula a confiança dos dados *in-situ*, enquanto o nível de confiança dos dados dos novos instrumentos de observação e da modelação é estimado durante o processamento dos mesmos e é fornecido em conjunto com os resultados. A confiança dos diferentes tipos de dados é combinada para a confiança do parâmetro, utilizando-se uma média ponderada. O procedimento para a determinação do critério para a combinação de diferentes tipos de dados para obter o resultado da avaliação do estado do respetivo Critério.

A avaliação da confiança é efetuada em relação aos aspetos temporais, espaciais e de exatidão e pode ser complementada pela confiança metodológica. A confiança dos resultados nas áreas de avaliação é avaliada tanto ao nível do Critério como do estado de eutrofização integrado. O nível de confiança final para cada área de avaliação pode variar entre alta e baixa e é agrupada em três classes de confiança: alta (>75), moderada (50 - 75) e baixa (< 50). O cálculo da variável ‘nível de confiança’ está incluído na ferramenta COMPEAT e tem por base os dados observados do parâmetro de avaliação, o erro padrão e o nível de avaliação correspondente. Este cálculo envolve três etapas: cálculo da confiança do Critério seguida do cálculo da confiança da categoria e finaliza com o cálculo da confiança global.

## Nível de confiança

A classificação da confiança da cobertura temporal e espacial dos dados é efetuada para avaliar se a base de dados subjacente é suficiente para a avaliação ou precisa de ser melhorada. Caso o método proposto não seja adequado para determinados domínios de avaliação, podem ser definidas regras excecionais com uma fundamentação adequada ou deve ser explicitamente descrito o modo como a conceção da monitorização aborda a tipologia específica e a principal dinâmica hidrográfica da zona, de modo a fornecer provas da representatividade da monitorização no espaço e no tempo (OSPAR, 2022).

O aspeto da cobertura temporal dos dados considera a confiança do parâmetro em termos da sua variação de ano para ano e a continuidade das observações durante as épocas de avaliação específicas do parâmetro (inverno, período produtivo). A confiança temporal geral é avaliada com base no número de observações anuais durante o período de avaliação, enquanto que, para a confiança temporal específica, o número de meses em falta nos respetivos períodos de avaliação dos diferentes parâmetros, determina a classificação. A diferente variabilidade natural dos nutrientes de inverno e da clorofila no período produtivo, bem como a diferente duração do período de avaliação, são fatores que determinam a classificação, e refletem-se nos limites das classes de confiança com requisitos diferentes. A Tabela D5.AN2.1 apresenta uma visão geral dos limites das classes de confiança para a confiança temporal geral para os nutrientes e clorofila no período produtivo.

**Tabela D5.AN2.1** Limites de classe de confiança para aspetos gerais e específicos da confiança temporal.

Nível de confiança	Critérios de avaliação para a confiança temporal dos nutrientes de inverno (XII-II)	Critérios de avaliação para a confiança temporal da clorofila (III-IX)
Alta	> 12 observações anuais e 0 meses em falta	> 26 observações anuais e 1 mês em falta
Moderada	6-12 observações anuais e 1 mês em falta	14-26 observações anuais e 2 meses em falta
Baixa	< 6 observações anuais e $\geq 2$ meses em falta	< 14 observações anuais $\geq 3$ meses em falta

## Confiança espacial

A representatividade espacial da confiança é considerada por um aspeto geral e um aspeto específico e ambos se baseiam numa abordagem em grelha. O número de observações no período de avaliação está relacionado com uma dimensão predefinida da célula da grelha em diferentes áreas de avaliação, dependendo da dimensão total da área. O número resultante por grelha para a respetiva área é a confiança espacial geral. A distribuição das observações dentro da área é considerada através da contagem do número de quadrículas amostradas e não amostradas, sendo calculada a percentagem de quadrículas amostradas em relação ao número total de quadrículas na respetiva área como confiança espacial específica. Os limites de classe para a confiança espacial geral e específicos enumerados na Tabela D5.AN2.2 são separados para os nutrientes de inverno e a clorofila para ter em conta as diferentes variabilidades naturais e os diferentes requisitos associados. No caso de o método proposto não ser adequado para determinadas áreas de avaliação, como a faixa compreendida entre os 100m e os 800m de profundidade, podem ser definidas regras excecionais com uma fundamentação adequada, nomeadamente para áreas de avaliação muito grandes ou muito pequenas.

Tabela D5.AN2.2 Limites de classe de confiança para aspetos de confiança espacial gerais e específicos

Nível de confiança	Critérios de avaliação da confiança espacial geral confiança - n/grelha anualmente		Critérios de avaliação para confiança espacial específica confiança - % de células da grelha amostradas	
	Nutrientes de inverno	Clorofila no período produtivo	Nutrientes de inverno	Clorofila no período produtivo
Alta	> 0,8	> 1	> 70%	> 80%
Moderada	0,4 – 0,8	0,6 - 1	50 – 70%	60 – 80%
Baixa	< 0,4	< 0,6	< 50%	< 60%

Para outros parâmetros, podem também ser utilizados os limites de classe para os aspetos de confiança temporal e espacial. Por exemplo, no caso da utilização de nutrientes totais ou do limite fótico na avaliação da eutrofização, devem ser utilizados os mesmos limites de classe de confiança da clorofila, enquanto para o oxigénio podem ser aplicados os limites de classe dos nutrientes de inverno com base na duração comparável da época de avaliação.

### Exatidão da confiança

A exatidão do resultado do parâmetro indica o grau de certeza da avaliação face à variabilidade dos dados. A exatidão da confiança é determinada através do cálculo do nível de confiança, que é variável por parâmetro de avaliação, para estimar a probabilidade da classificação estar abaixo ou acima do nível de avaliação específico da área (dependendo da resposta do parâmetro à eutrofização) e, por conseguinte, a classificação como área problemática ou não problemática. Em contraste com a confiança temporal e espacial, a exatidão será avaliada ao longo de todo o período de avaliação e não numa base anual, porque se trata de estimar a probabilidade de classificação correta para o resultado global.

A variável nível de confiança é calculada no procedimento de avaliação do COMPEAT com base no valor observado, no erro padrão e no nível de avaliação do respetivo parâmetro de avaliação por área de avaliação. O nível de confiança calculado é diretamente utilizado como a probabilidade de uma classificação correta como área não problemática ou uma área problemática. Os limites de classe para a confiança na exatidão são apresentados na Tabela D5.AN2.3. No caso de faltarem informações sobre o desvio-padrão e o erro-padrão, não é possível calcular os níveis de confiança da variável e, por conseguinte, não há estimativas quantitativas da exatidão. Em alternativa, pode ser utilizada uma estimativa qualitativa baseada na apreciação de peritos para o respetivo parâmetro e área.

Tabela D5.AN2.3 Limites dos níveis de confiança para o aspeto de exatidão da confiança.

Nível de confiança	Critérios de avaliação da confiança na exatidão (nível de confiança de estar acima ou abaixo do nível de avaliação específico da área)
Alta	O resultado da avaliação é considerado correto com pelo menos 90% de probabilidade
Moderada	O resultado da avaliação é considerado correto com uma probabilidade entre 70% e 90%
Baixa	O resultado da avaliação é considerado correto com menos de 70% de probabilidade

## **Agregação/Integração da confiança dos critérios**

A confiança ao nível dos critérios, agrega os diferentes aspetos da confiança da seguinte forma:

1. Média dos resultados anuais da confiança ao longo do período de avaliação para os aspetos temporais e espaciais da confiança separadamente;
2. Média ou média ponderada da confiança temporal, espacial e de exatidão (e potencial confiança metodológica adicional, em especial quando se utilizam diferentes tipos de dados) para um resultado da confiança do critério.

Para a confiança da Categoria os resultados dos diferentes níveis de confiança são combinados de acordo com as regras de integração aplicadas na avaliação do estado:

1. DIN e DIP são avaliados separadamente na Categoria I e não são calculados como média. Se forem utilizados adicionalmente o TN e TP, é calculada a média dos seus resultados de confiança com o respetivo componente de nutrientes inorgânicos dissolvidos (cálculo da média de DIN e TN, bem como de DIP e TP), salvo acordo em contrário.
2. A clorofila<sub>a</sub> e as espécies indicadoras do fitoplâncton ou os resultados dos indicadores pelágicos, quando utilizados, são agregados por cálculo da média ou por cálculo da média ponderada na Categoria II.
3. O oxigénio e o limite fótico ou o zoobentos, quando utilizados, são agregados por média ou calculados como média ponderada na Categoria III.

Para a confiança global (estado de eutrofização integrado) os resultados de confiança dos nutrientes para o azoto e o fósforo e os resultados de confiança das Categorias II e III são calculados como média e não será aplicado o princípio de “one out all out” na fase final, ao contrário da avaliação do estado, em que o pior resultado de avaliação da Categoria II ou III determina o resultado final da avaliação.

## **Implicações dos resultados do nível de confiança no espaço e no tempo**

Nos casos em que os parâmetros das categorias de efeitos diretos e indiretos ou o grau de enriquecimento em nutrientes apresentarem um nível de confiança baixo em todos os aspetos de confiança utilizados (espaço e tempo), este facto deve ser assinalado para sublinhar que a qualidade dos dados subjacentes não é suficiente para a avaliação. Pelo menos um dos aspetos de confiança deve atingir um estado moderado num determinado período, mesmo que o resultado global de confiança permaneça baixo. No caso de uma avaliação de baixa confiança para os efeitos diretos e indiretos e quando o grau de enriquecimento em nutrientes excede os níveis de avaliação, a área de avaliação deve ser classificada como uma área com problemas ou BEA não atingido de acordo com o princípio da precaução.

## **Avaliação do BEA**

Para a avaliação do BEA é necessário combinar os vários Critérios após a verificação da sua conformidade. Para isso a OSPAR define três categorias de Critérios de avaliação qualitativa para aplicação e as respetivas regras de integração (OSPAR, 2022) (Tabela D5.AN2.4.):

- i. Categoria I - Fatores causais: enriquecimento em nutrientes, tendo em conta os fatores ambientais de apoio;

- ii. Categoria II - Efeitos diretos do enriquecimento em nutrientes;
- iii. Categoria III - Efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes.

Tabela D5.AN2.4 Relação entre os parâmetros OSPAR e os Critérios DQEM (adaptado de OSPAR, 2022).

Parâmetros de avaliação OSPAR	Critérios DQEM
Categoria I - Enriquecimento em nutrientes	
1. Concentrações de nutrientes (específicos da área) Níveis elevados de DIN e /ou DIP no Inverno	D5C1 – P
2. Razão N/P (específicos de área) Razão N/P de Inverno elevado	D5C1 – P
3. Azoto e fósforo total (TN e TP)	D5C1 – P
Categoria II - Efeitos diretos do enriquecimento em nutrientes (durante o período produtivo)	
1. Concentração de Clorofila_a (específico da área) Máximo elevado, valor da média ou do percentil 90	D5C2 – P
2. Espécies Indicadoras de Fitoplâncton (específico da área) Níveis elevados de espécies nocivas/ tóxicas (e duração dos blooms)	D5C3 – S
3. Macrófitas incluindo macroalgas (específico da área) Mudança de espécies incómodas de vida longa para espécies incómodas de vida curta (por exemplo, Ulva). Níveis elevados (biomassa ou área coberta) especialmente de macroalgas verdes oportunistas)	D5C6 – S D5C7 – S
Categoria III Efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes (durante o período produtivo)	
1. Deficiência de oxigénio Diminuição dos níveis (< 2 mg l <sup>-1</sup> hipoxia; 2 - 6 mg l <sup>-1</sup> : deficiência) e diminuição da % de saturação de oxigénio	D5C5 – P
2. Zoobentos e peixes Mortes (relacionadas com a deficiência de oxigénio e/ou algas tóxicas) Alterações específicas da zona a longo prazo na biomassa do zoobentos e na composição das espécies	D5C8 – S
3. Carbono orgânico/matéria orgânica (específico da zona) Níveis elevados (em relação a III.1) (relevante em zonas de sedimentação)	(relaciona com D5C8)
4. Limite fótico (transparência da coluna de água)	D5C4 – S

A avaliação dos parâmetros e todas as etapas de avaliação subsequentes, como a integração dos parâmetros de avaliação categorizados e a classificação global da área, são efetuadas numa escala de cinco níveis, utilizando o rácio de qualidade ecológica (“EQR”), a fim de permitir uma estimativa da distância relativamente ao objetivo, para identificar melhorias, em especial nas áreas que ainda não atingiram o estatuto de área não problemática. Esta abordagem permite também uma melhor comparabilidade com os resultados da avaliação da DQA, que se baseiam igualmente em cinco classes de avaliação.



## **Regras de agregação por parâmetro durante o período de avaliação**

A avaliação anual dos parâmetros individuais baseia-se nos valores medidos anualmente para cada Critério. Os valores anuais do EQR são calculados a partir das condições de referência e dos valores medidos.

O EQR final plurianual baseia-se na “média dos valores anuais do EQR”. O cálculo do EQR anual depende da disponibilidade de dados adequados. Todos os resultados serão convertidos num valor EQR escalonado (EQRS) para um intervalo uniforme entre 0-1 (do pior caso para o melhor caso). O EQR é calculado dividindo o valor de referência pelo valor medido para os nutrientes e a clorofila e vice-versa para o oxigénio e a profundidade de Secchi.

## **Regras de integração nas Categorias I, II e III Figura D5.AN.2.1**

O valor anual do EQR para cada parâmetro será calculado como média para obter um EQR para o respetivo Critério. Por exemplo, para avaliar o azoto na categoria I, os valores EQR de DIN e TN serão utilizados para calcular um EQR do azoto com base na média dos dois EQRS. Existem dois resultados de avaliação para a categoria I, diferenciados em azoto e fósforo, que não são integrados além disso.

Quando estão disponíveis parâmetros de várias categorias, por exemplo, para a categoria II, pode haver clorofila-a juntamente com espécies indicadoras de fitoplâncton e HAB ou, para a categoria III, com oxigénio dissolvido e profundidade fótica, estes parâmetros serão calculados por média ou integrados utilizando uma média ponderada, se tal for acordado numa base específica da área. O conjunto final de parâmetros dentro de cada categoria será acordado para cada área de avaliação em função dos dados disponíveis.

Os nutrientes azoto e fósforo serão avaliados separadamente na Categoria I para permitir a identificação do nutriente que está potencialmente a causar efeitos de eutrofização ao exceder o respetivo nível de referência. Se forem avaliados o azoto/fósforo dissolvido e o azoto/fósforo total, será calculada a média dos Rácios de Qualidade Ecológica (EQR) para cada parâmetro. Se for avaliada a razão N/P, o resultado da avaliação não será integrado com os resultados dos nutrientes, mas utilizado como informação suplementar para a avaliação.

Os parâmetros de avaliação das categorias II e III devem ser integrados através de uma média ou de uma média ponderada. Se for escolhida a média ponderada, o fator de ponderação deve refletir a adequação de um parâmetro para avaliar os efeitos da eutrofização. A título de exemplo, o limite fótico pode ser menos ponderado em zonas onde a turbidez natural é elevada ou as espécies indicadoras de fitoplâncton podem ser menos ponderadas devido a uma fraca correlação com as concentrações de nutrientes.

A ponderação poderá ser específica de cada área e os fatores de ponderação adequados terem de ser examinados por área de avaliação.

## **Regras de integração entre Categorias I, II e III (Figura D5.AN2.1.)**

Para a avaliação, haverá (no máximo) quatro EQR para cada área de avaliação, incluindo a Categoria I (azoto), Categoria I (Fósforo), Categoria II (efeitos diretos), Categoria III (efeitos indiretos). A classificação final dependerá do tipo de categorias que tenham ficado abaixo de um valor de EQR de 0,6. O EQR final será o mais baixo das categorias II e III. As falhas da Categoria I

(Azoto e Fósforo) não determinam a avaliação final se falharem, mas as falhas de parâmetros individuais serão indicadas no resultado da avaliação final.

A classificação é a seguinte:

- Áreas que apresentam um maior grau de enriquecimento em nutrientes, acompanhado de efeitos diretos e/ou indiretos, são consideradas áreas com problemas ou BEA não atingido;
- Áreas que podem apresentar efeitos diretos e/ou indiretos, quando não há um aumento evidente do enriquecimento em nutrientes, por exemplo, em resultado do transporte transfronteiriço de algas (tóxicas) e/ou matéria orgânica, proveniente de áreas adjacentes/remotas. Estas áreas devem ser classificadas como áreas com problemas ou BEA não atingido;
- Áreas com um maior grau de enriquecimento em nutrientes em que existam provas sólidas e cientificamente fundamentadas da ausência de efeitos (diretos ou indiretos) de eutrofização. Estas áreas devem ser classificadas como áreas sem problemas ou com BEA atingido, embora o maior grau de enriquecimento em nutrientes nestas áreas possa contribuir para problemas de eutrofização noutros locais, o que deve ser assinalado na avaliação;
- Áreas sem enriquecimento de nutrientes e sem efeitos (in)diretos conexos, são consideradas áreas sem problemas ou com BEA atingido.

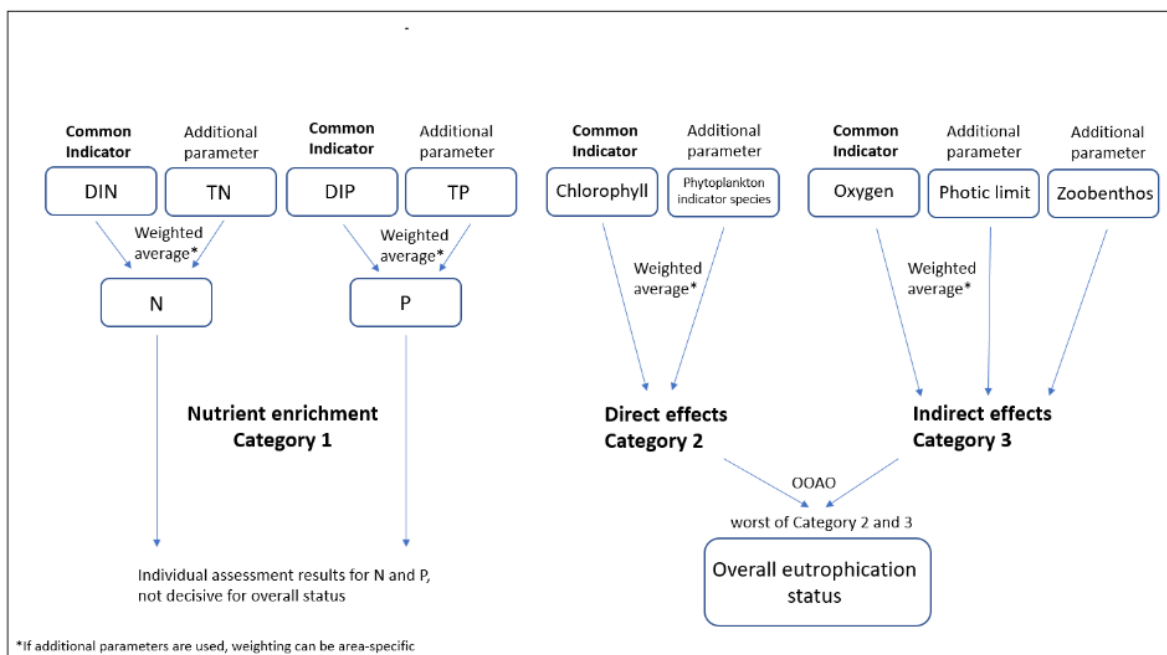


Figura D5.AN2.1 Diagrama explicativo das regras de integração para a avaliação do BEA. Adaptado de OSPAR. 2022.

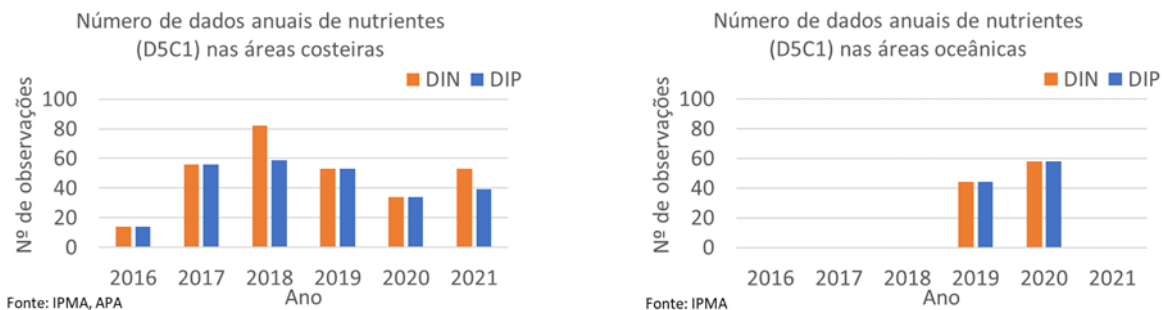
## Harmonização das regiões transfronteiriças

A Decisão (UE) 2017/848 refere que os métodos de monitorização devem ser coerentes em toda a região ou sub-região marinha, de modo a facilitar/assegurar a comparabilidade dos resultados da monitorização nas áreas transfronteiriças; tendo em consideração o interesse da coerência e da coordenação entre os EM e membros da Convenção OSPAR que partilham uma região ou sub-região (OSPAR 2022). Portugal integra a Península Ibérica e partilha com Espanha a região do

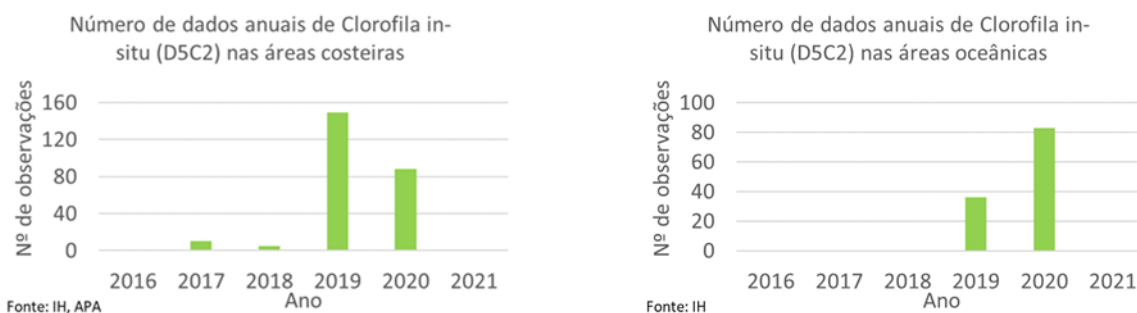
Atlântico Nordeste. Esta região é uma zona de afloramento (NEA 1/26e) com águas de transição (NEA 11), de características comuns (Decisão (UE) 2018/229). Em particular, Portugal mantém relações de cooperação com Espanha ao nível das águas de transição Rio Minho e Rio Guadiana e nas áreas costeiras oceânicas de fronteira com a Galiza e Cádiz. Ambos os países adotaram as metodologias da OSPAR assegurando assim a comparabilidade dos resultados.

### Anexo D5.AN.3

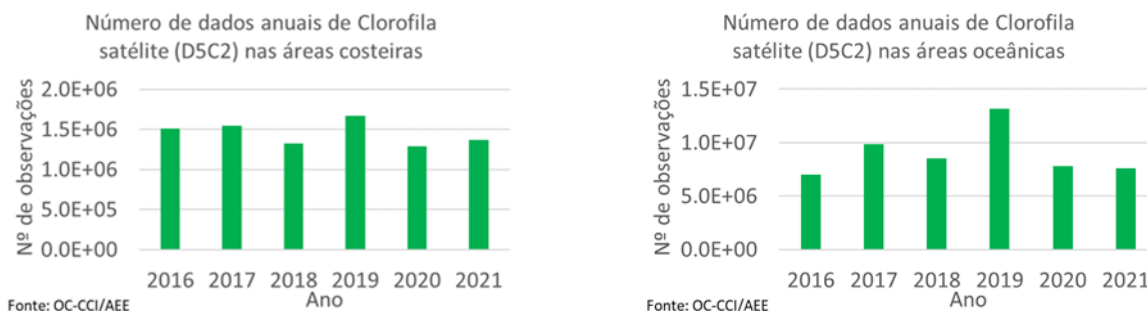
## Disponibilidade de dados



**Figura D5.AN3.1** Número de dados obtidos por ano de DIN e DIP para as duas categorias de áreas: costeiras e oceânicas.



**Figura D5.AN3.2** Número de dados obtidos por ano de clorofila-a in-situ para as duas categorias de áreas: costeiras e oceânicas.



**Figura D5.AN3.3** Número de dados obtidos por ano de clorofila-a satélite para as duas categorias de áreas: costeiras e oceânicas.

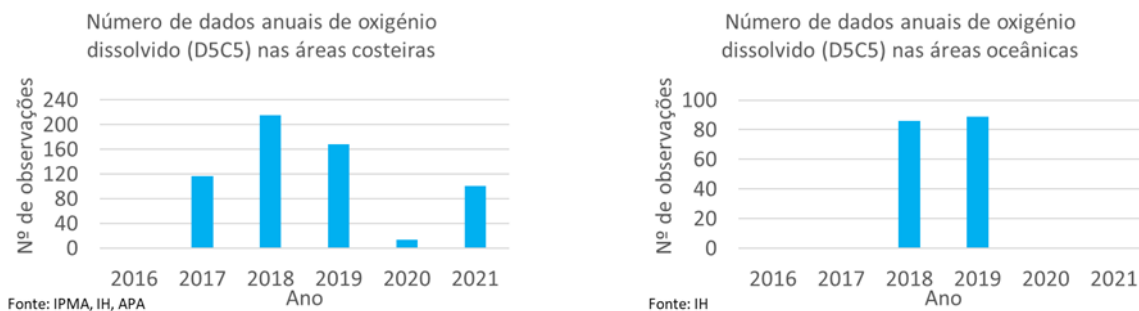
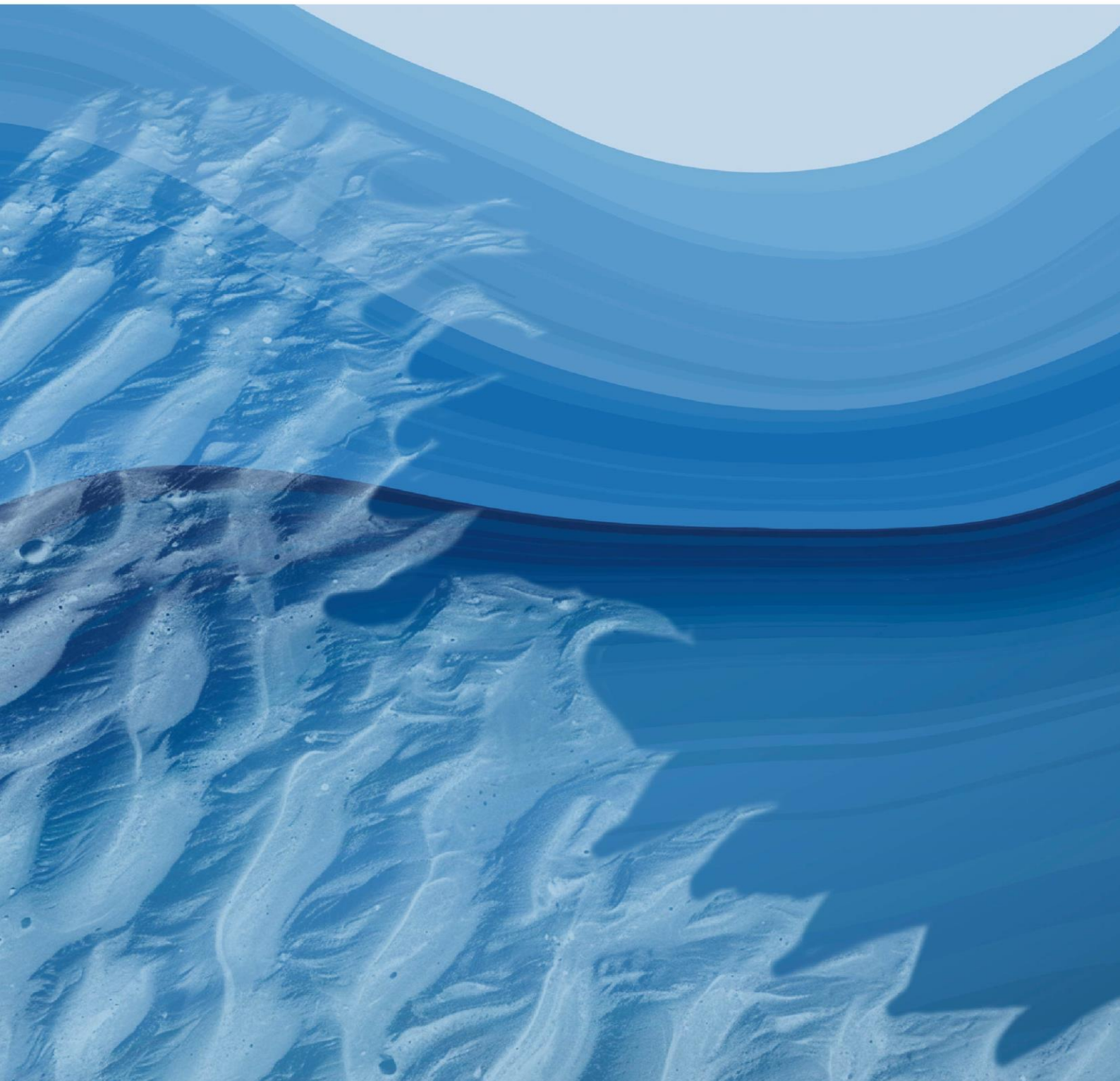


Figura D5.AN3.4 Número de dados obtidos por ano de oxigénio dissolvido para as duas categorias de áreas: costeiras e oceânicas.

DESCRITOR 7

# Alteração permanente das condições hidrográficas

*A alteração permanente das condições hidrográficas não afeta negativamente os ecossistemas marinhos.*



## Introdução

O Descritor D7 avalia se a alteração permanente das condições hidrográficas, consequentes de qualquer estrutura construída (pontões, esporões, etc.) ou atividade, como dragagens, interfere com os padrões físicos e químicos (temperatura, salinidade, deposição de sedimentos, etc.) do sistema hidrográfico, pondo em questão o BEA.

O D7 foca-se nos parâmetros da hidrografia relativos ao oceano, sobretudo à temperatura, salinidade, profundidade, correntes, ondulação, turbulência, turbidez e tipo de sedimentos, que condicionam e impactam os ecossistemas marinhos. As alterações analisadas estão associadas a obras portuárias e de proteção (esporões, molhes e quebra-mares) portos e marinas, infraestruturas de captação e dessalinização de água, centrais térmicas e outros circuitos de refrigeração, comunicações e aquacultura.

No relatório de avaliação inicial (MAMAOT, 2012), as alterações das condições hidrográficas consideradas para a definição do BEA no respeitante ao D7 corresponderam a modificações da batimetria do fundo marinho, alterações do regime das correntes ou da ondulação e alteração da salinidade e da temperatura. Foram identificados 147 esporões, quebra-mares e molhes; 16 estruturas, incluindo portos pesqueiros e de recreio e marinas; 8 portos comerciais (Viana do Castelo, Leixões, Aveiro, Figueira da Foz, Lisboa, Setúbal, Sines e Portimão); 2 centrais de dessalinização (Matosinhos e Sines); 1 central térmica (Sines); 10 captações de água, 3 das quais para circuitos de refrigeração; 1 refinaria (Matosinhos) e 1 aquacultura (Mira). Estas estruturas foram apontadas como perturbadoras do BEA, nomeadamente, ao nível do regime de marés, transporte de sedimentos, alterações na linha de costa (correntes e consequências na erosão costeira ou acumulação anormal de sedimentos), cuja presença pode alterar as condições hidrográficas (anexo III, quadro 1, da DQEM).

Ao longo dos 987 km de linha de costa de Portugal Continental, encontram-se vários ecossistemas marinhos, como praias dunares, arribas, estuários, lagoas costeiras e ilhas-barreira. Estes tipos de ecossistemas estão relacionados com o tipo de sedimento em que se instalam, bem como com os diferentes padrões hidrográficos, sendo o regime de correntes e ondas contrastante entre a costa oeste e a costa sul (Pinto *et al.*, 2020). Cerca de 30% da linha de costa apresenta estruturas antropogénicas. Cerca de 75% da população concentra-se nas zonas litorais.

No primeiro relatório concluiu-se que, de uma forma geral, as perturbações causadas pela construção das estruturas antropogénicas (incluindo portos, presença de cabos submarinos e instalação de aquaculturas) não perturbam as condições oceanográficas e, consequentemente, não afetavam significativamente o BEA, que se considerou ter sido atingido com um grau de confiança médio, na avaliação da situação de referência (MAMAOT, 2012). Relativamente à avaliação do 2.º ciclo de implementação (MAR, 2020) considerou-se ter sido atingido o BEA com um grau de confiança médio nas áreas B e C e, um grau de confiança baixo na área A.

Tabela D7.1 Avaliação do BEA no 1.º ciclo de implementação DQEM 2012-2018 (MAR, 2020)

Área de avaliação	Critérios			D7C1 Primário (grau de confiança)
	Remobilização de sedimentos	Dragagens e extrações	Erosão litoral	
<b>A</b>	Déficit sedimentar elevado, redução da contribuição fluvial, retenção elevada associada aos portos	Superiores à deriva litoral na zona dos portos	Elevada. Houve um aumento do risco costeiro	<b>Atingido (baixo)</b>
<b>B</b>	Sem alteração significativa face à situação de referência	Sem alteração significativa face à situação de referência	Reduzida. Acreção estável e moderada	<b>Atingido (médio)</b>
<b>C</b>	Inibição do processo erosivo através de um programa de alimentação artificial continuado	Sem alteração significativa face à situação de referência	Reduzida. Acreção estável e moderada	<b>Atingido (médio)</b>

## Metodologia e dados

### Áreas de avaliação

Para garantir a consistência da análise do D7, foram consideradas as mesmas três áreas de análise usadas anteriormente, definidas pela concentração de estruturas de origem antropogénica e delimitadas por três milhas náuticas da linha de costa (zona de influência dessas estruturas) e harmonizadas com as áreas de análise da Directiva-Quadro da Água (DQA), Figura D7.1 as áreas integram também o conjunto de células sedimentares definidas em Santos *et al.* (2014) e detalhadas no relatório anterior (Figura D7.AN1 do Anexo D7.AN1).



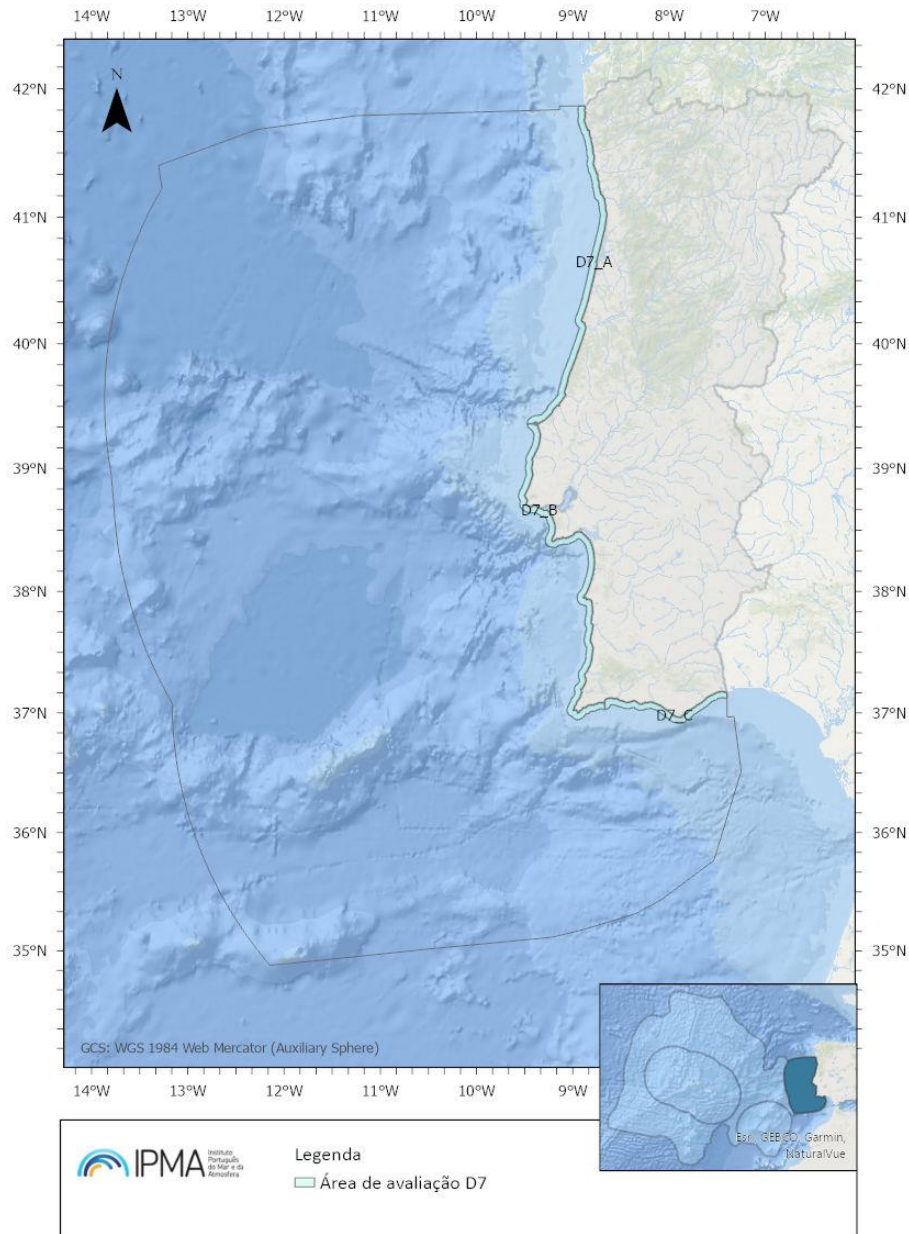


Figura D7.1 Áreas de avaliação do D7.

### Área A: Foz do Rio Minho - Peniche

Área com a maior concentração de estruturas permanentes (83). Os esporões concentram-se, maioritariamente, entre Espinho e Furadouro, entre Aveiro e Praia de Mira e entre a Figueira da Foz e Leirosa. Estas estruturas foram construídas para proteção do litoral contra a ação erosiva provocada pela agitação marítima. Nesta área foi reportada a existência de três infraestruturas de captação de água com destaque para a refinaria em Matosinhos, em processo de desmantelamento, e uma para aquacultura em Mira, sem alteração significativa quer da temperatura, quer da salinidade. Nesta área estão incluídas as subcélulas 1a, 1b, 1c e a célula sedimentar 2 (Santos *et al.*, 2014) (

**Figura D7.AN1** do Anexo D7.AN.1).

Área B: Peniche - Foz do Rio Arade

Foi reportada a existência de 40 infraestruturas do tipo molhe, quebra-mar e esporão, 5 infraestruturas de captação de água, merecendo destaque as duas situadas em Sines para refrigeração de unidades fabris. Esta área inclui as células sedimentares 3, 4, 5, 6 e parte da célula 7 (Santos *et al.*, 2014) (

**Figura D7.AN1** do Anexo D7.AN.1).

Área C: Foz do Rio Arade - Foz do Rio Guadiana

Área com baixa concentração de estruturas permanentes. De acordo com o relatório anterior, existem 24 infraestruturas do tipo molhe, quebra-mar e esporão e duas estruturas de captação de água sem qualquer expressão, quer quanto à quantidade, quer quanto ao fim a que se destinam. Engloba as células sedimentares 7 (parcialmente) e 8 (Santos *et al.*, 2014) (

Figura D7.AN1 do Anexo D7.AN.1).

### Critérios e metodologias de avaliação

#### Critério (Secundário) D7C1 - Extensão e distribuição espacial da alteração permanente das condições hidrográficas

**Parâmetro:** Extensão e distribuição espacial da alteração permanente das condições hidrográficas nos fundos marinhos e na coluna de água, associadas, em particular, a perdas físicas dos fundos marinhos

**Unidades de medida:** km<sup>2</sup>

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não disponível

O critério D7C1 é um critério relativo às alterações hidrográficas dos fundos marinhos e da coluna de água (incluindo zonas intermareais) e da sua avaliação em área (km<sup>2</sup>), e que corresponde a extensão e distribuição espacial da alteração permanente das condições hidrográficas (por exemplo, alterações da ação das ondas, das correntes, da salinidade ou da temperatura) nos fundos marinhos e na coluna de água, associadas, em particular, a perdas físicas dos fundos marinhos.

De acordo com a Decisão 848/2017 da Comissão de 17 de maio de 2017, as escalas espaciais da avaliação do descritor 7 relativamente ao BEA devem ser articuladas no âmbito dos Descritores 1 e 6, uma vez que qualquer alteração das condições hidrográficas pode ter impacto nos ecossistemas marinhos, nomeadamente nos habitats bentónicos. Especificamente, a informação deste critério contribui para:

- completar a avaliação do critério D7C2, do critério D6C1 e D1 (extensão e distribuição espacial das perdas físicas - alteração permanente - dos fundos marinhos e avaliação da integridade dos habitats pelágicos). É também um critério secundário, mas tem valores limite

que serão estabelecidos através de cooperações não só regionais, mas também sub-regionais.

- a avaliação do critério D6C5, do Descritor 6 (extensão dos efeitos negativos das pressões antropogénicas na condição do tipo de habitat, incluindo a alteração da sua estrutura biótica e abiótica e das suas funções).

## Dados e fontes de informação disponíveis

Para o atual período de análise (2016-2021), a procura de informação para o D7 focou-se na atualização das alterações que possam decorrer das obras já realizadas, complementada por outras que foram entretanto feitas até 2022, ao nível de alterações de linha de costa (resultante da erosão ou acumulação de sedimentos, de origem natural como ou antropogénica) e aos volumes de sedimentos dragados (inclusive para alargamento de canais de navegação) e depositados dentro das três milhas náuticas da costa.

Neste relatório inclui-se a informação relativa à evolução dos impactes identificados no relatório anterior (*e.g.*, Pinto, 2013; APA, 2014; Pinto, 2014; Santos *et al.*, 2014; Andrade *et al.*, 2015; APA, 2017; Santos *et al.*, 2017), bem como informação mais recente referente à existência de novas estruturas que possam afetar as condições hidrográficas. Foram ainda considerados os novos relatórios produzidos pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) no âmbito dos seus programas de monitorização (Tabela D7.2.), nomeadamente o Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental (Cosmo, 2023, <https://rea.apambiente.pt/content/ultimaedicao>) e pelo Instituto Hidrográfico, novas publicações (*e.g.*, Pinto *et al.*, 2020) e resultados de colaborações com outros institutos e universidades (*e.g.*, Instituto D. Luís, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa), bem como informação de Câmaras Municipais.

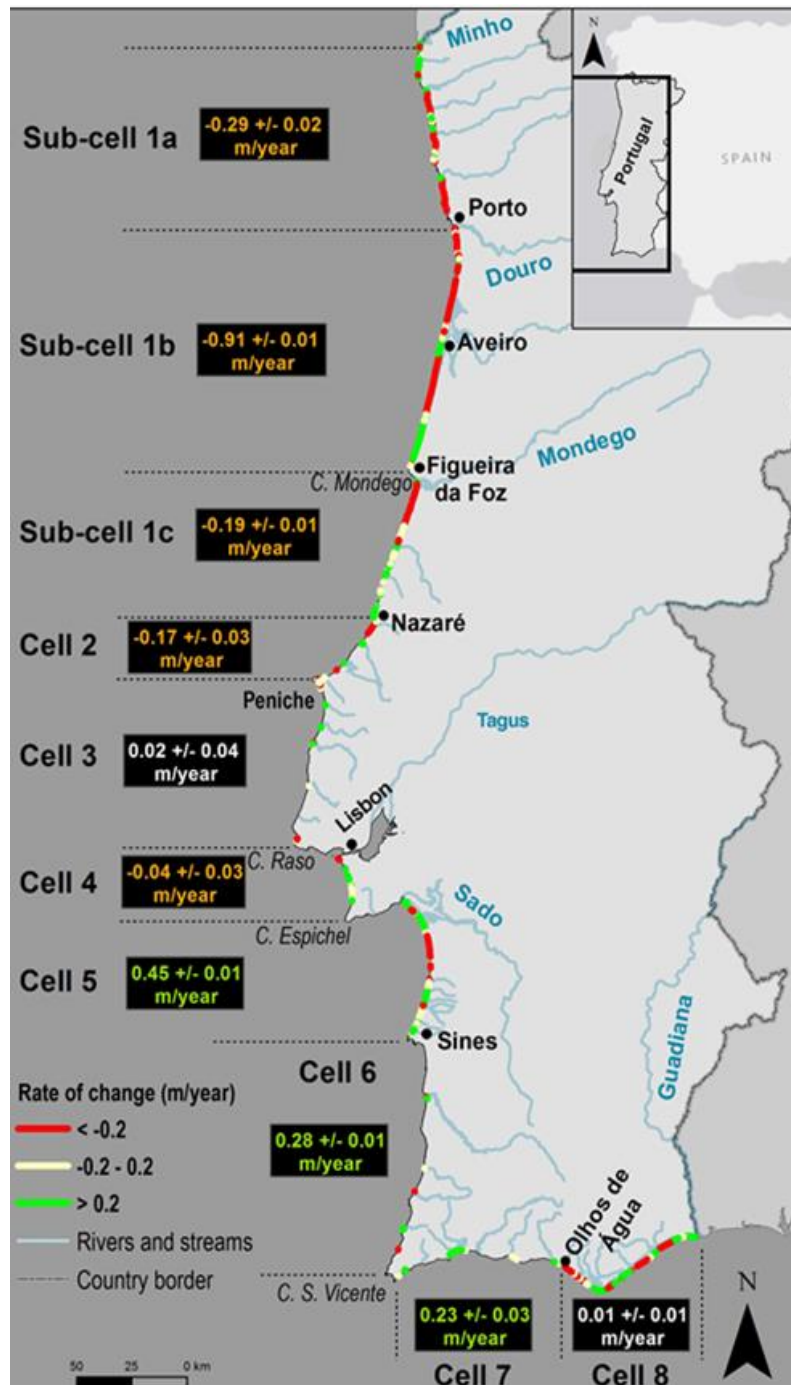
## Resultados

### **Critério D7C1 - Extensão e distribuição espacial da alteração permanente das condições hidrográficas**

Portugal Continental tem uma linha de costa de quase 987km, que varia entre arribas rochosas e litoral arenoso. Uma descrição detalhada desta geomorfologia pode ser encontrada em Abecasis (1997), Andrade *et al.* (2002) e Ferreira e Matias (2013).

#### Taxas de variação sedimentar

Um estudo detalhado sobre taxas de variação sedimentar foi apresentado no relatório anterior e é resumido na Figura D7.2.



**Figura D7.2** Mapa da taxa de variação do litoral arenoso de Portugal continental nos últimos 50 anos. A vermelho, áreas de erosão costeira com  $R < -0,2$  m/ano. A verde, seções em acreção ( $R > +0,2$  m/ano). A amarelo, seções com uma variação entre  $-0,2 < R < +0,2$  m/ano. Valores nas caixas referem-se à variabilidade anual em cada célula sedimentar (laranja - erosão; verde - acréscimo; branco - dentro de medidas de incerteza) (retirado de Ponte de Lira *et al.*, 2016).

A situação apresentada pela APA em 2022 (Figura D7.3), indica a manutenção de erosão. De notar que a área de avaliação A (entre a foz do Rio Minho e Peniche) continua a ser a mais afectada, bem como a parte Este da zona de avaliação C (entre a foz do Rio Arade e a foz do Rio Guadiana).

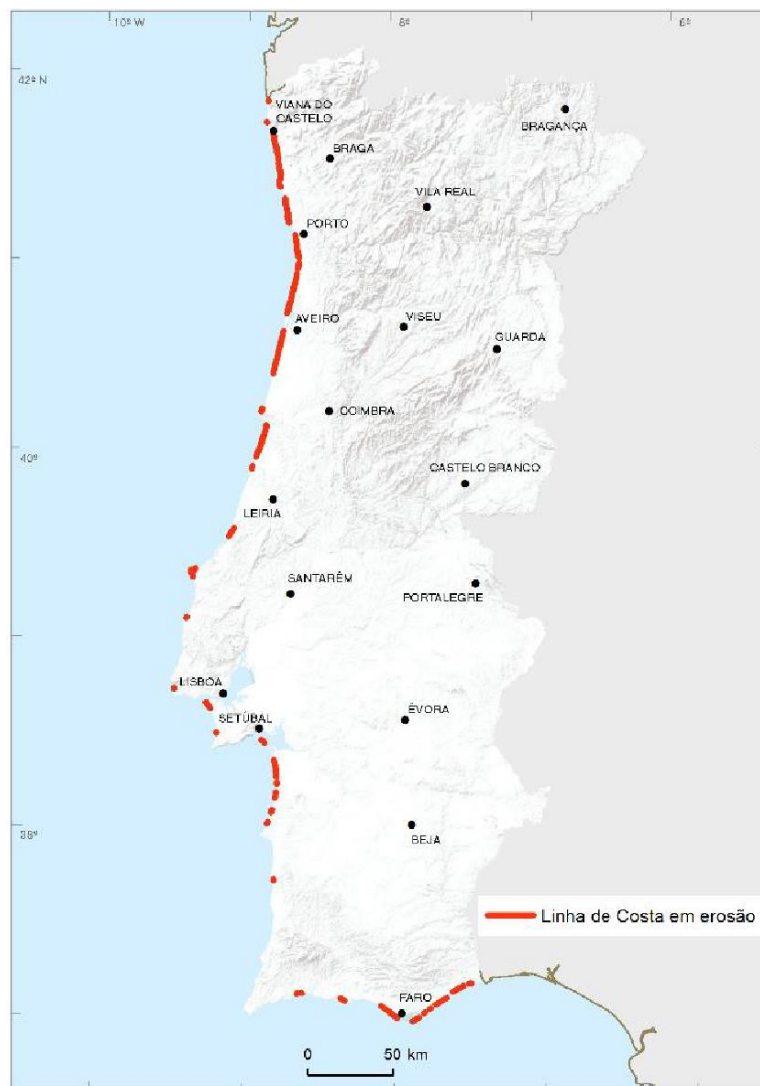


Figura D7.3 Troço de linha de costa em erosão para o período 1958-2021 (Retirado de APA, 2023).

### Estado e evolução da linha de costa

O estado e a evolução da linha de costa de Portugal continental são apresentados no relatório anual da APA. A análise mais recente, até 2021, é baseada nos resultados do Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental (COSMO, Pinto *et al.*, 2021), que monitorizou cinco troços de costa sujeitos a erosão: Ofir – Cedovém (sub-célula 1a), Esmoriz – Torrão do Lameiro (sub-célula 1b), Praia da Barra – Mira (sub-célula 1b), Cova-Gala – Leirosa (sub-célula 1c) e São João da Caparica / Costa da Caparica (célula 4). Na comparação das linhas de costa de 2010 e 2021 (11 anos), não foram identificadas novas áreas em erosão e a linha de costa já afetada por erosão manteve-se pouco alterada. A perda de território costeiro em Portugal continental neste período foi da ordem de 1,3 km<sup>2</sup>, ao passo que a perda de território de 1958 a 2021 (63 anos) foi de 13,3 km<sup>2</sup> (APA, 2023).

A Tabela D7.2 apresenta a evolução da linha de costa de Portugal continental (comparação dos períodos 2010-2021 e 1958-2010) e a programação dos principais planos de intervenção costeira.

**Tabela D7.2** Evolução da linha de costa de Portugal continental (comparação dos períodos 2010-2021 e 1958-2010) e programação dos principais planos de intervenção costeira.

Troço ou Praia	Evolução	Célula sedimentar	Afetação para imersão de dragados (2023)	Programação no plano de ação litoral XXI (publicado em 2017)	Outros
<b>Castelo do Neiva - Esposende</b>	Agravamento taxa de erosão	1 <sup>a</sup>	Sim (existente e proposta)	Intervenções em sistemas dunares, alimentação artificial, dragagens com transposição de sedimentos para o litoral, Intervenções em estruturas de defesa costeira (reabilitação do molhe norte da embocadura do rio Cávado), retirada de construções, 2018-2030	
<b>Ofir - Estela</b>	Agravamento taxa de erosão	1 <sup>a</sup>	Sim (Ofir, potencial e proposta)	Intervenções em sistemas dunares e em intervenções em estruturas de defesa costeira (manutenção dos esporões), Alimentação artificial das praias, 2018-2020	
<b>Cortegaça-Furadouro</b>	Agravamento taxa de erosão	1b	Sim (Furadouro, proposta)	Intervenções em sistemas dunares e em intervenções em estruturas de defesa costeira (manutenção dos esporões), Alimentação artificial das praias, 2018-2020	
<b>Cova Gala-Lavos</b>	Agravamento taxa de erosão	1c	Sim (existente e proposta)	Não	Alimentação artificial da praia (realização prevista em 2024) <sup>1</sup>
<b>Costa Nova – Mira</b>	Diminuição taxa de erosão	1b	Sim (Costa Nova, existente e proposta)	Intervenções em sistemas dunares e em intervenções em estruturas de defesa costeira (manutenção dos esporões), Alimentação artificial das praias, 2018-2020	
<b>Costa da Caparica</b>	Estabilidade relativa	4	Sim (proposta)	Intervenções em sistemas dunares e em intervenções em estruturas de defesa costeira (manutenção dos esporões), Alimentação artificial das praias, 2018-2020	
<b>Praia de Faro</b>	Estabilidade relativa	8	Sim (proposta)	Não	
<b>Furadouro - Torrão do Lameiro</b>	Alargamento faixa de erosão (2.5 km para sul)	1b	Sim (proposta Furadouro)	Intervenções em sistemas dunares (reconstituição dunar) e em estruturas de defesa costeira (Correção da geometria dos esporões E5 e E6) 2017 – 2027	

Não se encontraram valores quantitativos de erosão ou acumulação de sedimentos na linha de costa.



## Definição e avaliação do Bom Estado Ambiental

A Tabela D7.3 apresenta o resumo da avaliação atual do D7, para o critério D7D1.

**Tabela D7.3** Resumo da avaliação atual do Descritor 7, por Área de Foz do Rio Minho – Peniche); B (Peniche-Foz do Rio Arade) e C (Foz do Rio Arade-Foz do Rio Guadiana) para a subdivisão do Continente.

<b>D7C1. Caracterização espacial das alterações permanentes das condições hidrográficas</b>			
<b>Áreas de avaliação</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Remobilização de sedimentos	Défice sedimentar elevado, redução da contribuição fluvial, retenção elevada associada aos portos	Sem alteração significativa face à situação de referência	Inibição do processo erosivo através de um programa de alimentação artificial
Dragagens e extrações	Superiores à deriva litoral na zona dos portos	Sem alteração significativa face à situação de referência	Sem alteração significativa face à situação de referência
Erosão litoral	Elevada. Houve um aumento do risco costeiro	Reduzida. Acreção estável e moderada	Reduzida. Acreção estável e moderada
BEA	Atingido	Atingido	Atingido
Grau de confiança	Baixo	Médio	Médio

Considera-se, assim, tal como anteriormente, que se atingiu o BEA para este descritor. Também como anteriormente, o grau de confiança desta avaliação é médio. Adicionalmente, com o aumento da frequência e intensidade dos fenómenos extremos resultantes das alterações climáticas, é de esperar que algumas destas situações de erosão se agravem, podendo acrescer à perturbação do BEA.

## Referências

- Abecasis, F., 1997. Caracterização geral geomorfológica e aluvionar da costa continental portuguesa, Ed, Associação Eurocoast Portugal, Porto, 9-24.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2012. Plano de Ação de Proteção e Valorização do Litoral (PAPVL)-2012-2015.  
[https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_SNIAMB\\_Agua/DLPC/ENGIZC/PAPVL\\_2012-2015-FEV-V18.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_Agua/DLPC/ENGIZC/PAPVL_2012-2015-FEV-V18.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2014. Registo das ocorrências no litoral, Temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014. Relatório Técnico. 116p.  
[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DESTAQUES/2014/RelatorioNacional\\_Ocorr\\_Jan\\_2014\\_V5.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2014/RelatorioNacional_Ocorr_Jan_2014_V5.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2017 – Riscos ambientais. Linha de costa em risco de erosão. <https://rea.apambiente.pt/content/linha-de-costa-em-situa%C3%A7%C3%A3o-de-eros%C3%A3o>
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2017. Plano de Ação Litoral XXI.  
[https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_Agua/DLPC/Acao\\_valorizacao/PAL-XXI\\_Actualizacao-20240607.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DLPC/Acao_valorizacao/PAL-XXI_Actualizacao-20240607.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2018. Programa da orla costeira Caminha-Espinho APA.  
[https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_SNIAMB\\_Agua/DLPC/POC/POC\\_C-E/2018-11-04\\_Relatrio\\_Ambiental.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_Agua/DLPC/POC/POC_C-E/2018-11-04_Relatrio_Ambiental.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2019. Nota à Comunicação Social nº 40/2019, 9 de Agosto.  
[https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_A\\_APA/Comunicacao/Media/NotasOCS2019/Nota\\_ComSocial\\_2019\\_40\\_Alimentacao\\_Artificial\\_Praias\\_Costa\\_Caparica.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_A_APA/Comunicacao/Media/NotasOCS2019/Nota_ComSocial_2019_40_Alimentacao_Artificial_Praias_Costa_Caparica.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2021. Análise Custo-Benefício para Definição de Cenários de Adaptação às Alterações Climáticas de Troços Costeiros em Erosão (COBE).  
<https://apambiente.pt/agua/analise-custo-beneficio-para-definicao-de-cenarios-de-adaptacao-alteracoes-climaticas-de>
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2023. Estudo de Impacte Ambiental da alimentação artificial de Praia no troço costeiro a sul da Figueira da Foz (Cova-Gala-costa de Lavos).  
[https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA3623/t21004\\_vol1-relsintese\\_figfoz\\_abr232023512161950.pdf](https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA3623/t21004_vol1-relsintese_figfoz_abr232023512161950.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2023. Relatório do Estado do ambiente 2022/2023.  
[https://rea.apambiente.pt/sites/default/files/rea/REA%202022\\_2023\\_pdf\\_vfinal\\_11\\_10\\_2023.pdf](https://rea.apambiente.pt/sites/default/files/rea/REA%202022_2023_pdf_vfinal_11_10_2023.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2023. RELATÓRIO DO ESTADO DO AMBIENTE 2022/2023. ,  
<https://rea.apambiente.pt/content/ultimaedicao>
- Andrade, C; A. Rodrigues Bizarro, C. Aleixo Pinto, R. Taborda, A. Couto, L. Portela, C. Pina, L. Ramos, A. Rodrigues, P. Terrinha, P. Brito, V. Caldeirinha, A. Santos Ferreira , 2015. Grupo de Trabalho dos Sedimentos - Relatório Final.

[https://www.researchgate.net/publication/317580063\\_Grupo\\_de\\_Trabalho\\_dos\\_Sedimentos\\_-](https://www.researchgate.net/publication/317580063_Grupo_de_Trabalho_dos_Sedimentos_-)

Andrade, C; A. Rodrigues Bizarro, C. Aleixo Pinto, R. Taborda, A. Couto, L. Portela, C. Pina, L. Ramos, A. Rodrigues, P. Terrinha, P. Brito, V. Caldeirinha, A. Santos Ferreira, 2015. Grupo de Trabalho dos Sedimentos - Relatório Final. [https://www.researchgate.net/publication/317580063\\_Grupo\\_de\\_Trabalho\\_dos\\_Sedimentos\\_-](https://www.researchgate.net/publication/317580063_Grupo_de_Trabalho_dos_Sedimentos_-)

Andrade, C., Freitas, M.C., Cachado, C., Cardoso, A.C., Monteiro, J.H., Brito, P., Rebelo, L., 2002. Coastal Zones. In: Santos, F.D.; Forbes, K., Moita, R. (Eds). *Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*. Gradiva, 173-219.

Direcção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), 2008, anexo III, quadro 1, da Diretiva 2008/56/EC. <https://www.dgrm.pt/as-pem-diretiva-quadro-estrategia-marinha>

Direcção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), 2023 Plano de Afetação para Imersão de Dragados, Anexo ii, Fichas de Caracterização dos Locais de Imersão de Sedimentos(Portugal Continental), 86pp,

Ferreira, Ó., Matias, A., 2013. Portugal, in: Pranzini, E. *et al.* (Eds.). *Coastal erosion and protection in Europe*, 278-293.

MAMAOT, 2012 – Diretiva Quadro Estratégia Marinha para a sub-divisão do Continente (versão consulta publica), julho de 2012, 918 pp.

Pinto, C. A. e Teixeira, S. B., 2024. Desempenho e longevidade de alimentações artificiais em Portugal. 7ª Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina e Costeira, Aveiro.

Pinto, C. A., Penacho, N. e Pires, B. (2021), Programa de Monitorização da faixa costeira de Portugal Continental (COSMO): da concepção à implementação. X Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. Rio de Janeiro, 06 a 10 de Dezembro de 2021.

Pinto, C., Taborda, R., Silveira, T., 2013. Síntese preliminar e atualização dos resultados de monitorização das alimentações artificiais de praia na Costa da Caparica – Morfodinâmica e evolução recente (2007-2013). Relatório Técnico DLPC 1/2013. Departamento do Litoral e Proteção Costeira. Agência Portuguesa do Ambiente. 33p.

Resolução do Conselho de Ministros (n.º 123/2023). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/123-2023-222583135>.

Santos F.D., António Mota Lopes, Gabriela Moniz, Laudemira Ramos, Rui Taborda, 2017. Grupo de Trabalho do Litoral: Gestão da Zona Costeira: O desafio da mudança. Filipe Duarte Santos, Gil Penha- Lopes e António Mota Lopes (Eds). Lisboa (ISBN: 978-989-99962-1-2

Santos F.D., António Mota Lopes, Gabriela Moniz, Laudemira Ramos, Rui Taborda, 2014. Gestão da Zona Costeira O Desafio da Mudança Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral, 2014-SUMÁRIO EXECUTIVO E RECOMENDAÇÕES Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DESTAQUES/2015/GTL\\_Sumario%20Executivo\\_20141219.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2015/GTL_Sumario%20Executivo_20141219.pdf)

Santos F.D., António Mota Lopes, Gabriela Moniz, Laudemira Ramos, Rui Taborda, 2017. Grupo de Trabalho do Litoral: Gestão da Zona Costeira: O desafio da mudança. Filipe Duarte Santos, Gil Penha- -Lopes e António Mota Lopes (Eds). Lisboa (ISBN: 978-989-99962-1-2)

Anexo D7.AN1

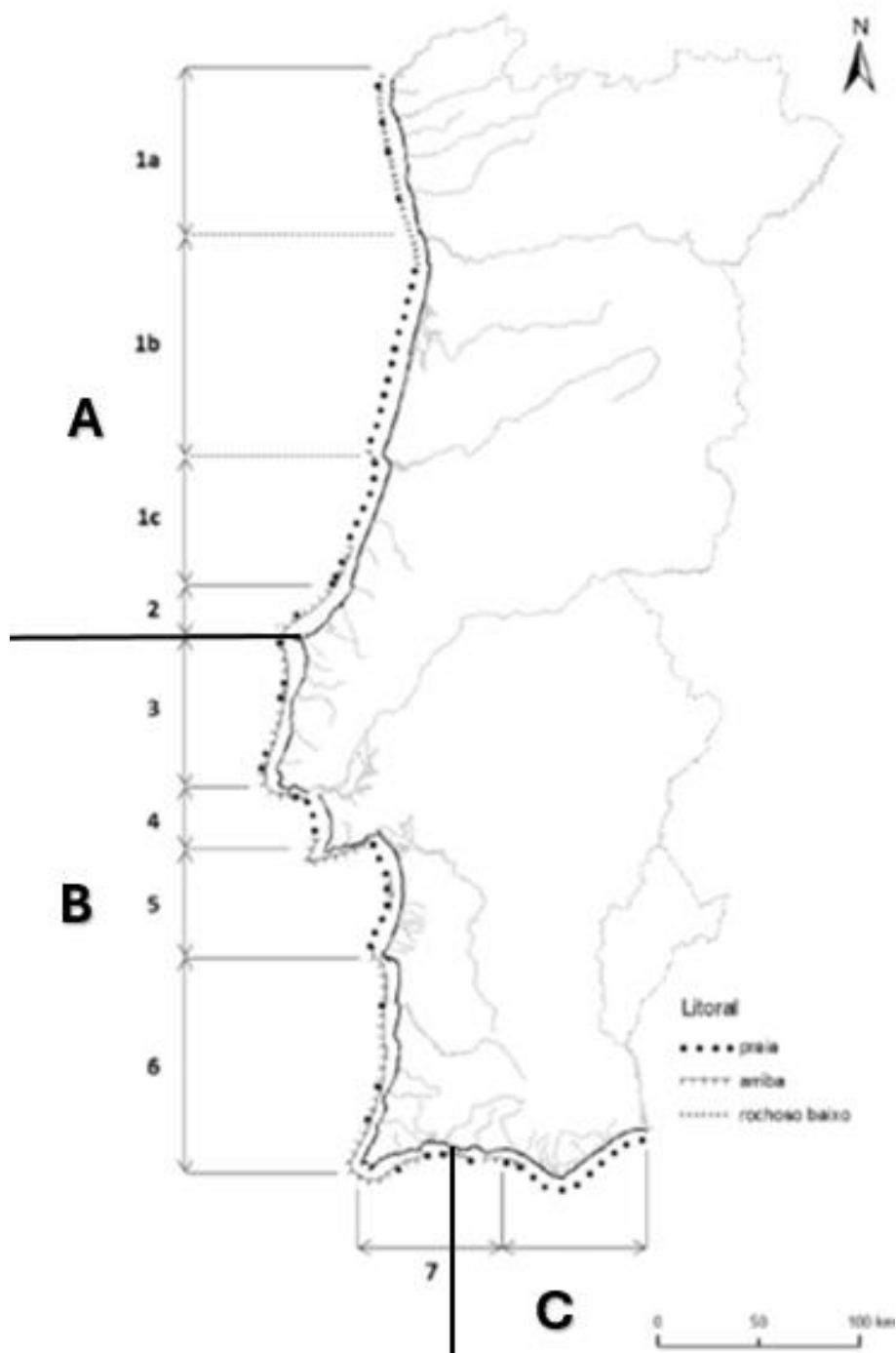


Figura D7.AN1 Áreas de avaliação sobrepostas à classificação geomorfológica do litoral português e divisão em células sedimentares (Santos et al., 2014).

## DESCRITOR 8

# Contaminantes no meio marinho

*Os níveis de concentração dos contaminantes não dão origem a efeitos de poluição.*



## Introdução

O D8 avalia as pressões antropogénicas associadas à presença de contaminantes químicos e tem como principal objetivo garantir que os seus níveis de concentração não causam poluição à escala regional, i.e., não têm impactos adversos, diretos e/ou indiretos, no ambiente (como por exemplo perda de biodiversidade e destruição habitats).

A presença de contaminantes químicos (compostos orgânicos e elementos químicos) no ambiente é uma ameaça para os organismos marinhos e para os seus habitats. Os contaminantes são substâncias tóxicas, persistentes e que podem acumular no ambiente e bioacumular ou biomagnificar nos tecidos dos organismos marinhos.

A entrada de contaminantes no ambiente ocorre, predominantemente a partir de fontes terrestres resultantes das atividades antropogénicas. Em áreas de maior profundidade e distantes de zonas de descarga de rios, os contaminantes podem resultar de contribuições atmosféricas. No entanto, existem situações em que os contaminantes podem ser libertados ou remobilizados no próprio meio marinho, quer por processos naturais (e.g., hidrodinamismo) quer por processos antropogénicos (e.g., pesca, dragagens, extração de inertes, aquacultura, extração de hidrocarbonetos e efluentes domésticos e industriais).

A Diretiva 2008/56/CE, alterada pela Diretiva (UE) 2017/845 elenca o conjunto de contaminantes, cujos níveis de concentração deverão ser avaliados em três matrizes ambientais: água, sedimentos e biota. Os contaminantes químicos analisados são os estabelecidos pela Diretiva 2000/60/CE (Directiva Quadro da Água (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000). Neste relatório faz-se, em anexo, breve referência a contaminantes que não estão incluídos na lista, mas que constituem uma preocupação emergente (vide Anexo D8.AN1 – Contaminantes emergentes).

As fontes de informação utilizadas quer no relatório de avaliação inicial (MAMAOT, 2012) quer no relatório 1º ciclo de implementação (MAR, 2020) decorreram da análise de publicações científicas e de dados provenientes de projetos ou contratos de investigação.

O presente relatório, apresenta uma melhoria de informação, nomeadamente para as áreas de avaliação mais próximas da costa.

## Metodologia e dados

### Áreas de avaliação

A Figura D8.1 apresenta as áreas de avaliação adotadas, cujos limites refletem a diversidade de habitats marinhos e das condições ambientais, impactados por pressões humanas distintas. A diversidade de habitats marinhos está associada às condições ambientais existentes, sendo também impactados por diversos tipos de pressões humanas.

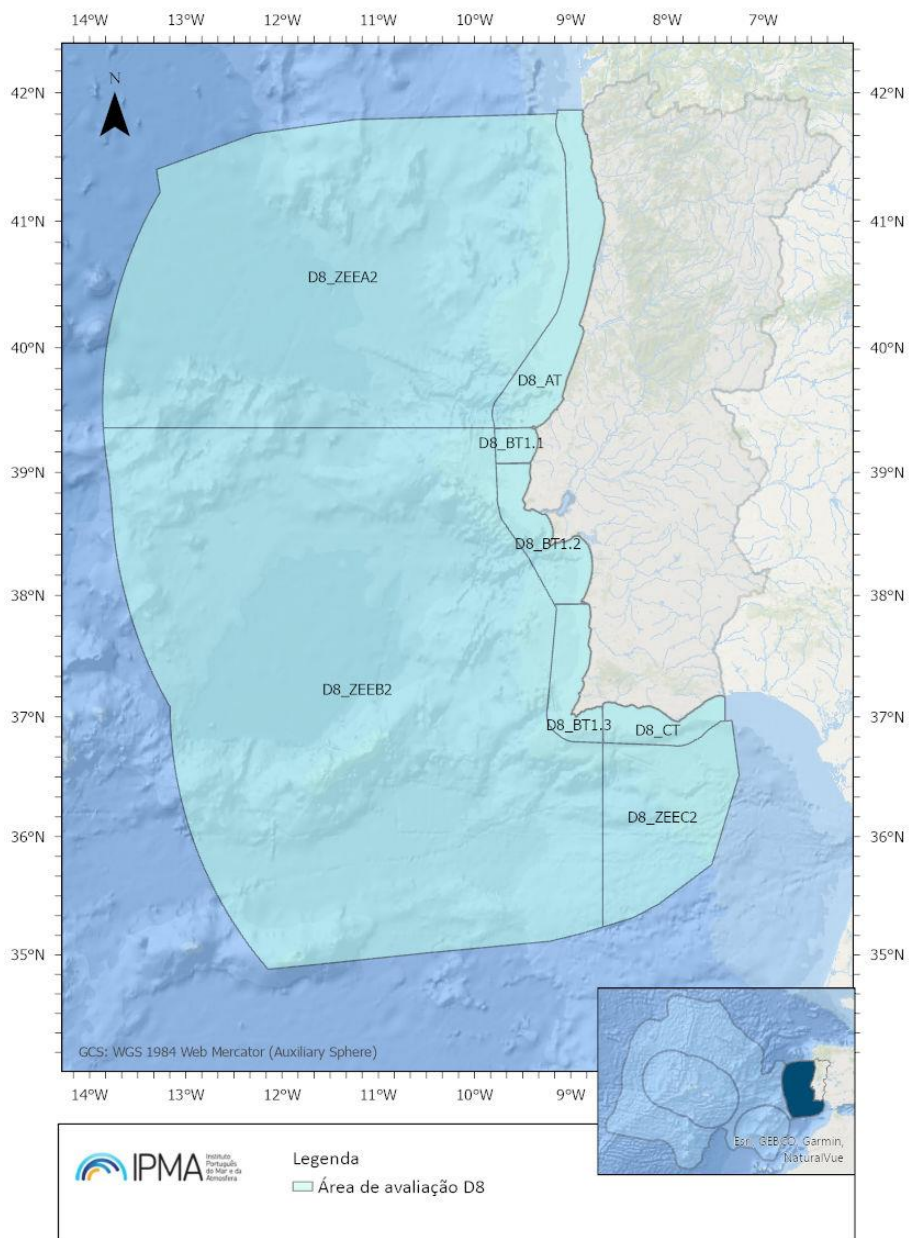


Figura D8.1 Áreas de avaliação do Descritor 8 na subdivisão do Continente.

Tabela D8.1 Áreas de avaliação, área em km<sup>2</sup> e localização geográfica relativa à distância à costa (em milha náutica, mn ).

Áreas de avaliação	Área (km <sup>2</sup> )	Localização
D8_ZEEA	97016	Offshore (> 12 mn)
D8_ZEEB	178482	Offshore (> 12 mn)
D8_ZEEC	17181	Offshore (> 12 mn)
D8_AT	9086	Costeira (≤12 mn)
D8_BT1.1	1160	Costeira (≤12 mn)
D8_BT1.2	5044	Costeira (≤12 mn)



Áreas de avaliação	Área (km <sup>2</sup> )	Localização
D8_BT1.3	4407	Costeira (≤12 mn)
D8_CT	3530	Costeira (≤12 mn)

## Critérios e metodologias de avaliação

A avaliação do D8 adopta as metodologias, especificações e métodos definidos na Decisão (UE) 2017/848 da Comissão. Os limiares estabelecidos para cada matriz de avaliação são apresentados no Anexo D8.AN2 - Limiares aplicáveis ao Descritor.

### Critério (Primário) – D8C1 Nas águas costeiras e territoriais, as concentrações de contaminantes não excedem determinados limiares

<p><b>Matriz:</b> Água</p> <p><b>Contaminante:</b> Metais Traço (cádmio (Cd), níquel (Ni), chumbo, (Pb), arsénio (As), cobre (Cu) e zinco (Zn).</p> <p><b>Unidades de medida:</b> µg/L</p> <p><b>Área de avaliação:</b> subdivisão do Continente</p> <p><b>Limiares aplicáveis:</b> parâmetros Norma Qualidade Ambiental - média anual (NQA-MA) e Norma Qualidade Ambiental - Concentração Máxima Admissível (NQA-CMA) da Diretiva Quadro da Água (DQA - Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000), sempre que existam.</p>
<p><b>Matriz:</b> Água</p> <p><b>Contaminante:</b> Compostos orgânicos listados na Tabela D8.AN3.1(vide Anexo D8.AN.3)</p> <p><b>Unidade de medida:</b> µg/L</p> <p><b>Área de avaliação:</b> subdivisão do Continente</p> <p><b>Limiares aplicáveis:</b> Limites constantes (vide Anexo D8.AN.2), sempre que existam.</p>

Na avaliação do D8C1 matriz água, os limiares aplicáveis aos metais traço Cd, Ni, Pb e As são os parâmetros da Norma Qualidade Ambiental - média anual (NQA-MA) e Norma Qualidade Ambiental - Concentração Máxima Admissível (NQA-CMA) da Diretiva Quadro da Água (DQA - Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000).

Para os metais traço cobre (Cu) e zinco (Zn) não se dispõe de valores de referência nas Normas de Qualidade Ambiental, pelo que se apresenta com fim meramente informativo, os valores de concentração de cada elemento.

### Critério (Primário) D8C1 - Nas águas costeiras e territoriais, as concentrações de contaminantes não excedem determinados limiares

<p><b>Matriz:</b> Biota – Moluscos</p> <p><b>Contaminante:</b> Metais traço (mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cádmio (Cd))</p> <p><b>Unidades de medida:</b> mg/kg.</p> <p><b>Área de avaliação:</b> subdivisão do Continente</p> <p><b>Limiares aplicáveis:</b> Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão, de 25 de abril de 2023, definidos para tecidos de consumo humano e valores BAC/OSPAR</p>
<p><b>Matriz:</b> Biota – Moluscos</p>

**Contaminante:** Compostos Orgânicos

**Unidades de medida:** µg/kg.

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão, de 25 de abril de 2023, definidos para tecidos de consumo humano

**Matriz:** Biota - Peixes cartilagíneos e ósseos

**Contaminante:** Metais traço (Mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cádmio (Cd))

**Unidades de medida:** mg/kg.

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão, de 25 de abril de 2023, definidos para tecidos de consumo humano.

Sempre que possível, os valores de concentração dos contaminantes foram também comparados com os valores de *Background Assessment Concentration* (BAC) e *Environmental Assessment Criteria* (EAC) propostos pela OSPAR (Tornero *et al.*, 2019). O valor de BAC representa um limite de avaliação para determinar se as concentrações de contaminantes estão “próximas do *background*”, enquanto o EAC representa a concentração de produtos químicos abaixo da qual não se espera que ocorram efeitos crónicos nas espécies marinhas, incluindo as espécies mais sensíveis.

#### **Critério (Primário) D8C1 - Nas águas costeiras e territoriais, as concentrações de contaminantes não excedem determinados limiares**

**Matriz:** Sedimentos

**Contaminante:** Metais traço (mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cádmio (Cd), zinco (Zn), arsénio (As))

**Unidades de medida:** mg/Kg

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Valores de referência definidos no Relatório de avaliação inicial do BEA (2012) consultar Tabela D8.AN2.1

**Matriz:** Sedimentos

**Contaminante:** Compostos orgânicos

**Unidades de medida:** ng/g

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Valores de referência definidos no Relatório de avaliação inicial do BEA (2012) consultar Tabela D8.AN2.1

As concentrações dos metais traço na matriz Sedimento foram normalizados para a concentração de alumínio (Al) de forma a compensar o efeito da variabilidade da composição granulométrica do sedimento. Esta estratégia é adotada uma vez que o Al é um dos principais constituintes da fração aluminossilicatada, e por esse motivo é utilizado como uma aproximação (*proxy*) da fração mais fina dos sedimentos.

No caso dos compostos de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH na sigla em inglês) e de Policlorobifenilos (PCB na sigla em inglês) a concentração de cada composto orgânico (CO), foi normalizada para um valor de 2.5% de carbono orgânico (Corg) de acordo com a fórmula  $(C_{norm}) = CO \times 2.5\% / \%C_{org}$  (amostra) em conformidade com a metodologia usada na definição dos critérios ambientais de avaliação (ICES, 2008).

Os valores do fator de enriquecimento (FE) quer para os metais traço quer para os compostos orgânicos permitem avaliar o nível de enriquecimento existente relativamente aos valores de referência que foram definidos no relatório de avaliação inicial do BEA de 2012.

Os valores de FE para os metais traço ( $FE_{mt}$ ) permitem classificá-los de acordo com a origem natural *versus* antropogénica (Zhang e Liu, 2002):

- $0,5 < FE_{mt} < 1,5$  os metais traço são inteiramente provenientes de contribuição crustal (por exemplo, resultantes produtos de meteorização)
- $FE_{mt} > 1,5$  uma proporção importante dos metais traço é derivada de materiais não crustais (por exemplo, biota e /ou atividades antropogénicas).

Sutherland (2000) considera que  $FE_{mt}$  variando entre 2 e 5 são indicativos da ocorrência de enriquecimento moderado (sugestivo de poluição moderada), enquanto valores de  $FE_{mt}$  entre 5 e 20 indicam enriquecimento significativo (sugestivo de um sinal de poluição significativo).

A metodologia de cálculo do  $FE_{mt}$  encontra-se em anexo (vide D8.AN4 - Metodologias)

No caso dos compostos orgânicos (PAHs e PCBs), e atendendo a que estes compostos têm essencialmente uma origem antropogénica, os valores de FE para os compostos orgânicos ( $FE_{CO}$ ) superiores a 1 são considerados como um reflexo da contribuição antropogénica. A metodologia de cálculo do  $FE_{CO}$  encontra-se descrita no anexo D8.AN4 - Metodologias.

### **Critério (Primário) D8C2 - A saúde das espécies e a condição dos habitats (designadamente a composição e abundância relativa das suas espécies em locais de poluição crónica)**

**Matriz:** Gastrópodes marinhos (*Nucella lapillus* e *Tritia reticulata*) usados como bioindicadores

**Unidades de medida:** N.º indivíduos (por espécie) e km<sup>2</sup> (por tipo de habitat)

**Elemento:** Espécies e habitats ameaçados pela presença de contaminantes

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Sistema de avaliação dos efeitos biológicos específicos dos compostos de TBT proposto pela OSPAR

A avaliação do critério D8C2 teve por base a avaliação da expressão do imposex em prosobrânquios como biomarcador da poluição por compostos de tributilestanho (TBT) (vide ANEXO D8.AN5 – Imposex para mais detalhes).

## **Dados e fontes de informação disponíveis**

### **Critério (Primário) – D8C1**

#### Matriz Água

- Programas de monitorização (PM) das águas superficiais da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA) que servem de suporte para a avaliação do cumprimento dos objetivos ambientais da Diretiva Quadro da Água (DQA) (APA, 2021):

- Programa de monitorização das águas de transição e costeiras no âmbito do projeto MESCLA – Melhorar e complementar os critérios de classificação do estado das massas de água de transição e costeiras, com financiamento POSEUR (POSEUR-03-2013- FC-000001). No caso dos PM-APA são considerados um vasto conjunto de substâncias (incluindo compostos orgânicos, (Anexo D8.AN.3, Tabela D8.AN3.1) recolhidas ao longo dos anos de 2018, 2019 e 2020. Chama-se a atenção, no entanto, que nem todas estas substâncias foram determinadas nas 25 estações e nem nas 4 estações do ano (primavera, verão, outono, inverno), quer pelo tipo de pressões antrópicas existentes nas áreas de amostragem, quer por razões logísticas.
- Dados de recolha de amostras de água disponibilizados pela Instituto Hidrográfico (IH) e utilizados para a avaliação. Para mais detalhes sobre o plano de amostragem e a avaliação da qualidade de dados podem ser apreciados no Anexo D8.AN.6 - Informações do IH.
- Dados provenientes da WAVEC offshore renewables obtidos na monitorização da qualidade da água (relativo à fase de operação do Projeto “Central Eólica Offshore WindFloat Atlantic”). Esta situação também se verifica no caso dos dados da WAVEC relativos a 6 compostos de PAHs (fluoranteno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, benzo(g,h,i)perileno e Indeno(1,2,3-cd)pireno), cujos resultados são inferiores aos LQ (0,005 µg/L).
- Dados extraídos dos trabalhos de Sousa *et al.* (2020) e de Ribeiro (2018); Rocha e Rocha (2021)

Em resumo a matriz ambiental Água foi avaliada tendo por base os dados disponibilizados pelo IH, pela APA e pelo CIIMAR. Enquanto os dados do IH e do CIIMAR são relativos a metais traço, a grande maioria dos dados da APA são relativos a contaminantes orgânicos.

### Matriz Sedimento

A matriz ambiental Sedimento foi avaliada tendo por base os dados disponibilizados pelo IH obtidos no âmbito do Projeto AQUIMAR e pelos dados produzidos no âmbito do projeto CSS do IPMA. Ambos os projetos financiados pelo MAR2020.

Os dados do Projeto AQUIMAR permitiram ter uma cobertura espacial mais abrangente das concentrações de metais traço nos sedimentos. Os dados foram recolhidos em 5 campanhas de amostragem realizadas em outubro de 2018, em abril e outubro de 2019, março e setembro de 2020. Estes dados permitiram estender a cobertura espacial das concentrações de compostos orgânicos (PAH, PCB, HCB, DDT, HCH) nos sedimentos na subdivisão Continente, mas com uma menor densidade relativamente às concentrações de metais traço.

No caso do IPMA, as amostras foram recolhidas em duas campanhas de amostragem que tiveram lugar em 2019 e 2021 no âmbito do projeto CSS (ver Anexo D8.AN.7). A área de estudo do projeto CSS cobriu a zona costeira entre o Cabo da Roca e o Cabo Sardão.

Apesar dos Limites de Quantificação (LQ) serem distintos entre as instituições, neste relatório só são reportados os resultados que se encontram acima dos mesmos.

## Matriz Biota

A matriz ambiental BIOTA foi avaliada tendo por base os dados disponibilizados pela APA e pelo IPMA:

- os dados da APA são relativos a contaminantes orgânicos obtidos para *Mytilus* sp. (mexilhão). Foi considerada a informação relativa à determinação de fluoranteno, benzo(a)pireno, dioxinas e compostos semelhantes a dioxinas em *Mytilus* (mexilhões). Os mexilhões foram recolhidos em nove estações de amostragem, situadas de Norte a Sul, ao longo da zona costeira portuguesa, cuja localização corresponde aos pontos verdes poderá. A amostragem teve lugar nos anos de 2016, 2018, 2020 e 2022 em junho e julho, tendo sido realizada no âmbito dos PM-APA. Na podem ser encontrados os compostos orgânicos estudados.
- no âmbito do Projeto CEIC (ver Anexo D8.AN.7) foram identificadas a presença de substâncias perfluoroalquiladas e mais 215 compostos orgânicos em tecidos de uma espécie de bivalve (*Spisula solida*) e músculo e fígado de *Trachurus trachurus* (carapau), *Solea solea* (linguado) e *Microchirus variegatus* (azevia).
- os dados do IPMA são relativos a metais traço obtidos em várias espécies de moluscos, de cefalópodes e de peixes (ósseos e cartilagíneos). Incluem-se também em anexo (vide Anexo D8.AN.8) informações de projetos de monitorização de imersão de dragados retirados das zonas internas dos estuários do Tejo e do Sado.

No âmbito do SNMB foram analisadas amostras de *Spisula solida* (Ameijoa branca), *Callista chione* (Ameijola), *Donax trunculus* (Conquilha); *Solen marginatus* (Lingueirão), *Patella* sp. (Lapas) e *Mytilus* sp. (Mexilhões).

As concentrações foram obtidas das partes edíveis de indivíduos com dimensões superiores ao tamanho mínimo legal de captura.

Também foram considerados dados de moluscos cefalópodes recolhidos no âmbito do PNAB. No âmbito do PNAB foram analisadas amostras de

- peixes cartilagíneos: a *Raja microocellata* (Raia Zimbreira), *Raja brachyura* (Raia pontuada), *Raja montagui* (Raia montagui), *Raja clavata* (Raia lenga) e *Raja undulata* (Raia curva).
- peixes ósseos: *Scomber colias* (cavala) e *Sardina pilchardus* (sardinha) que apresentavam uma maior representatividade espacial.

## **Critério (Primário) - D8C2**

O D8C2 foi avaliado tendo por base os dados de *Imposex* determinados com base em amostras de duas espécies bioindicadoras: *Nucella lapillus* (caramujo) e *Tritia reticulata* (espécie de pequeno caracol marinho europeu) recolhidas em 2022 por uma equipa de investigação nacional, liderada por investigadores da Universidade de Aveiro.

A equipa de investigação do CESAM/DBio da Universidade de Aveiro tem vindo a monitorizar os níveis de *Imposex* e de contaminação química (TBT, TPT e os seus produtos de degradação) na costa portuguesa desde 2000 com o objetivo de avaliar a evolução espaço-temporal do estado

reprodutivo das populações nacionais de gastrópodes marinhos e do estado ecológico do seu habitat no que se refere à contaminação por estes compostos, sendo o TBT o contaminante mais relevante devido à sua maior ubiquidade e concentração no ambiente marinho.

## Resultados

### Critério (Primário) - D8C1

**Matriz:** Água

**Contaminantes** Metais traço

Na avaliação do D8C1 tendo por base os dados do IH foi usada a concentração máxima das 4 campanhas de amostragem, refletindo o “pior cenário” observado. Não foi considerado o valor médio, pois existia um número significativo de amostras que apresentavam concentrações abaixo do Limite de Quantificação (LQ).

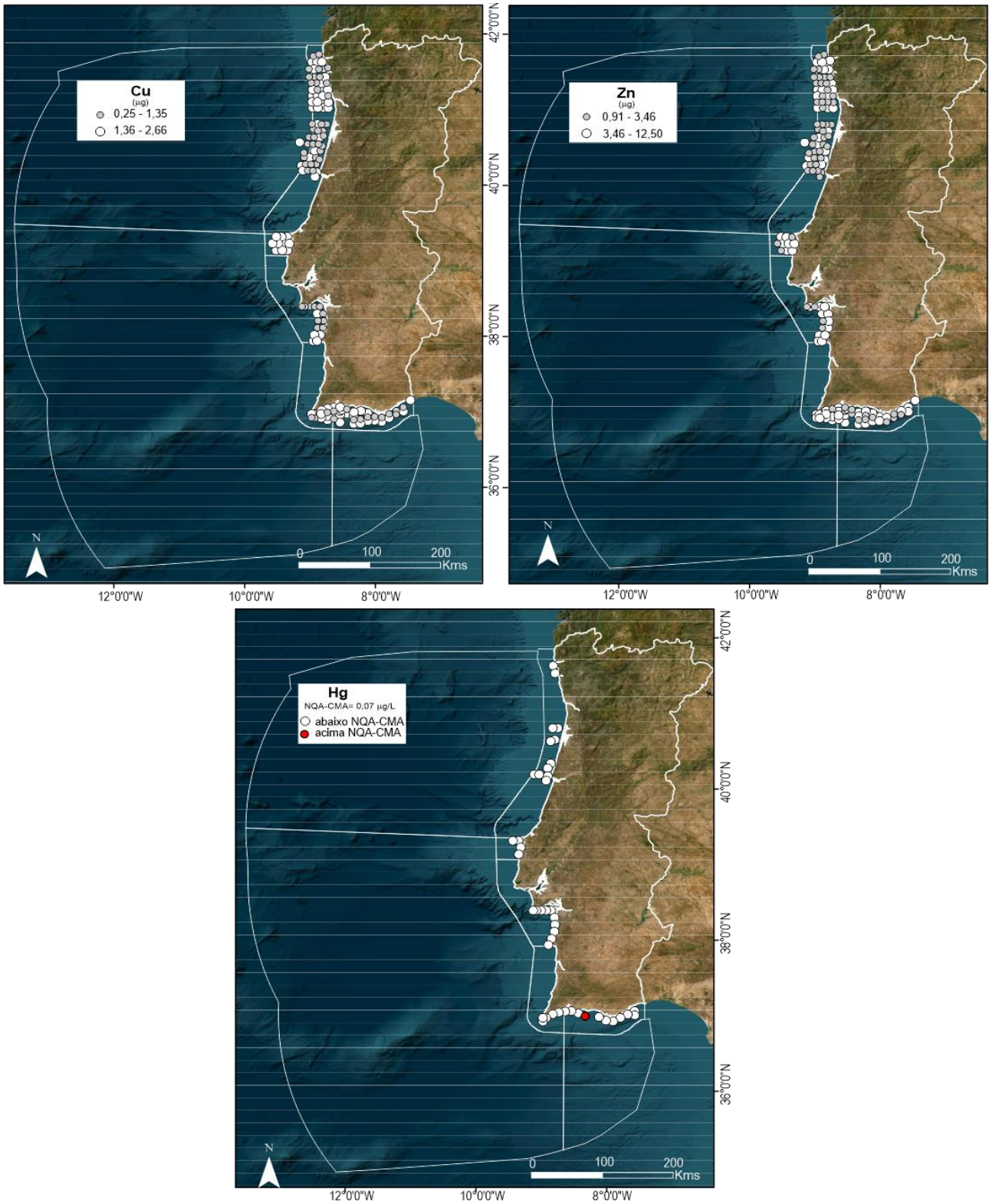
Na avaliação do BEA que tem por base a comparação das concentrações obtidas de:

- Cd, Ni, Pb e As com as NQA-MA
- Hg com o valor da NQA-CMA.

Verificou-se que

- nas áreas de avaliação BT1.1 e BT1.2 apresentam concentrações de Cd superior de NQA-MA em duas e seis amostras, respetivamente.
- as amostras com concentrações de Ni superior à da NQA-MA foram recolhidas na área AT. Também nesta área, foram encontradas três amostras com concentrações de Pb acima da NQA-MA, sendo duas delas coincidentes com concentrações mais elevadas de Ni.
- apenas uma amostra localizada na área CT apresentou concentrações de Hg acima da NQA-CMA.

Para os metais traço Cu e Zn, as concentrações foram representadas em relação à mediana dos valores obtidos (Figura D8.2).



**Figura D8.2** Avaliação do BEA na matriz ambiental Água para os metais traço Cu, Zn e Hg. Na ausência de NQA para o Cu e Zn é representada a distribuição espacial das concentrações ( $\mu\text{g/L}$ ) destes dois elementos nas amostras superficiais.

As concentrações de Cu e Zn foram comparadas com as concentrações obtidas por Santos-Echeandía *et al.* (2012), tendo as amostras sido divididas em dois grupos: i) costa ocidental e ii) costa Algarvia. Verificou-se que:

- i. as concentrações obtidas em 2012 foram mais elevadas que as apresentadas neste relatório, existindo uma diferença clara entre a costa ocidental e a costa sul refletindo a influência da drenagem pelos rios Guadiana, Guadalquivir, Tinto e Odiel das formações geológicas integrantes da Faixa Piritosa Ibérica enriquecidas em metais traço que foram, e que em alguns casos ainda são, alvo de intensa exploração mineira (Mil-Homens *et al.*, 2016; Palanques *et al.*, 1995; Van Geen *et al.*, 1997).  
Esta separação entre as duas costas não é observada nos dados mais recentes, não se conseguindo encontrar uma explicação para esta situação.

### Critério (Primário)– D8C1

**Matriz:** Água

**Contaminantes** Compostos orgânicos

Na Tabela D8.2 encontram-se listados os compostos orgânicos estudados em 50 amostras de água por Sousa *et al.* (2020). O alacloro e a atrazina foram encontrados em 62% e 90% das amostras, respetivamente (Tabela D8.2). Apesar dos valores obtidos serem inferiores à NQA-MA, as concentrações de alocloro apresentam um quociente de risco médio, calculado tendo por base a *Predicted No-Effect Concentration PNEC*, para as algas. Por outro lado, a simazina foi encontrada em 46% das amostras.

**Tabela D8.2** Compostos orgânicos (pesticidas) analisados em 50 amostras de água salina (adaptado de Sousa *et al.*, 2020).

Nome da Substância	Frequência de deteção (%)
Alacloro	62
Atrazina	90
Clorfenvinfos	20
Clorpirifos	Não detetado
Isoproturão	8
Simazina	46

Ribeiro (2018) e Rocha e Rocha (2021) obtiveram concentrações dos 16 hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) classificados como prioritários pela *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) em 7 amostras de água recolhidas em várias praias da costa norte Portuguesa). Dos compostos de PAH estudados e que apresentam valores de NQA-MA, o antraceno, o naftaleno e o fluoranteno registam concentrações inferiores a estes em ambos os estudos.

Em Rocha e Rocha (2021) os restantes compostos apresentam concentrações acima da NQA-MA, enquanto em Ribeiro (2018) as concentrações são inferiores. Os resultados apontam para duas origens (Ribeiro, 2018; Rocha e Rocha, 2021):

- i. petrogénica, provavelmente associada à proximidade da entrada dos Portos de Leixões e de Vila do Conde e à combustão incompleta de combustíveis fósseis e/ou descarga de



materiais relacionados ao petróleo associados ao transporte marítimo e às atividades de pesca;

- ii. pirogénica, associada quer ao elevado número de fogos que ocorreu em 2017 quer às emissões pirogénicas de veículos.

No trabalho de Ribeiro (2018), também são apresentados dados de 7 congéneres bifenilos policlorados, cuja origem estar associada quer à fuga de centros de triagem de resíduos próximos dos locais de amostragem, quer à incineração de materiais contaminados.

**CrITÉrio (Primário) - D8C1**

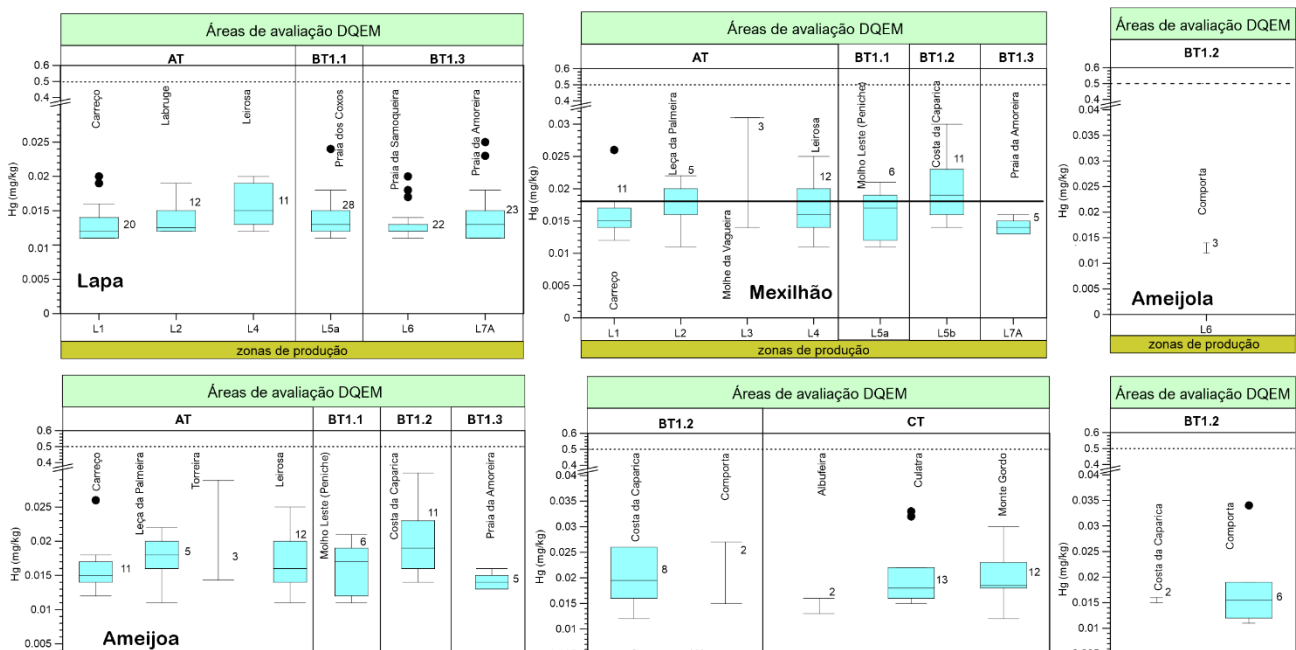
**Matriz:** Biota (Moluscos)

**Contaminantes** Metais Traço

Mercúrio (Hg)

Em todas as áreas de avaliação, as concentrações de Hg obtidas para as partes edíveis das seis espécies de bivalves amostradas são inferiores ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão – Figura D8.4.).

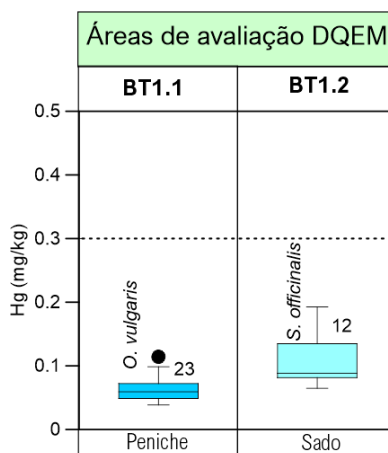
No entanto, nas áreas sujeitas a maiores pressões antropogénicas como por exemplo Leça da Palmeira (porto industrial de Leixões, complexo petroquímico da Parafita), Leirosa (indústria papelreira), Molhe Leste (Porto de pesca de Peniche), e Costa da Caparica (proximidade com uma área historicamente impactada pela ação do Homem como é o caso estuário do Tejo) é possível verificar que mais de 40% das amostras apresentam concentrações acima do valor BAC-OSPAR (Figura D8.3).



**Figura D8.3** Concentrações de Hg (mg/kg, peso húmido) em amostras de bivalves recolhidos no âmbito do SNMB. Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Linha contínua representa o valor de BAC-OSPAR convertido de peso seco para peso húmido (utilizando o valor de 80% humidade nas partes edíveis dos mexilhões).

de acordo com a espécie.

Para o polvo todas as concentrações obtidas são inferiores ao valor de referência (0,3 mg/Kg) estipulado pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão (Figura D8.4). Este resultado está de acordo com os obtidos num estudo com a mesma espécie realizado na costa portuguesa em 2010 (Raimundo *et al.*, 2010).

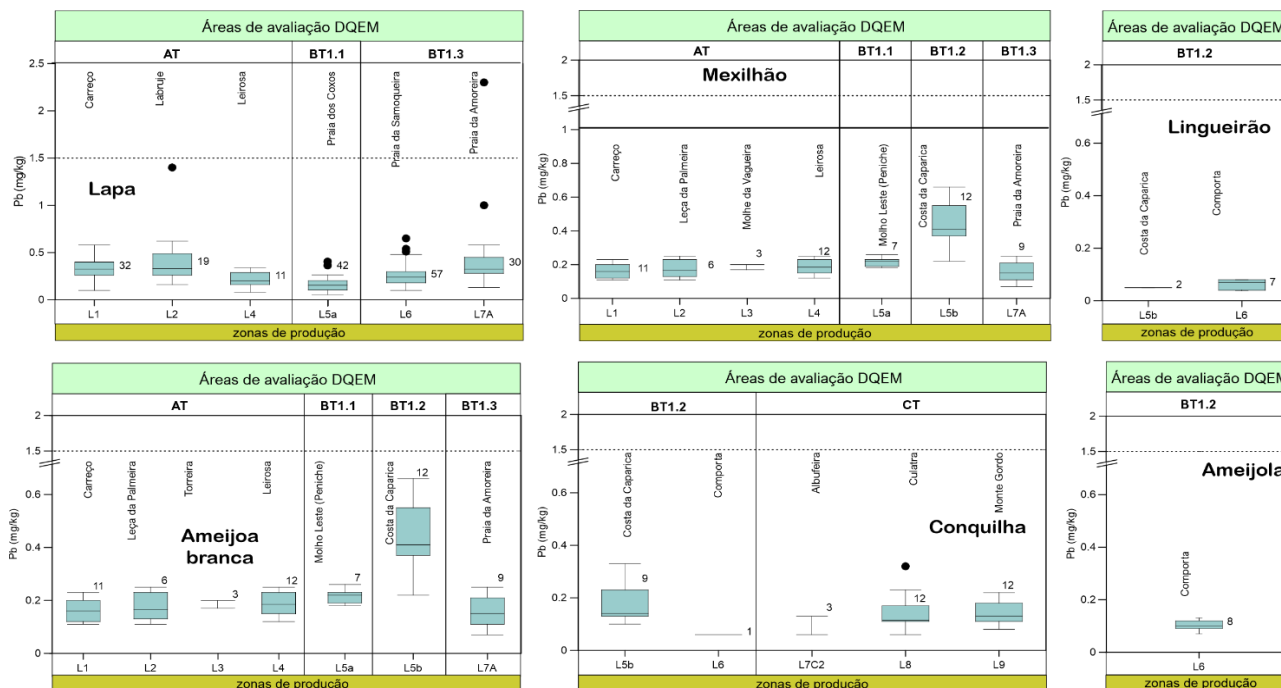


**Figura D8.4** Concentrações de Hg em amostras de cefalópodes recolhidos no âmbito do PNAB e do projeto associado à monitorização de materiais dragados depositados ao largo do Sado. Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Concentrações apresentadas em peso húmido utilizando o valor de 70% humidade nos tecidos dos cefalópodes.

### Chumbo (Pb)

Em todas as áreas de avaliação, as concentrações de Pb obtidas nas partes edíveis para as espécies de bivalves foram inferiores ao valor de referência (1,5 mg/Kg para Lapa, lingueirão, ameijoia branca conquilha e ameijoia; 1 mg/Kg para o mexilhão) estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão.

No caso dos mexilhões, os resultados obtidos foram inferiores aos valores de BAC propostos pela OSPAR (Figura D8.5).



**Figura D8.5** Concentrações de Pb (mg/kg, peso húmido) em amostras de bivalves recolhidos no âmbito do SNMB. Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Linha contínua representa o valor de BAC-OSPAR convertido de peso seco para peso húmido (utilizando o valor de 80% humidade nas partes edíveis dos mexilhões).

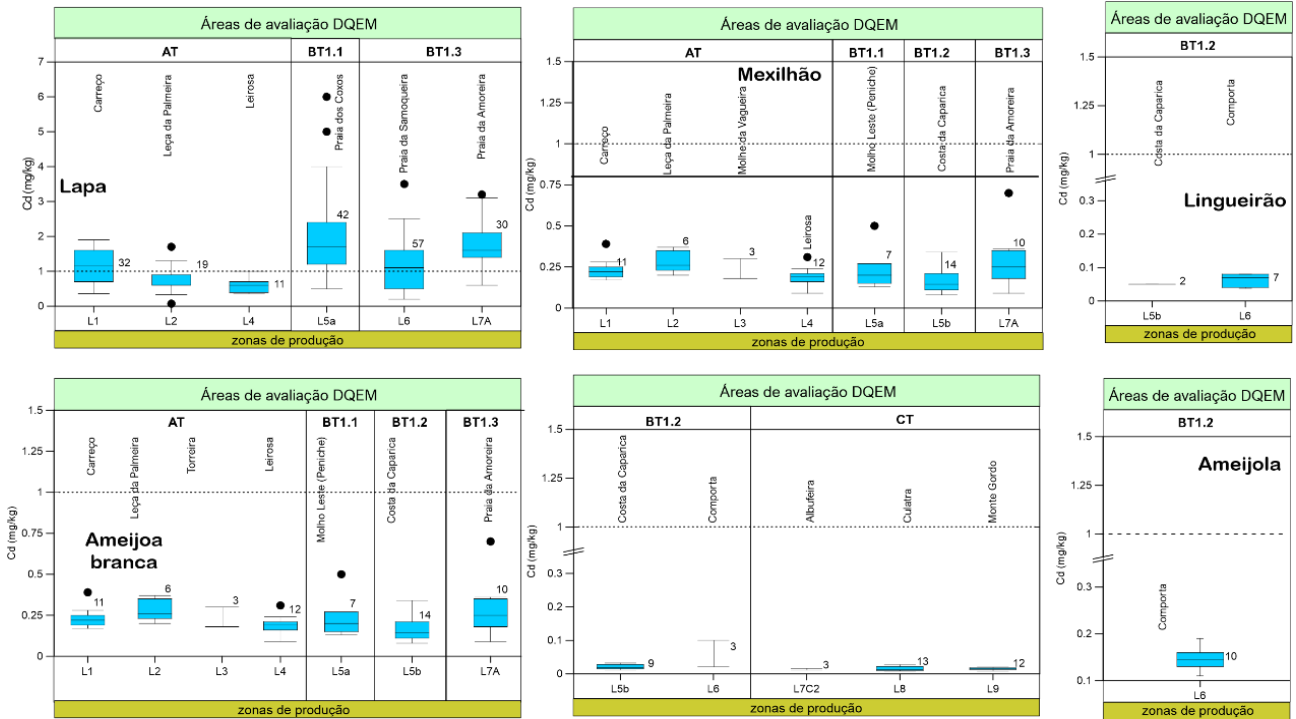
### Cádmio (Cd)

As concentrações de Cd, com exceção na lapa, foram inferiores ao valor de referência (1 mg/Kg) constante do Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão (Figura D8.6). As concentrações de Cd em *Mytilus* foram inferiores ao nível (0,75 mg/Kg) do critério de avaliação (BAC) proposto pela OSPAR.

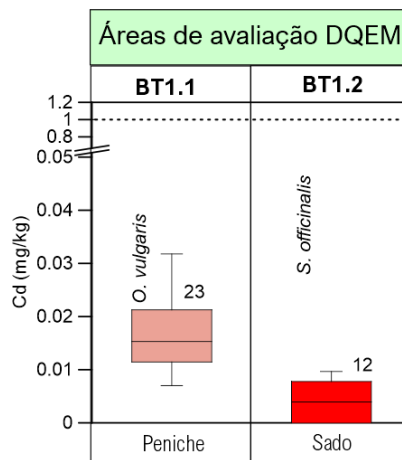
No que se refere a *Patella* (lapas), vários trabalhos mostram que estes organismos têm maior bioacumulação de Cd do *Mytilus* (mexilhões) (Pérez *et al.*, 2019; Sánchez-Marín *et al.*, 2022). Esta diferença pode estar associada com diferenças no ciclo de vida, modo de alimentação (*Patella* são herbívoros raspadores e *Mytilus* filtradores), taxa de eliminação de Cd dos tecidos ou com o modo exposição à contaminação.

A ausência de fontes antropogénicas de Cd nas áreas onde os valores são mais elevados sugere que estes estejam associados processos geológicos naturais (influência da litologia dominante em cada área de amostragem) e biologia das espécies.

Os valores de Cd nos tecidos dos cefalópodes estudados foram inferiores ao valor de referência considerado pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão (1 mg/Kg) (Figura D8.7).



**Figura D8.6** Concentrações de Cd (mg/kg, peso húmido) em amostras de bivalves recolhidos no âmbito do SNMB. Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Concentrações apresentadas em peso húmido. Linha contínua representa o valor de BAC-OSPAR convertido de peso seco para peso húmido (utilizando o valor de 80% humidade nas partes edíveis dos mexilhões)



**Figura D8.7** Concentrações de Cd em amostras de cefalópodes recolhidos no âmbito do PNAB e do projeto associado à monitorização de materiais dragados desenvolvidos no IPMA (Sado). Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Concentrações apresentadas em peso húmido utilizando o valor de 70% humidade nos tecidos dos cefalópodes

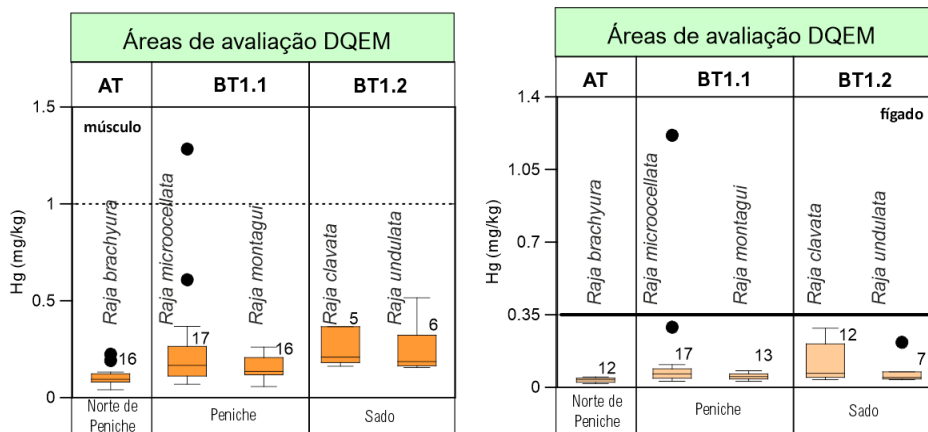
**Critério (Primário) – D8C1**

**Matriz:** Biota (Peixes cartilagíneos e ósseos)

**Contaminante** Metais Traço

Merúrio (Hg)

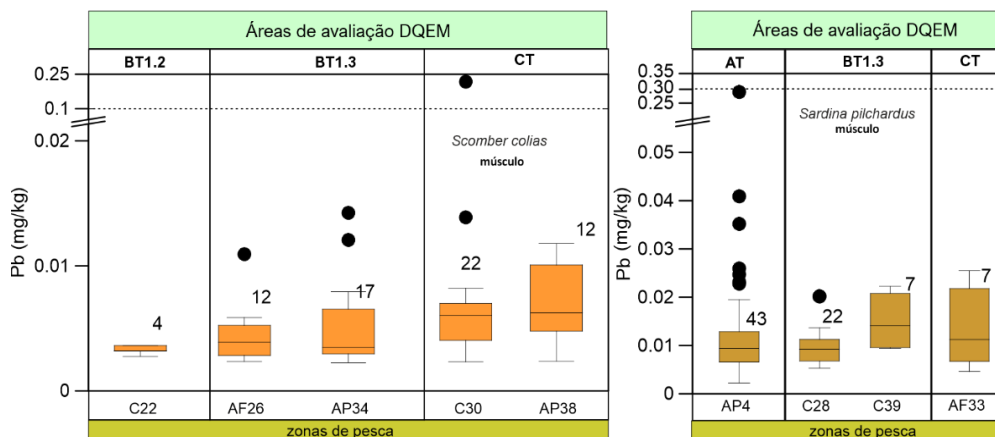
Foram considerados dois tecidos (músculo e fígado) de elasmobrânquios e os valores de concentração de Hg foram maioritariamente inferiores aos valores de referência (Figura D8.8). Não foram determinadas as concentrações de Hg nos tecidos de peixes ósseos.



**Figura D8.8** Concentrações de Hg (mg/kg, peso húmido) em músculos e fígados de raias recolhidas no âmbito do PNAB. Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Linha contínua representa o valor de BAC-OSPAR convertido de peso seco para peso húmido (utilizando o valor de 40% humidade nos fígados das raias).

Chumbo (Pb)

Os valores de Pb obtidos nos músculos das espécies de raias estudadas foram inferiores ao LQ, o qual é inferior aos valores de referência considerados. Por seu turno os valores de concentração de chumbo no músculo das cavalas e sardinhas foram inferiores aos valores de referência (Figura D8.9). O mesmo se verificou para as concentrações de Pb das espécies de peixes ósseos recolhidos no âmbito dos programas de imersão de materiais dragados extraídos dos estuários do Tejo e do Sado (Tabela D8.AN8.1 do Anexo D8.AN.8).



**Figura D8.9** Concentrações de Pb (mg/kg, peso húmido) nas duas espécies de peixes ósseos recolhidos no âmbito do PNAB. Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Concentrações apresentadas em peso húmido utilizando o valor de 85% humidade nos músculos dos peixes ósseos.

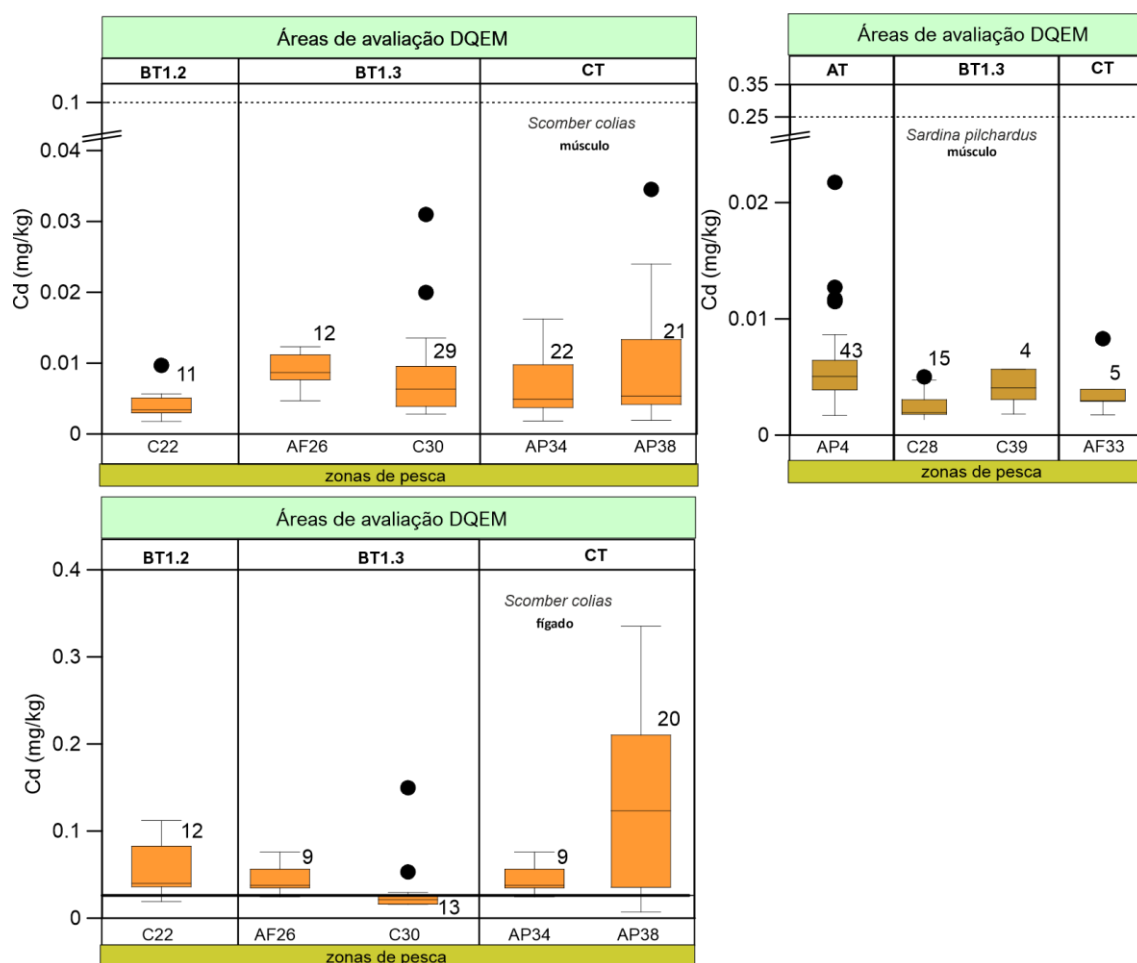
No âmbito dos programas de imersão de materiais dragados extraídos dos estuários do Tejo e do Sado foram recolhidas amostras das espécies de peixes ósseos (*Trisopterus luscus*, *Merluccius merluccius*, *Lepidorhombus boscii*, *Chelidonichthys cuculus*, *Lepidotrigla cavillone*, *Scorpaena porcus*, *Solea solea*, *Microchirus variegatus*) cujas concentrações de Pb foram inferiores aos valores de referência considerados.

### Cádmio (Cd)

Os valores de Cd obtidos nos músculos das espécies de raias estudadas foram inferiores ao LQ, o qual é inferior aos valores de referência considerados.

No programa de imersão de materiais dragados extraídos do estuário do Tejo foi recolhido outro peixe cartilágneo além dos já mencionados, a *Scyliorhinus canicula* (Pata-roxa). Os valores de concentração de Cd nas amostras de músculos foram inferiores aos LQ, e consequentemente aos valores de referência. Os tecidos das duas espécies de peixes ósseos estudados apresentaram concentrações de Cd no músculo inferiores aos valores de referência (Figura D8.10).

Os valores de concentração de Cd nas amostras de fígado foram superiores ao valor BAC-OSPAR indicando que estas concentrações se encontram acima do valor de base (Figura D8.10). Como não existem valores de critérios de avaliação ambiental (EAC na sigla inglesa) é necessário averiguar se estas concentrações podem originar efeitos crónicos nesta espécie marinha.



**Figura D8.10** Concentrações de Cd (mg/kg, peso húmido) nos músculos das duas espécies de peixes ósseos, e nos fígados da *Scomber colias* recolhidos no âmbito do PNAB. Linha a tracejado corresponde ao valor de referência estabelecido pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão. Concentrações

apresentadas em peso húmido utilizando o valor de 85% humidade nos músculos dos peixes ósseos. Linha continua representa o valor de BAC-OSPAR convertido de peso seco para peso húmido (utilizando o valor de 30% humidade nos fígados dos peixes).

### Critério (Primário) – D8C1

**Matriz** Biota (Moluscos)

**Contaminante** Compostos orgânicos

Foi considerada a informação relativa à determinação de fluoranteno, benzo(a)pireno, dioxinas e compostos semelhantes a dioxinas em *Mytilus* (mexilhões). Os mexilhões foram recolhidos em nove estações de amostragem, situadas de Norte a Sul, ao longo da zona costeira portuguesa, cuja localização corresponde aos pontos verdes poderá. A amostragem teve lugar nos anos de 2016, 2018, 2020 e 2022 em junho e julho, tendo sido realizada no âmbito dos PM-APA. Na Tabela D8.AN6. (em anexo) podem ser encontrados os compostos orgânicos estudados.

No âmbito do SNMB foram efetuadas as determinações de compostos orgânicos (PAHs (benzo(a)antraceno; criseno, benzo(b)fluorantreno e benzo(a)pireno) e PCBs (CB2, CB52, CB101, CB118, CB138, CB153, CB180)) em várias espécies de bivalves.

#### Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)

No âmbito dos PM-APA, as concentrações máximas de fluoranteno obtidas nas partes edíveis de mexilhões de são inferiores aos valores de referência (Tabela D8 3).

As concentrações de benzo(a)pireno são inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) e inferiores aos valores de referência.

Nas amostras de moluscos recolhidas no âmbito do SNMB, as concentrações dos compostos ((benzo(a)antraceno; criseno, benzo(b)fluorantreno e benzo(a)pireno) determinados em várias espécies de moluscos as concentrações são maioritariamente inferiores do LQ.

**Tabela D8 3** Concentrações máximas e medianas de fluoranteno e de benzo(a)pireno) obtidas nos PM-APA na matriz BIOTA (mexilhão). LQ representa Limite de Quantificação.

Área de avaliação	Estação	Fluoranteno (µg/kg)	Benzo(a)pireno (µg/kg)
AT	Moledo	3	<1 (LQ)
	Norte	3	<1 (LQ)
	Cabo do Mundo	3	<1 (LQ)
	Aguda	3	<1 (LQ)
	Tamargueira	não determinado	<1 (LQ)
BT1.2	Coxos	3	<1 (LQ)
BT1.3	Zambujeira do Mar	2	<1 (LQ)
	Zavial	3	<1 (LQ)
CT	Santo António	3	<1 (LQ)
Valores de referência	EU DQA NQA <sub>biota</sub>	30 µg/kg (peso húmido crustáceos e moluscos)	5 µg/kg (peso húmido crustáceos e moluscos)

Área de avaliação	Estação	Fluoranteno (µg/kg)	Benzo(a)pireno (µg/kg)
	EU Reg. 1881/2023	Não disponível	5 µg/kg (peso húmido bivalves frescos)
	OSPAR EAC	110 µg/kg (peso seco; mexilhões e ostras)	600 µg/kg (peso seco; mexilhões e ostras)
	OSPAR BAC	6,8 µg/kg (peso seco; mexilhões e ostras)	1.4 µg/kg (peso seco; mexilhões e ostras)

### Bifenilos policlorados (PCBs)

As concentrações obtidas para os vários congéneres analisados nas espécies amostradas no âmbito do SNMB foram, em geral, inferiores aos LQs.

### Dioxinas e compostos semelhantes a dioxina

Neste grupo encontram-se 7 dibenzo-p-dioxinas policloradas, 10 dibenzofuranos policlorados e 12 bifenilos policlorados semelhantes a dioxinas. O somatório das concentrações destes 3 grupos de substâncias encontra-se na Tabela D8.4. Os valores encontram-se convertidos para TEQ (equivalente tóxico). O TEQ é calculado somando o produto da concentração e os valores individuais de TEF (fator de equivalência tóxica) de cada substância, sendo sempre inferior ao valor de referência.

**Tabela D8.4** Concentrações máximas e medianas do somatório de 7 dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDDs), 10 dibenzofuranos policlorados (PCDFs) e 12 bifenilos policlorados semelhantes a dioxinas (PCB-DL) obtidas nos PM-APA na matriz BIOTA (mexilhão). A mediana dos valores de concentração está entre parêntesis.

Área de avaliação	estação	7 PCDDs+10PCDFs (TEQ) (ng OMS-TEQ/kg)	12 PCBs-DL (TEQ) (ng OMS-TEQ/kg)	S 7 PCDDs + 10 PCDFs + 12 PCB-DLs (ng OMS-TEQ/kg)
AT	Moledo	3.00 (2.90)	0.68 (0.25)	3.68
	Norte	3.40 (2.75)	0.30 (0.06)	3.70
	Cabo do Mundo	3.40 (3.00)	0.81 (0.17)	4.21
	Aguda	3.60 (3.10)	0.07 (0.07)	3.67
	Tamargueira	3.20 (2.80)	0.13 (0.06)	3.33
BT1.2	Coxos	2.60 (2.50)	0.38 (0.06)	2.98
BT1.3	Zambujeira do Mar	3.10 (2.75)	0.07 (0.06)	3.17
	Zavial	3.40 (3.00)	0.13 (0.07)	3.53
CT	Santo António	3.40 (3.20)	0.08 (0.06)	3.48
Valores de referência	EU DQA NQA <sub>biota</sub>			6.5 ng/kg TEQ (peixe, crustáceos e moluscos)

### Substâncias perfluoroalquiladas

Na Tabela D8.5 são apresentados os valores da mediana dos valores de concentração obtidas nos tecidos totais das amostras de *Spisula solida* (ameijoia branca) e nos músculos e fígados de três espécies de peixes (Carapau - *Trachurus trachurus*, Linguado – *Solea solea* e Azevia – *Microchirus variegatus*).



Tabela D8.5 Concentrações de PFAS amostras estudadas.

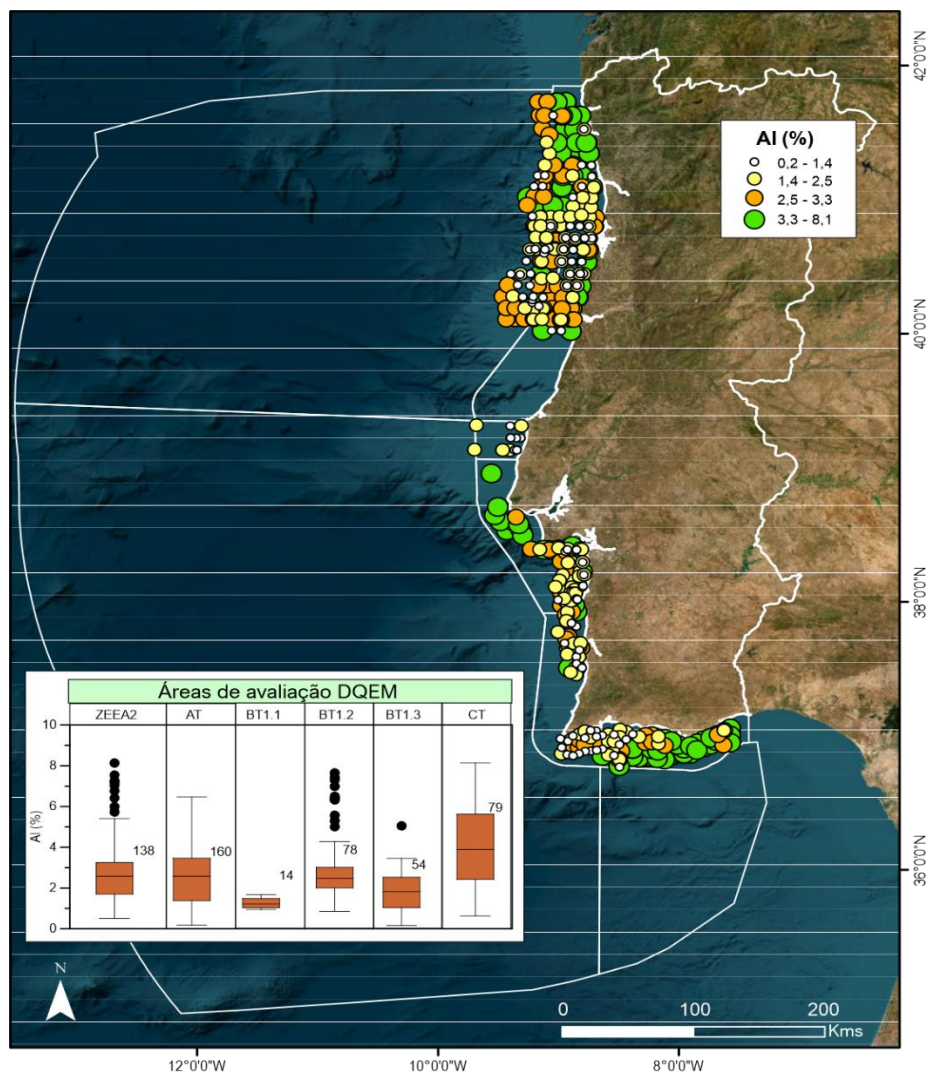
Área de avaliação	Espécie	Tecido analisado	PFOS (µg/kg)	PFOA (µg/kg)	PFNA (µg/kg)	PFHxS
LQ			0,5	0,1	0,5	0,1
AT	<i>T. trachurus</i>	Músculo	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
		Fígado	<LQ	<LQ	<LQ	presença
	<i>S. solida</i>	Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BT1.2	<i>T. trachurus</i>	Músculo	presença	<LQ	<LQ	presença
		Fígado	<LQ	<LQ	<LQ	presença
	<i>S. solea</i>	Músculo	presença	<LQ	<LQ	<LQ
		Fígado	<LQ	0,05	<LQ	presença
	<i>M. variegatus</i>	Músculo	presença	<LQ	<LQ	<LQ
		Fígado	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<i>S. solida</i>	Total	presença	<LQ	<LQ	<LQ	
CT	<i>S. solida</i>	Total	presença	<LQ	<LQ	<LQ
Valores EU Reg. 915/2023	Peixes	Tecidos comestíveis	2	0.2	0.5	0.2
	<i>T. trachurus</i>		7	1	2.5	0.2
	Bivalves		3	0.7	1	1.5

**Critério (Primário) – D8C1****Matriz** Sedimento**Contaminante** Metais traço

A avaliação deste critério teve por base os dados do Instituto Hidrográfico obtidos no âmbito Projeto AQUIMAR e do IPMA recolhidos no âmbito do Projeto CSS. Os resultados de concentração que se apresentam referem-se aos valores superiores ao limite de quantificação que é diferente entre as duas instituições.

Alumínio

A distribuição espacial dos valores de Al (*proxy* para a fração fina) evidencia valores de concentração mais elevados na área CT (Figura D8.11) o que poderá refletir maior abundância de fração fina. Este fato poderá estar associado às condições oceanográficas da área que se caracteriza por um regime de menor energia (ondas predominantemente de SO-S e SE com altura média de 1 m) do que na costa ocidental. A costa Ocidental é exposta a um regime de ondulação de noroeste, que apresenta forte variabilidade sazonal; no verão a altura das ondas é inferior a 2 m ao longo de toda a costa oeste, enquanto as condições de inverno são caracterizadas por ondas com altura de 3-4 m no noroeste e de 2 m no sudoeste (Costa, 1994).



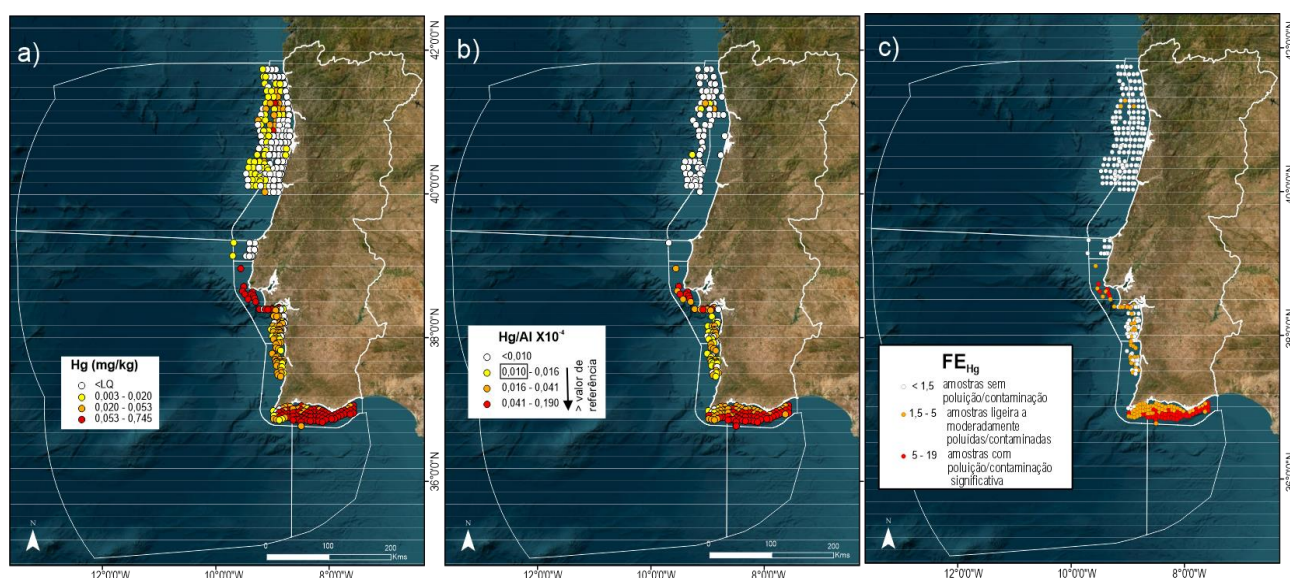
**Figura D8.11** Distribuição das concentrações de Al (%) nas amostras de sedimentos superficiais e caixa de bigodes com valor de concentração, o número presente representa o número de amostras considerado em cada área.

### Mercúrio

As concentrações de Hg mais elevadas foram observadas nas áreas BT1.2 e CT (Figura D8.12). Algumas das amostras com concentrações elevadas são interpretadas como refletindo a sua ocorrência com a fração fina, uma vez que após se proceder à sua normalização com o Al (proxy da fração fina) estes valores são atenuados.

Os valores de Hg normalizados para o Al mais elevados foram registados na área BT1.2. Este fato deve estar associado à entrada de material derivado do estuário do Tejo depositado no Local de Deposição de Material Dragado do Sado.

Os valores de Hg normalizados para o Al mais elevados registados na área CT, podem refletir a influência da drenagem das formações dos sulfuretos maciços da Faixa Piritosa Ibérica. Estes valores podem ser magnificados pela drenagem das escombrelas resultantes da exploração mineira passada e presente destes depósitos minerais.



**Figura D8.12** a) Distribuição espacial das concentrações de Hg (mg/kg), b) dos valores normalizados Hg/Al X 10<sup>-4</sup>, e c) dos FE<sub>Hg</sub> calculados tendo por base o valor de referência definido no relatório de avaliação inicial da DQEM em 2012 de 0.01X10<sup>-4</sup>.

Nas áreas CT (área adjacente ao Guadiana) e BT1.2 (adjacente ao estuário do Tejo) os valores de concentração das amostras excede a relação Hg/Al ((Hg/Al)<sub>ref</sub> = 0,01X10<sup>-4</sup>) conforme definido no primeiro relatório de avaliação da DQEM, bem como na parte amostrada BT1.3.

Os valores de FE mais elevados (5<FE<sub>Hg</sub><20) foram igualmente registados em CT e BT1.2. Na área de avaliação BT1.3 os resultados sugerem enriquecimento moderado de Hg (1,5<FE<sub>Hg</sub><5).

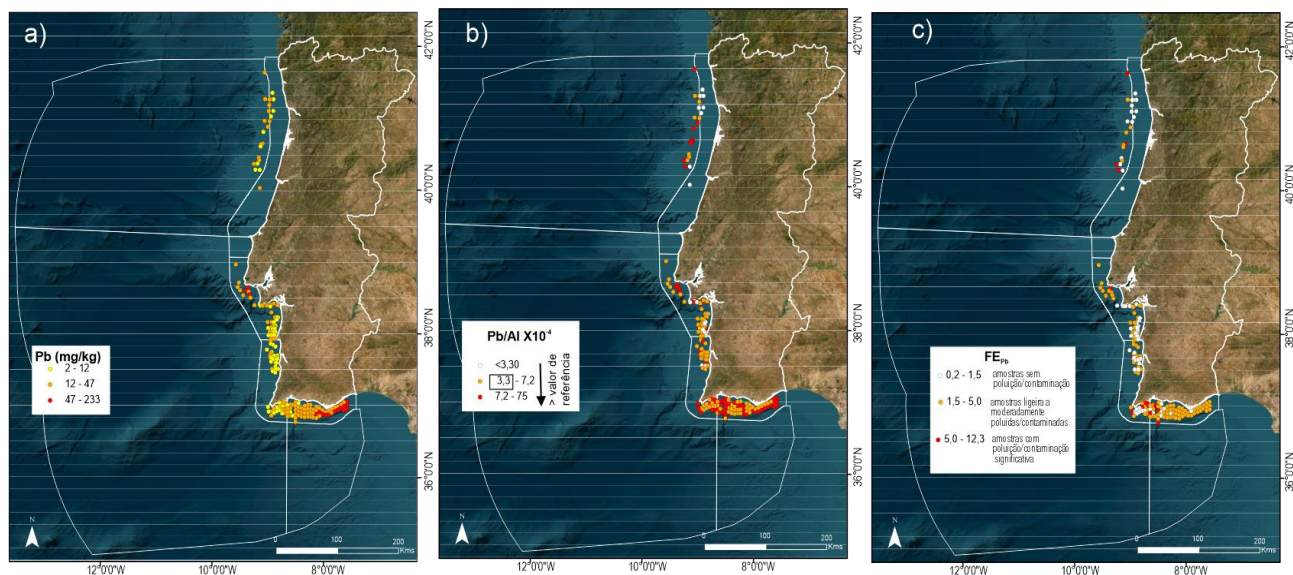
### Chumbo (Pb)

As concentrações de Pb mais elevadas foram registadas na CT (área adjacente ao Guadiana), e BT1.2 (adjacente ao estuário do Tejo) e do Guadiana (CT) (Figura D8.13.). Foram ainda observados valores elevados em ZEEC2.

Os valores elevados de Pb normalizados para o Al podem refletir áreas com baixa concentração de Al ou a existência de deposição de fração fina enriquecida em Pb (Figura D8.14). Os resultados em ZEEC2 podem estar relacionados com a deposição de material transferido das zonas menos profundas que em resultado do elevado hidrodinamismo da área durante o período de inverno, determina a remoção da maioria das partículas finas e o transporte para zonas mais profundas da plataforma continental.

Os valores elevados registados na área BT1.2 podem estar associados à entrada de material derivado do rio Tejo enquanto em CT e podem refletir a assinatura litológica da Faixa Piritosa Ibérica. Na maioria das amostras a razão Pb/Al excede o valor de referência ((Pb/Al)<sub>ref</sub> = 3.3X10<sup>-4</sup>).

O mesmo foi verificado no relatório de avaliação anterior concluindo-se que o BEA continua a não ser alcançado nas áreas BT1.2 e CT e na área amostrada da região BT1.3. Em termos de FE, a maioria das amostras apresenta enriquecimentos moderados (1,5<FE<sub>Pb</sub><5) (Figura D8.13).



**Figura D8.13** a) Distribuição espacial das concentrações de Pb (mg/kg), b) dos valores normalizados Pb/AI X 10<sup>-4</sup>, e c) dos FE<sub>Pb</sub> calculados tendo por base o valor de referência definido no relatório de avaliação inicial da DQEM em 2012 de 3,3X10<sup>-4</sup>.

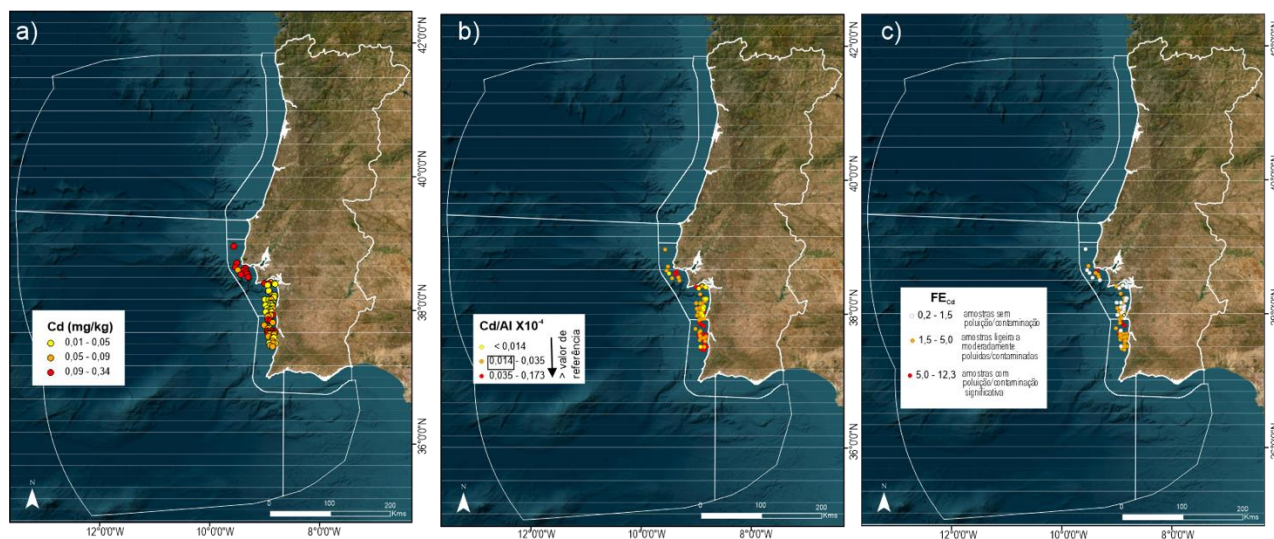
### Cádmio (Cd)

Para este elemento utilizam-se apenas os valores de concentração obtidas pelo IPMA, uma vez que os valores de concentração das amostras recolhidas pelo IH foram inferiores ao LQ, LQ=0,50 mg/kg, (Figura D8.14.).

As concentrações de Cd mais elevadas encontram-se localizadas na região do Tejo (BT 1.2) nas proximidades do LDMD proveniente do estuário do Sado e no porto de Sines (Figura D8.14.). Além destas localizações existe um grupo de 4 amostras BT1.3 com concentrações relativamente elevadas. Estas amostras são relativamente grosseiras e com altos teores em CaCO<sub>3</sub>, podendo o Cd substituir o Ca nos fragmentos de conchas.

Os valores elevados de Cd encontrados na região do Tejo e ao largo do porto de Sines (BT 1.2 e BT 1.3) são interpretados como refletindo a sua ocorrência associada com a fração fina, uma vez após se proceder à sua normalização com o Al (proxy da fração fina), estes são na sua grande maioria atenuados (Figura D8.14.). Os valores de Cd normalizados para o Al relativamente elevados podem estar associados a deposição de material derivado do rio Tejo no LDMD do Sado. Na maioria das amostras a razão Cd/Al excede o valor de referência ((Cd/Al)<sub>ref</sub> = 0,014X10<sup>-4</sup>).

Enquanto no caso da amostra com enriquecimento significativo localizada na região do Tejo reflete a transferência de material contaminado do estuário do Tejo, as outras amostras localizadas na área de avaliação BT1.3 sugerem a ocorrência de um enriquecimento biogénico natural. É, no entanto, de salientar que além destes enriquecimentos naturais, também poderão existir enriquecimentos associados com atividades antropogénicas que na região de Sines poderão estar relacionados com a dispersão de poeiras derivadas das áreas de armazenamento de carvão que alimentavam a central termoelétrica de Sines e que encerrou em janeiro de 2021, e com a existência de alguns derrames de petróleo que possam ter ocorrido na região portuária, ou nas suas proximidades. A distribuição dos valores dos FE<sub>Cd</sub> superiores a 1.5 abrangendo uma grande área da BT1.2 conclui-se que o BEA continua a não ser atingido (Figura D8.14).



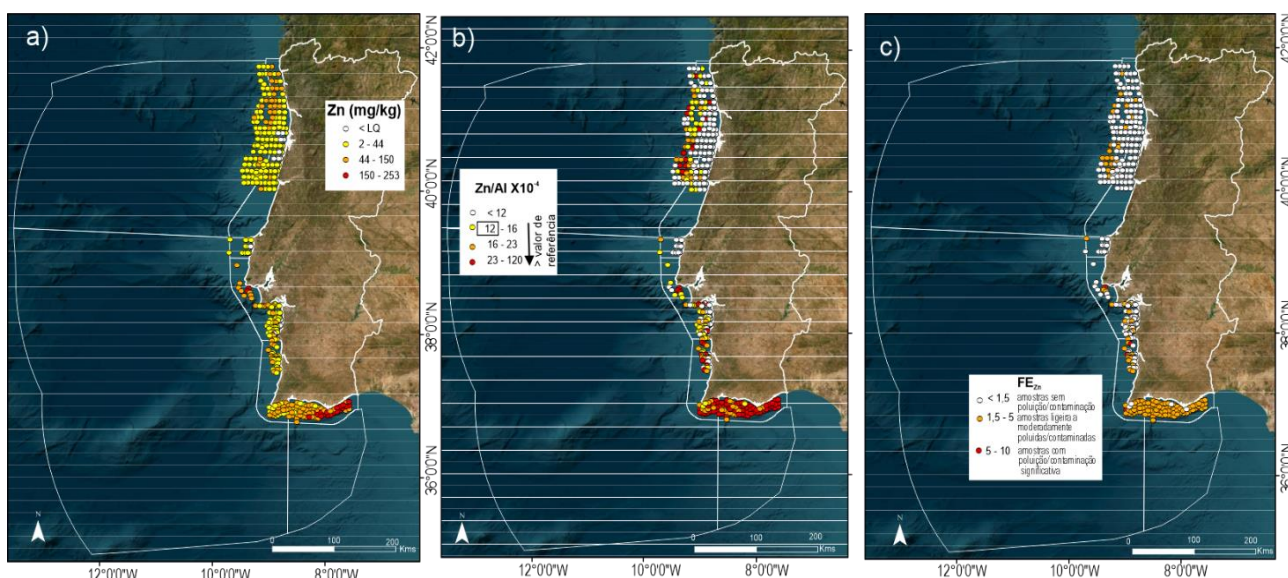
**Figura D8.14** a) Distribuição espacial das concentrações de Cd (mg/kg), b) dos valores normalizados Cd/Al X 10<sup>-4</sup>, e c) dos FECd calculados tendo por base o valor de referência definido no relatório de avaliação inicial da DQEM em 2012 de 0.014X10<sup>-4</sup>.

### Zinco (Zn)

As concentrações de Zn mais elevadas foram registadas em CT e BT1.2 (Figura D8.15.). A manutenção de valores normalizados altos sugere inputs antropogénicos de material derivado do rio Tejo enquanto no caso das áreas CT e BT1.3 podem refletir a assinatura litológica derivada da Faixa Piritosa Ibérica.

O registo de valores elevados de Zn normalizados na área ABI-PT-AA-CONT\_ZEEA2 sugere a deposição de material mais fino enriquecido neste elemento (Figura D8.15).

Na maioria das amostras a razão Zn/Al excede o valor de referência ((Zn/Al)<sub>ref</sub> = 12X10<sup>-4</sup>), na região área BT1.3 e na CT (Figura D8.15.). Em termos de FE, tal como no caso do Pb, a maioria das amostras apresenta enriquecimentos moderados em Zn (1,5 < FE<sub>Zn</sub> < 5).



**Figura D8.15** a) Distribuição espacial das concentrações de Zn (mg/kg), b) dos valores normalizados Zn/Al X 10<sup>-4</sup>, e c) dos FEZn calculados tendo por base o valor de referência definido no relatório de avaliação inicial da DQEM em 2012 de 12X10<sup>-4</sup>.

### **Critério (Primário) – D8C1**

#### **Matriz** Sedimento

#### **Contaminante:** Compostos Orgânicos

As informações de concentração de compostos orgânicos em sedimento derivam do Projeto AQUIMAR (IH) e do projeto CSS (IPMAP). Independentemente dos LQs serem distintos entre as instituições, neste relatório são reportados os resultados que se encontram acima do LQ.

#### Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)

Os valores mais elevados de concentrações foram registados, em zonas adjacentes ao estuário do Tejo, nas proximidades do local de deposição do material dragado proveniente do estuário do Sado e em duas amostras localizadas no limite oriental BT1.3 (Figura D8.16).

No relatório de avaliação inicial da DQEM quatro dos Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (benzo-a-antraceno (BaA), benzo-k-fluoranteno (BkF), benzo-g,h,i-perileno (BghiP) e indeno[1,2,3-cd]pireno (IP)) dos USEPA-16ΣPAHs apresentaram concentrações normalizadas superiores às condições de referência em mais de 10% da atual área de avaliação BT1.2 (Figura D8.17).

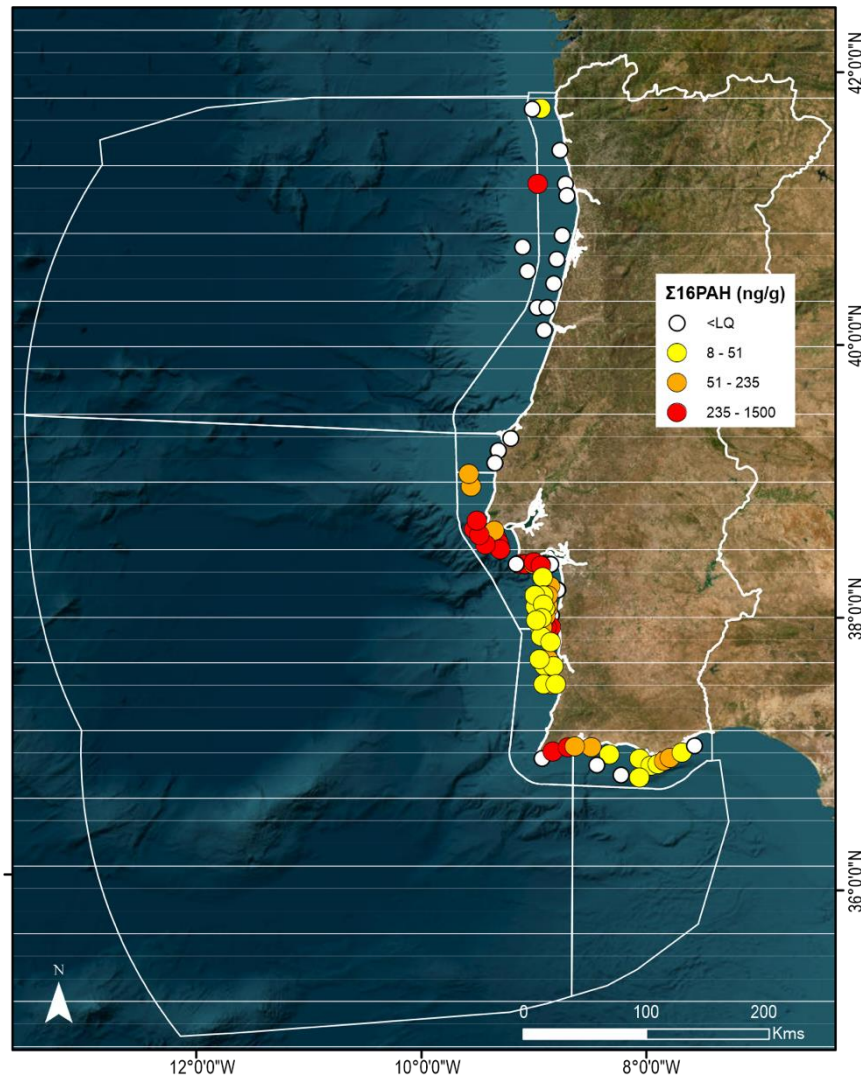
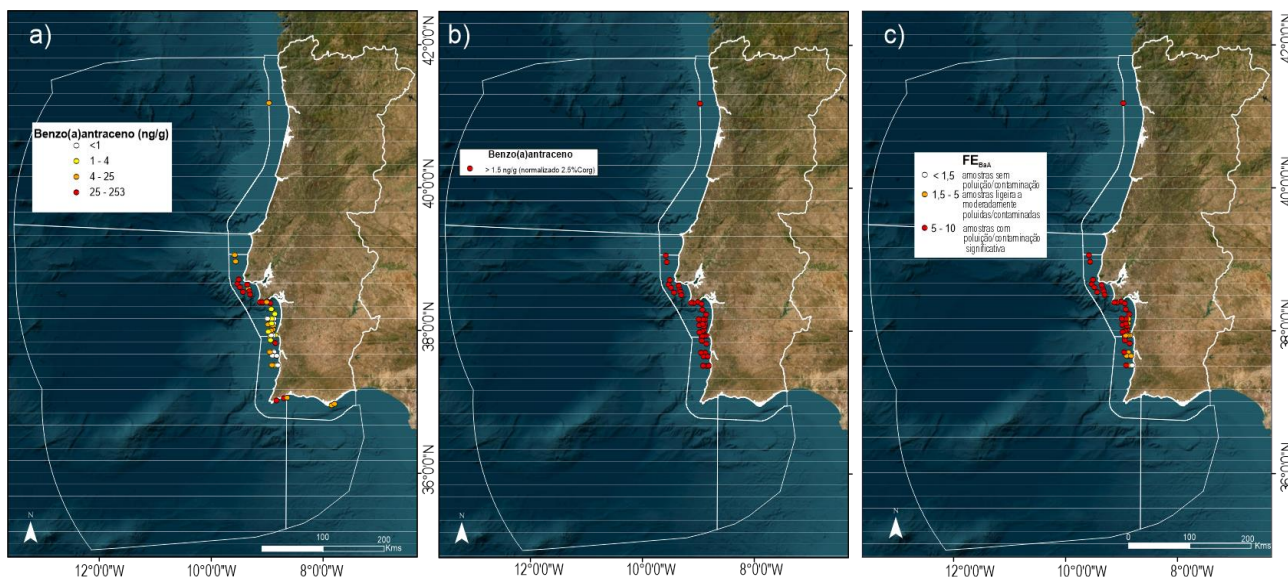


Figura D8.16 . Distribuição espacial das concentrações de  $\Sigma 16$ USEPA PAH (ng/g).

As concentrações normalizadas destes compostos de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos são superiores aos valores de referência. As amostras apresentam  $FE_{BaA}$  que variam entre 5 e 10 (Figura D8.17). A mesma situação mantém-se para BkF, BghiP e IP. As concentrações dos compostos fenantreno, fluoranteno e benzo-a-pireno apresentam valores normalizados inferiores aos valores de referência.



**Figura D8.17** Distribuição espacial das concentrações de benzo(a)antraceno (a), normalizadas para 2.5% Corg (b). Comparação com o valor de referência (c). O valor de 1.5 ng/g (normalizado para 2.5% Corg) corresponde ao valor de referência considerado no relatório de avaliação inicial da DQEM de 2012 e extraído de ICES (2008).

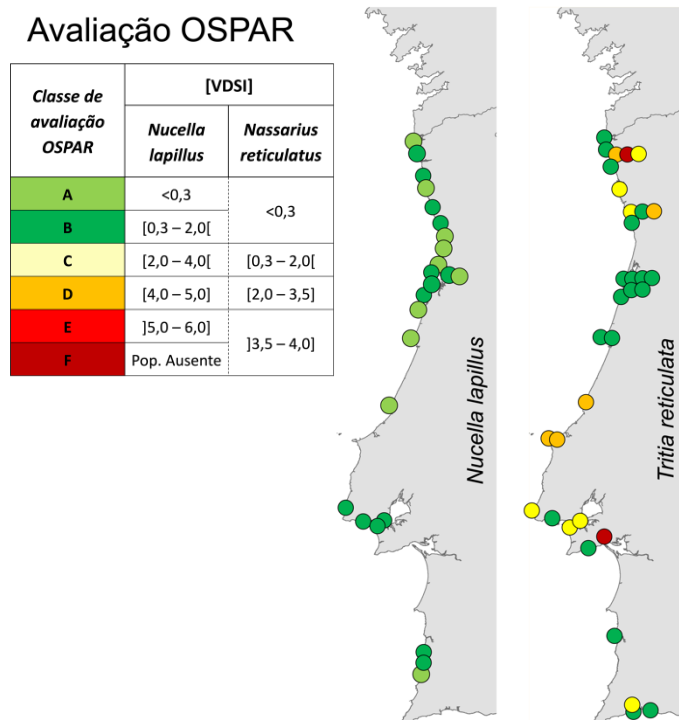
### Outros compostos orgânicos

Os compostos orgânicos (bifenilos policolorados (PCBs), hexaclorobenzeno (HCB), e pesticidas (Hexaclorociclohexanos (HCH) e Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT)) apresentam valores de concentração mais elevados em zonas da plataforma adjacentes sujeitas a maiores pressões antrópicas (e.g., estuário do Tejo e do Sado em locais de deposição de material dragado).

### **Critério (Primário) – D8C2**

Os resultados de Imposex foram analisados recorrendo ao sistema de avaliação dos efeitos biológicos específicos dos compostos de TBT proposto pela OSPAR, que baseia na intensidade do Imposex exibido por algumas espécies de gastrópodes marinhos. Este sistema permite avaliar a saúde dos ecossistemas no que se refere à poluição por TBT através da definição do Objetivo de Qualidade Ecológica EcoQO.





**Figura D8.18** Classificação do estado de qualidade ecológica da costa portuguesa relativamente à poluição por TBT, utilizando as classes de avaliação da OSPAR (Galante-Oliveira et al., em preparação).

O EcoQO para o *Imposex* na espécie *Nucella lapillus* foi alcançado em 100% dos locais amostrados ao longo da costa continental portuguesa em 2022, enquanto a meta de qualidade ecológica para a espécie *Tritia reticulata* foi superada em 40% dos locais amostrados (Figura D8.18).

Embora a maioria dos sítios localizados na costa tenha atingido o Bom Estado Ecológico, cerca de 30% das populações amostradas nas proximidades de portos, estaleiros e/ou marinas revelaram um Estado Ecológico insatisfatório e um moderado a alto risco de sofrerem redução da sua capacidade reprodutiva pela ocorrência de efeitos biológicos negativos do TBT.

### Definição e avaliação do Bom Estado Ambiental (BEA)

A Tabela D8.6 apresenta a avaliação do BEA dos critérios do D8 por área de avaliação da subdivisão do Continente para o período 2016-2021.

Os resultados relativos aos metais traço e alguns compostos de PAH para a matriz Sedimento apresentaram-se, na sua maioria, valores superiores ao valor de referência. Contrariamente aos resultados obtidos para as matrizes Água e Biota cujos valores das concentrações são, na sua grande maioria, inferiores aos valores de referência. Em face do exposto a avaliação do critério D8C1 é inconclusiva (Tabela D8.6).

Tabela D8.6 Avaliação dos critérios e do BEA do Descritor 8 por área de avaliação e respetivo grau de confiança.

Área de avaliação	Matriz	D8C1 (Primário)	Grau de Confiança D8C1	D8C2 (Secundário)	Grau de Confiança D8C2
ABI-PT-AA-CONT-ZEEA2	Água	Não Avaliado	-	-	-
	Sedimento				
ABI-PT-AA-CONT-ZEEB2	Água	Não avaliado	-	-	-
	Sedimento				
ABI-PT-AA-CONT_ZEEC2	Água	Não Avaliado	-	-	-
	Sedimento				
ABI-PT-AA-CONT_AT	Água	BEA Atingido	baixo		
	Sedimento	BEA Atingido <sup>1</sup>	baixo		
	Biota	BEA Atingido	baixo	BEA Atingido	baixo
ABI-PT-AA-CONT_BT1.1	Água	BEA Atingido	baixo		
	Sedimento	BEA Atingido	baixo		
ABI-PT-AA-CONT_BT1.2	Água	BEA Atingido	baixo		
	Sedimento	BEA não Atingido	baixo		
ABI-PT-AA-CONT_BT1.3	Água	BEA Atingido	baixo		
	Sedimento	BEA não Atingido	baixo		
ABI-PT-AA-CONT_CT	Água	BEA Atingido	baixo		
	Sedimento	BEA não Atingido	baixo		
	Biota	BEA Atingido	baixo	BEA Atingido	baixo

<sup>1</sup>Sem dados de compostos orgânicos. Resultado baseado apenas nos resultados obtidos para os metais traço.

<sup>2</sup> Embora se verifique evidências de Imposex não se sabe se o resultado se deve a a) novas entradas de TBT (aplicado irregularmente) ou b) ressuspensão e aumento da biodisponibilidade do TBT acumulado nos sedimentos destas zonas.

## Referências

- Alvarez-Guerra, M., Viguri, J.R., Casado-Martínez, M.C., DelValls, T.A., 2007. Sediment quality assessment and dredged material management in Spain: Part II, analysis of action levels for dredged material management and application to the Bay of Cádiz. *Integr. Environ. Assess. Manag.* 3, 539–551. [https://doi.org/10.1897/IEAM\\_2007-016.1](https://doi.org/10.1897/IEAM_2007-016.1)
- APA, 2021. Critérios de Monitorização das Massas de Água. Documento autónomo dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica.
- Bakke, T., Källqvist, T., Ruus, A., Breedveld, G.D., Hylland, K., 2010. Development of sediment quality criteria in Norway. *J. Soils Sediments* 10, 172–178. <https://doi.org/10.1007/s11368-009-0173-y>
- Barbosa, M.O., Ratola, N., Homem, V., Pereira, M.F.R., Silva, A.M.T., Ribeiro, A.R.L., Llorca, M., Farré, M., 2023. Per- and Poly-Fluoroalkyl Substances in Portuguese Rivers: Spatial-Temporal Monitoring. *Molecules*. <https://doi.org/10.3390/molecules28031209>
- Barbosa, M.O., Ribeiro, A.R., Ratola, N., Hain, E., Homem, V., Pereira, M.F.R., Blaney, L., Silva, A.M.T., 2018. Spatial and seasonal occurrence of micropollutants in four Portuguese rivers and a case study for fluorescence excitation-emission matrices. *Sci. Total Environ.* 644, 1128–1140. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2018.06.355>
- Barroso, C., Moreira, M., Bebianno, M., 2002. Imposex, female sterility and organotin contamination of the prosobranch *Nassarius reticulatus* from the Portuguese coast. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 230, 127–135. <https://doi.org/10.3354/meps230127>
- Barroso, C.M., Moreira, M.H., 2002. Spatial and temporal changes of TBT pollution along the Portuguese coast: Inefficacy of the EEC directive 89/677. *Mar. Pollut. Bull.* 44, 480–486. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(01\)00260-0](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(01)00260-0)
- Barroso, C.M., Moreira, M.H., Gibbs, P.E., 2000. Comparison of imposex and intersex development in four prosobranch species for TBT monitoring of a southern European estuarine system (Ria de Aveiro, NW Portugal). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 201, 221–232. <https://doi.org/10.3354/meps201221>
- Bowen, H.J.M., Blunden, S.J., Hobbs, L.A., Smith, P.J., 1984. The environmental chemistry of organotin compounds, in: *Environmental Chemistry*. pp. 49–77.
- Capitão, A., Lyssimachou, A., Castro, L.F.C., Santos, M.M., 2017. Obesogens in the aquatic environment: an evolutionary and toxicological perspective. *Environ. Int.* 106, 153–169. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2017.06.003>
- Champ, M.A., 2000. A review of organotin regulatory strategies, pending actions, related costs and benefits. *Sci. Total Environ.* 258, 21–71. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(00\)00506-4](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(00)00506-4)
- Chapman, P.M., Mann, G.S., 1999. Sediment quality values (SQVs) and ecological risk assessment (ERA). *Mar. Pollut. Bull.* 38, 339–344. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(99\)00033-8](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(99)00033-8)
- Costa, M., 1994. Agitação marítima na costa portuguesa. *An. do Inst. Hidrográfico* 8, 23–28.

- de Mora, S.J., King, N.G., Miller, M.C., 1989. Tributyltin and total tin in marine sediments: Profiles and the apparent rate of TBT degradation. *Environ. Technol. Lett.* 10, 901–908. <https://doi.org/10.1080/09593338909384811>
- Díez, S., Bayona, J.M., 2009. Butyltin occurrence and risk assessment in the sediments of the Iberian Peninsula. *J. Environ. Manage.* 90. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.021>
- Dong, C. Di, Chen, C.F., Chen, C.W., 2015. Composition and source of butyltins in sediments of Kaohsiung Harbor, Taiwan. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 156, 134–143. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2014.08.002>
- Dowson, P.H., Bubb, J.M., Lester, J.N., 1992. Organotin distribution in sediments and waters of selected east coast estuaries in the UK. *Mar. Pollut. Bull.* 24, 492–498. [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(92\)90473-J](https://doi.org/10.1016/0025-326X(92)90473-J)
- Galante-Oliveira, S., Coelho, S., Pereira, D., Oliveira, I.B., Laranjeiro, F., Sousa, A.C., Fillmann, G., Barroso, C.M., n.d. Environmental Status of the Portuguese coastline two decades after the TBT Ban by the EU: A never-ending story. *Mar. Pollut. Bull.*
- Galante-Oliveira, S., Langsten, W.J., Burt, G.R., Pereira, M.E., Barroso, C.M., 2006. Imposex and organotin body burden in the dogwhelk (*Nucella lapillus* L.) along the Portuguese coast. *Appl. Organomet. Chem.* 20, 1–4. <https://doi.org/10.1002/aoc.1011>
- Galante-Oliveira, S., Oliveira, I., Ferreira, N., Santos, J.A., Pacheco, M., Barroso, C., 2011. *Nucella lapillus* L. imposex levels after legislation prohibiting TBT antifoulants: Temporal trends from 2003 to 2008 along the Portuguese coast. *J. Environ. Monit.* 13, 304–312. <https://doi.org/10.1039/c0em00140f>
- Gibbs, P.E., Bryan, G.W., Pascoe, P.L., Burt, G.R., 1987. The use of the dogwhelk, *nucella lapillus*, as an indicator of tributyltin (tbt) contamination. *J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom* 67, 507–523. <https://doi.org/10.1017/S0025315400027260>
- ICES, 2008. Report of the ICES Advisory Committee. Copenhagen. ICES Advice, 2008. Books 1 - 10, 842 pg.
- ICES, 2011. Report of the Study Group on Integrated Monitoring of Contaminants and Biological Effects (SGIMC). <https://doi.org/https://doi.org/10.17895/ices.pub.19280786.v1>
- IMO, 2001. International Convention on the Control of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships. AFS/CONF/26.
- Laranjeiro, F., Sánchez-Marín, P., Oliveira, I.B., Galante-Oliveira, S., Barroso, C., 2018. Fifteen years of imposex and tributyltin pollution monitoring along the Portuguese coast. *Environ. Pollut.* 232, 411–421. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.09.056>
- Lolić, A., Paíga, P., Santos, L.H.M.L.M., Ramos, S., Correia, M., Delerue-Matos, C., 2015. Assessment of non-steroidal anti-inflammatory and analgesic pharmaceuticals in seawaters of North of Portugal: Occurrence and environmental risk. *Sci. Total Environ.* 508, 240–250. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2014.11.097>
- MAMAOT, 2012. Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva Quadro de Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012, 930 pg.

- MAOTDR, 2007. Portaria 1450/2007, de 12 de Novembro.
- MAR, 2020. Estratégia Marinha Relatório do 2º Ciclo, parte D – Reavaliação do Estado Ambiental e Definição de Metas - Subdivisão do Continente. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Março de 2020, 387 pg.
- Mason, C., Vivian, C., Griffith, A., Warford, L., Hynes, C., Barber, J., Sheahan, D., Bersuder, P., Bakir, A., Lonsdale, J.A., 2022. Reviewing the uk's action levels for the management of dredged material. *Geosci.* 12. <https://doi.org/10.3390/geosciences12010003>
- MCWG, 2022. ICES Scientific Reports. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.19317827>
- Michaud, M.H., Pelletier, É., 2006. Sources and fate of butyltins in the St. Lawrence Estuary ecosystem. *Chemosphere* 64, 1074–1082. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2005.12.002>
- Mil-Homens, M., Almeida, C.M.R., Dias, S., Soares, W., van Gaever, P., de Stigter, H., Santos, M.M., Santana, A., Freitas, M., Abrantes, F., Caetano, M., 2023. Spatial distribution and temporal trends of butyltin compounds (TBT, DBT & MBT) in short sediment cores of the SW Portuguese Shelf (western Iberian Margin, NE Atlantic). *Sci. Total Environ.* 900, 165872. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165872>
- Mil-Homens, M., Stevens, R.L., Cato, I., Abrantes, F., 2007. Regional geochemical baselines for Portuguese shelf sediments. *Environ. Pollut.* 148, 418–427. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2006.12.007>
- Mil-Homens, M., Vale, C., Naughton, F., Brito, P., Drago, T., Anes, B., Raimundo, J., Schmidt, S., Caetano, M., 2016. Footprint of roman and modern mining activities in a sediment core from the southwestern Iberian Atlantic shelf. *Sci. Total Environ.* 571, 1211–1221. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.07.143>
- Oliveira, I.B., 2017. Emerging antifouling biocides: the search for more environment-friendly chemicals. University of Aveiro.
- OSPAR, 2005. Background Document on the Ecological Quality Objective on imposex in dog whelks *Nucella lapillus* (Publication No: 2005/247), OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, Biodiversity Series. OSPAR Commission, London.
- OSPAR, 2008. JAMP Guidelines for Contaminant-Specific Biological Effects (Agreement 2008-09), OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic: Monitoring Programs. OSPAR Commission, London.
- Palanques, A., Diaz, J., Farran, M., 1995. Contamination of heavy metals in the suspended and surface sediment of the Gulf of Cadiz (Spain): the role of sources, currents, pathways and sinks. *Oceanol. acta* 18, 469–477.
- Palma, P., Ledo, L., Soares, S., Barbosa, I.R., Alvarenga, P., 2014. Spatial and temporal variability of the water and sediments quality in the Alqueva reservoir (Gadiana Basin; southern Portugal). *Sci. Total Environ.* 470–471, 780–790. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.10.035>

- Pérez, S., Sánchez-Marín, P., Bellas, J., Viñas, L., Besada, V., Fernández, N., 2019. Limpets (*Patella* spp. Mollusca, Gastropoda) as model organisms for biomonitoring environmental quality. *Ecol. Indic.* 101, 150–162. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.01.016>
- Raimundo, J., Caetano, M., Vale, C., 2004. Geographical variation and partition of metals in tissues of *Octopus vulgaris* along the Portuguese coast. *Sci. Total Environ.* 325, 71–81. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2003.12.001>
- Raimundo, J., Pereira, P., Caetano, M., Vale, C., 2003. Partition of metals in *Octopus vulgaris* and *Sepia officinalis* in the Portuguese coast. *Thalass. An Int. J. Mar. Sci.* 19, 214–215.
- Raimundo, J., Vale, C., Canário, J., Branco, V., Moura, I., 2010. Relations between mercury, methylmercury and selenium in tissues of *Octopus vulgaris* from the Portuguese Coast. *Environ. Pollut.* 158, 2094–2100.
- Rato, M., Ferreira, N., Santos, J., Barroso, C., 2009. Temporal evolution of imposex in *Nassarius reticulatus* (L.) along the Portuguese coast: the efficacy of EC regulation 782/2003. *J. Environ. Monit.* 11, 100–107. <https://doi.org/10.1039/b810188d>
- Regulation (EC) No. 782/2003, 2003. . Ref. No. OJ L 115.
- Reis-Santos, P., Pais, M., Duarte, B., Caçador, I., Freitas, A., Vila Pouca, A.S., Barbosa, J., Leston, S., Rosa, J., Ramos, F., Cabral, H.N., Gillanders, B.M., Fonseca, V.F., 2018. Screening of human and veterinary pharmaceuticals in estuarine waters: A baseline assessment for the Tejo estuary. *Mar. Pollut. Bull.* 135, 1079–1084. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.036>
- Ribeiro, A., 2018. Determination and risk evaluation of PAHs and PCBs in seawater samples collected at north and south of the Vila do Conde ornithological reserve. U.Porto. Universidade do Porto.
- Rocha, M.J., Rocha, E., 2021. Concentrations, sources and risks of PAHs in dissolved and suspended material particulate fractions from the Northwest Atlantic Coast of the Iberian Peninsula. *Mar. Pollut. Bull.* 165, 112143. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112143>
- Ruiz-Fernández, A.C., Hillaire-Marcel, C., Páez-Osuna, F., Ghaleb, B., Caballero, M., 2007. 210Pb chronology and trace metal geochemistry at Los Tuxtlas, Mexico, as evidenced by a sedimentary record from the Lago Verde crater lake. *Quat. Res.* 67, 181–192.
- Sahlin, S., Ågerstrand, M., 2018. Tributyltin - TBT: Sediment EQS derivation. Department of Environmental Science and Analytical Chemistry (ACES), Stockholm University, Sweden. ACES report 29. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1322929/FULLTEXT01.pdf>.
- Sánchez-Marín, P., Schultze, F., Besada, V., 2022. Use of limpets as alternative to mussels in metal pollution monitoring; application in the Canary Islands. *Environ. Pollut.* 308, 119614. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119614>
- Santos-Echeandía, J., Caetano, M., Brito, P., Canario, J., Vale, C., 2012. The relevance of defining trace metal baselines in coastal waters at a regional scale: The case of the Portuguese coast (SW Europe). *Mar. Environ. Res.* 79, 86–99. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.05.010>
- Santos, M.M., Ten Hallers-Tjabbes, C.C., Santos, A.M., Vieira, N., 2002. Imposex in *Nucella lapillus*, a bioindicator for TBT contamination: Re-survey along the Portuguese coast to monitor the

- effectiveness of EU regulation. *J. Sea Res.* 48, 217–223. [https://doi.org/10.1016/S1385-1101\(02\)00166-1](https://doi.org/10.1016/S1385-1101(02)00166-1)
- Santos, M.M., Vieira, N., Reis-Henriques, M.A., Santos, A.M., Gomez-Ariza, J.L., Giraldez, I., ten Hallers-Tjabbes, C.C., 2004. Imposex and butyltin contamination off the Oporto Coast (NW Portugal): A possible effect of the discharge of dredged material. *Environ. Int.* 30, 793–798. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2004.01.005>
- Santos, M.M., Vieira, N., Santos, A.M., 2000. Imposex in the Dogwhelk *Nucella lapillus* (L.) along the Portuguese coast. *Mar. Pollut. Bull.* 40, 643–646. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(00\)00017-5](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00017-5)
- Simpson, S.L., Batley, G.E., Chariton, A.A., 2013. Revision of the ANZECC/ARMCANZ Sediment Quality Guidelines. <https://doi.org/doi.org/10.4225/08/5894c6184320c>
- Sousa, A., Laranjeiro, F., Takahashi, S., Tanabe, S., Barroso, C.M., 2009. Imposex and organotin prevalence in a European post-legislative scenario: Temporal trends from 2003 to 2008. *Chemosphere* 77, 566–573. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.06.049>
- Sousa, A., Matsudaira, C., Takahashi, S., Tanabe, S., Barroso, C., 2007. Integrative assessment of organotin contamination in a southern European estuarine system (Ria de Aveiro, NW Portugal): Tracking temporal trends in order to evaluate the effectiveness of the EU ban. *Mar. Pollut. Bull.* 54, 1645–1653. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2007.07.005>
- Sousa, A., Mendo, S., Barroso, C., 2005. Imposex and organotin contamination in *Nassarius reticulatus* (L.) along the Portuguese coast. *Appl. Organomet. Chem.* 19, 315–323. <https://doi.org/10.1002/aoc.856>
- Sousa, A.C.A., Pastorinho, M.R., Takahashi, S., Tanabe, S., 2014. History on organotin compounds, from snails to humans. *Environ. Chem. Lett.* <https://doi.org/10.1007/s10311-013-0449-8>
- Sousa, J.C.G., Barbosa, M.O., Ribeiro, A.R.L., Ratola, N., Pereira, M.F.R., Silva, A.M.T., 2020. Distribution of micropollutants in estuarine and sea water along the Portuguese coast. *Mar. Pollut. Bull.* 154, 111120. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111120>
- Sousa, J.C.G., Ribeiro, A.R., Barbosa, M.O., Ribeiro, C., Tiritan, M.E., Pereira, M.F.R., Silva, A.M.T., 2019. Monitoring of the 17 EU Watch List contaminants of emerging concern in the Ave and the Sousa Rivers. *Sci. Total Environ.* 649, 1083–1095. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.309>
- Stroben, E., Oehlmann, J., Fioroni, P., 1992. The morphological expression of imposex in *Hinia reticulata* (Gastropoda: Buccinidae): a potential indicator of tributyltin pollution. *Mar. Biol.* 113, 625–636. <https://doi.org/10.1007/BF00349706>
- Sutherland, R.A., 2000. Bed sediment-associated trace metals in an urban stream, Oahu, Hawaii. *Environ. Geol.* 39, 611–627.
- Terrinha, P., Ribeiro, C., Noiva, J., Rosa, M., Brito, P., Magalhães, V., Neres, M., Nogueira, P., Velez, S., Pacheco, Â., Mil-Homens, M., Luis, M., Andrade, L., Carvalho, A., Afonso, P., Silva, M., 2020. Multi-scale and multi-disciplinary investigation of the southwest Portuguese Continental shelf, the MINEPLAT project, in: EGU General Assembly Conference Abstracts. AA(Portuguese Institute for the Sea and Atmosphere, Lisbon, Portugal; University of Lisbon,

Institute Dom Luiz), AB(Dep. Geosciences, Sciences; Technology School, University of Évora, Portugal; ICT, Earth Sciences Institute, University of Évora, Port, p. 9042. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-9042>

Tornero, V., Hanke, G., Ausili, A., Haber, A., Mauffret, A., Christensen, A.M., Oros, A., Serrano, A., McHugh, B., Maggi, C., Bijstra, D., McGovern, E., Hatzianestis, I., Bellas, J., Campillo, J.A., Lušić, J., Mannio, J., Antoniadis, K., Cauwer, K. de, Kamenova, K., Parmentier, K., L.Viñas, Korsjukov, M., Laht, M., Nicolaus, M., Wessel, N., Dimitrova, S., Porsbring, T., Zalewska, T., Kamman, U., Pirntke, U., Coatu, V., León, V.M., 2019. Marine chemical contaminants – support to the harmonization of MSFD D8 methodological standards: Matrices and threshold values/reference levels for relevant substances. <https://doi.org/10.2760/052740>

USEPA, 1996. Recommendation for Screening Values for Tributyltin in Sediments at Superfund Sites in Puget Sound, Washington DC. (Prepared by Roy F. Weston, Inc., Seattle, Washington).

Van Geen, A., Adkins, J.F., Boyle, E.A., Nelson, C.H., Palanques, A., 1997. A120 yr record of widespread contamination from mining of the Iberian pyrite belt. *Geology* 25, 291–294. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1997\)025<0291:AYROWC>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1997)025<0291:AYROWC>2.3.CO;2)

Vaz, N., Rodrigues, J.G., Mateus, M., Franz, G., Campuzano, F., Neves, R., Dias, J.M., 2018. Subtidal variability of the Tagus river plume in winter 2013. *Sci. Total Environ.* 627, 1353–1362. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.325>

Warford, L., Mason, C., Lonsdale, J., Bersuder, P., Blake, S., Evans, N., Thomas, B., James, D., 2022. A reassessment of TBT action levels for determining the fate of dredged sediments in the United Kingdom. *Mar. Pollut. Bull.* 176, 113439. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113439>

Zhang, J., Liu, C.L., 2002. Riverine composition and estuarine geochemistry of particulate metals in China - Weathering features, anthropogenic impact and chemical fluxes. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 54, 1051–1070. <https://doi.org/10.1006/ecss.2001.0879>



## Anexo D8.AN.1

### Contaminantes emergentes

A identificação de substâncias que não estão listadas como substâncias prioritárias (SP) na Diretiva-Quadro da Água (DQA) ou Poluentes Específicos da Bacia Hidrográfica (RBSP), mas que implicam um risco significativo para o ambiente marinho, faz parte das disposições da DQEM (contaminantes suplementares referidos na Decisão da Comissão 2017/848/ UE).

Estas substâncias são denominadas por contaminantes de preocupação emergente (do anglo-saxónico *Contaminants of Emerging Concern* - CEC). Podem ser definidos como qualquer produto químico sintético ou natural que não é comumente monitorizado no ambiente marinho, podendo ser libertado e disperso no ambiente marinho e responsável por causar efeitos adversos ecológicos e/ou à saúde humana (MCWG, 2022). Três tipos de produtos químicos podem ser considerados CEC:

- i. novas substâncias recentemente utilizadas e introduzidas no ambiente;
- ii. contaminantes previamente conhecidos que foram detetados recentemente no meio ambiente devido aos avanços nas técnicas analíticas;
- iii. contaminantes históricos para os quais novas evidências sobre os seus efeitos ambientais se tornaram suficientemente relevantes para serem considerados CEC.

Foram analisadas mais 31 substâncias, entre farmacêuticos, pesticidas e PFOS na costa continental portuguesa (Tabela D8.AN1). As regiões costeiras onde se encontrou diclofenac, tramadol, carbamazepina, fluoxetina e venlafaxina, quer em maior frequência, quer em concentrações mais altas localizam-se na proximidade de áreas mais urbanizadas, diretamente influenciadas pela pressão antrópica ao longo de toda a costa.

Em termos de pesticidas e dos compostos industriais (PFOS) as maiores abundâncias não se encontram associadas a áreas urbanizadas, mas sim dispersas, refletindo provavelmente a ocorrência de indústrias agroquímicas e a produção agrícola e pecuária intensiva em todo o país. De um modo geral, as concentrações destes compostos apresentam um quociente de risco baixo, calculado, tendo por base a *Predicted No-Effect Concentration* (PNEC), para as algas e peixes.

**Tabela D8.AN1** Compostos farmacêuticos e pesticidas alvo, e PFOS analisados em 50 amostras de água salina (adaptado de Sousa et al., 2020).

Classe	Nome da Substância	Frequência de deteção (%)
Anti-inflamatórios não esteróides	Diclofenac	Não detetado
Analgésicos	Tramadol	72
Antidepressivos	Fluoxetina	24
Antidepressivos (metabolito)	Venlafaxina	18
Antipiléptico	Carbamazepina	68
Antibióticos	Azitromicina (CEC)	44
	Cefalexina	Não detetado
	Ceftiofur	46
	Claritromicina (CEC)	40
	Clindamicina	8
	Enrofloxacina	Não detetado
	Eritromicina (CEC)	Não detetado
	ofloxacina	26
	trimetoprim	8

Classe	Nome da Substância	Frequência de deteção (%)
Beta bloqueadores	Metoprolol	Não detetado
	Propranolol	Não detetado
Reguladores lipídicos	Atorvastatina	4
	Bezafibrato	2
	Sinvastatina	4
Anticoagulantes	Clopidrogel	14
	Varfarina	24
Anti-histamínico	Difenidramina	36
	Acetamiprida	34
Pesticidas (CEC)	Clotianidina	32
	Imidaclopride	Não detetado
	Metiocarbe	Não detetado
	Tiaclopride	28
Outro pesticida	Tiametoxam	24
	Ácido clofibríco	54
Compostos perfluorados	PFOS	36

### Contaminantes de preocupação emergente

Os contaminantes de preocupação emergente são continuamente descarregados nos ecossistemas aquáticos, principalmente através de águas residuais, lamas de esgoto e estrume. Cerca de 90% dos produtos farmacêuticos são excretados na sua forma não metabolizada, o que significa que permanecem ativos, tornando fundamental a sua monitorização ambiental. Para este efeito, foi desenvolvido e validado por Sara Leston, investigadora da Universidade de Coimbra, um método analítico sensível de triagem e confirmação para sedimentos marinhos baseado em cromatografia líquida de ultra-alta eficiência acoplada à espectrometria de massa de tempo de voo (UHPLC-ToF-MS) de acordo com o Regulamento de Execução 2021/808 da Comissão (UE). Este método multi-resíduos permite a deteção e quantificação de fármacos de 8 classes terapêuticas, incluindo: analgésicos, antibióticos, anticonvulsivantes, antidepressivos, anti-hipertensores,  $\beta$ -bloqueantes, reguladores lipídicos e anti-inflamatórios não esteróides (AINEs), abrangendo os medicamentos mais prescritos.

O método foi aplicado a sedimentos marinhos extraídos da área adjacente ao estuário do Tejo, num total de 51 amostras de sedimentos (9 amostras superficiais e 42 amostras subsuperficiais destas nove cores de sedimentos). O composto Irbesartan (tratamento da hipertensão) foi quantificado em todas as amostras estudadas, enquanto a cefazolina (antibiótico) e a cafeína foram quantificadas em algumas amostras. Observou-se uma tendência decrescente das concentrações dos diferentes compostos provenientes das amostras recolhidas nas proximidades do estuário do Tejo relativamente às mais distantes, reforçando a importância da mesma zona como uma potencial fonte de contaminação. Atendendo a que estes compostos são de utilização recente estes resultados preliminares sugerem a sua entrada relativamente recente no ambiente marinho.

Os dados preliminares sugerem que o aumento do consumo de medicamentos pelos seres humanos contribui significativamente para que os produtos farmacêuticos sejam encontrados no ambiente marinho devido à remoção ineficiente nas estações de tratamento de águas residuais. A sua presença pode representar riscos não só para a saúde dos organismos marinhos, mas também representar um potencial risco para os seres humanos. Assim sendo, existe a necessidade de obter o conhecimento fiável e compreensão da ocorrência e destino dos compostos farmacêuticos ativos nos ecossistemas marinhos.

## Anexo D8.AN.2

## Limites aplicáveis ao Descritor 8

Tabela D8.AN2.1 Limites aplicáveis ao Descritor 8 (adaptado da Decisão (UE) 2017/848).

Critérios	Limites
D8C1	<p><b>Nas águas costeiras e territoriais</b></p> <p>(a) Em relação aos contaminantes estabelecidos no n.º 1, alínea a) da Diretiva 2008/56/CE, dos elementos dos critérios, os valores fixados em conformidade com a Diretiva 2000/60/CE;</p> <p>(b) Quando os contaminantes referidos na alínea a), da Diretiva 2008/56/CE forem medidos numa matriz para a qual não haja qualquer valor fixado ao abrigo da Diretiva 2000/60/CE, a concentração dos contaminantes nessa matriz é estabelecida pelos EM através da cooperação regional ou sub-regional;</p> <p>(c) Em relação aos contaminantes suplementares selecionados ao abrigo do número 1, alínea b), da Diretiva 2008/56/CE, dos elementos dos critérios, as concentrações relativas a uma determinada matriz (água, sedimentos ou biota) que podem gerar efeitos de poluição. Os Estados-Membros devem estabelecer estas concentrações através da cooperação regional ou sub-regional, tomando em consideração a sua aplicação dentro e fora das águas costeiras e territoriais.</p> <p><b>Fora das águas territoriais</b></p> <p>(a) Para os contaminantes selecionados ao abrigo do número 2, alínea a), da Diretiva 2008/56/CE, dos elementos dos critérios, os valores aplicáveis nas águas costeiras e territoriais;</p> <p>(b) Para os contaminantes selecionados ao abrigo do número 2, alínea b), da Diretiva 2008/56/CE, dos elementos dos critérios, as concentrações relativas a uma determinada matriz (água, sedimentos ou biota) que possam gerar efeitos de poluição.</p>
D8C2 D8C4	A estabelecer através da cooperação regional ou sub-regional
D8C3	Não aplicável

Tabela D8.AN2.2 Valores de referência para as substâncias prioritárias e poluentes específicos no biota, água, e sedimento (fontes indicadas abaixo).

Contaminantes	Biota	Água	Sedimento	
	Metais traço (mg/kg) Orgânicos (µg/kg)	(mg/L)	(Me/Al x 10 <sup>-4</sup> )** CO X 2.5 / C <sub>org</sub> (ng/g)***	
	<b>Metais traço</b>			
Substância prioritária da DQA	Cd (cádmio)	0,05 (músculo de peixe exceto espécies abaixo discriminadas) 0,10 (músculo de cavalas sardas, atuns e bichique) 0,25 (músculo de biqueirões, Espadarte e Sardinha-europeia) 0,50 (crustáceos) 1 (moluscos bivalves e cefalópodes) *	0,20 (NQA-MA); 1,5 para classe 5 de dureza da água (Classe 5: ≥ 200 mg CaCO <sub>3</sub> /L)) (NQA-CMA) * (na forma dissolvida)	0,014**

	Contaminantes	Biota	Água	Sedimento
		Metais traço (mg/kg) Orgânicos (µg/kg)	(mg/L)	(Me/Al x 10 <sup>-4</sup> )** CO X 2.5 / C <sub>org</sub> (ng/g)***
		0,96 (peso seco mexilhões, OSPAR BAC) 0,026 (peso húmido fígado de peixe, OSPAR BAC)		
Substância prioritária da DQA	Pb (chumbo)	0,30 (músculo de peixe e cefalópodes) 0,50 (crustáceos) 1,5 (moluscos bivalves) * 1,3 (peso seco mexilhões, OSPAR BAC)	1,3 (NQA-MA); 14 (NQA-CMA) * (na forma dissolvida)	3,3**
Substância prioritária da DQA	Hg (mercúrio)	0,30 (cefalópodes, gastrópodes marinhos, músculo de Biqueirões, Escamudo-do-alasca, Bacalhau-do-atlântico, Arenque, Peixe-gato-vietnamita, Carpas, Solha-escura-do-mar-do-norte, Cavalas e sardas, Solha-das-pedras, Solha, Espadilha, Siluro-de-vidro-gigante, Juliana) 0,50 (Crustáceos, moluscos e músculo de peixe exceto espécies abaixo discriminadas); 1,0 (Besugo, Peixe-espada-preto, Goraz, Sarrajão, Bica, Escolar-preto, Alabote, Maruca-do-cabo, Espadins, Areeiros, Escolar, Peixe-relógio, Maruca-da-argentina, Lúcios, Palmeta, Fanecas e fanecão, Salmonete-da-vasa, Granadeiro, Veleiros, Peixe-espada-branco, Escolar ou lanceta, Esturjões, Salmonete-legítimo, Atuns, Tubarões, Espadarte) * 0,09 (peso seco mexilhões, OSPAR BAC) 0,035 (peso húmido fígado de peixe, OSPAR BAC)	0,07 (NQA-CMA) * (na forma dissolvida)	0,010**

	Contaminantes	Biota	Água	Sedimento
		Metais traço (mg/kg) Orgânicos (µg/kg)	(mg/L)	(Me/Al x 10 <sup>-4</sup> )** CO X 2.5 / C <sub>org</sub> (ng/g)***
Substância prioritária da DQA	Ni (níquel)		8,6 (NQA-MA); 34 (NQA-CMA) † (na forma dissolvida)	6,4**
Poluentes específicos da PGBH	As (arsénio)		20 (NQA-MA) † (na forma dissolvida)	1,9**
Poluentes específicos	Cu (cobre)	6,0 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR BAC) †		2,7**
Poluentes específicos	Zn (zinco)			12**
Poluentes específicos	Cr (crómio)		0,60 (NQA-MA); 32 (NQA-CMA) † (na forma dissolvida)	8,9**
<b>Éteres bifenilicos polibrominados (PBDE)</b>				
Poluentes específicos	Soma (BDE28, BDE47, BDE99, BDE100, BDE153, BDE154)	8,5 X 10 <sup>-5</sup> †	0,014 (NQA-CMA) †	-
<b>Fenóis</b>				
Substância prioritária da DQA	4-nonilfenol		0,30 (NQA-MA); 2,0 (NQA-CMA) †	
Substância prioritária da DQA	Pentaclorofenol		0,40 (NQA-MA); 1,0 (NQA-CMA) †	
<b>Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)</b>				
Substância prioritária da DQA	Antraceno	290 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)	0,10 (NQA-MA); 0,10 (NQA-CMA) †	78***
Substância prioritária da DQA	Fluoranteno	30 (peso húmido crustáceos e moluscos EU DQA NQA <sub>biota</sub> ) 12,2 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR BAC) 110 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)	0,0063 (NQA-MA); 0,12 (NQA-CMA) †	250***
Substância prioritária da DQA	Fenantreno	11 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR BAC) 1700 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		1250***
Substância prioritária da DQA	Benzo-a-pireno	5,0 Moluscos bivalves (frescos, refrigerados ou congelados)* 5,0 (peso húmido crustáceos e moluscos EU DQA NQA <sub>biota</sub> ) *	1,7 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-MA); 0,027 (NQA-CMA) †	625***

	Contaminantes	Biota	Água	Sedimento
		Metais traço (mg/kg) Orgânicos (µg/kg)	(mg/L)	(Me/Al x 10 <sup>-4</sup> )** CO X 2.5 / C <sub>org</sub> (ng/g)***
		1,4 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR BAC) 600 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		
Substância prioritária da DQA	Benzo-a-antraceno	2,5 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR BAC) 80 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)	1,7 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-MA); 0,017 (NQA-CMA)	1,5***
Substância prioritária da DQA	Benzo-b-fluoranteno	Não disponível	1,7 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-MA); 0,017 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Benzo-k-fluoranteno	Não disponível	1,7 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-MA)	3,5***
Substância prioritária da DQA	Indeno (1,2,3-cd)-pireno	5,0 (peso húmido crustáceos e moluscos EU DQA NQA <sub>biota</sub> ) 2,4 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR BAC)	1,7 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-MA)	1,6***
Substância prioritária da DQA	Benzo-g,h,i-perileno	2,5 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR BAC) 110 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)	1,7 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-MA); 8,2 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-CMA)	2,1***
Substância prioritária da DQA	Naftaleno	340 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)	2,0 (NQA-MA); 130 (NQA-CMA)	
<b>Bifenilos policlorados (PCB) (não semelhantes a dioxinas)</b>				
Poluentes específicos	CB28	3,2 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		1,7***
Poluentes específicos	CB52	5,4 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		2,7***
Poluentes específicos	CB101	6,0 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		3,0***
Poluentes específicos	CB138	15,8 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		7,9***
Poluentes específicos	CB153	80 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		40***
Poluentes específicos	CB180	24 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)		12***
<b>Pesticidas</b>				

	Contaminantes	Biota	Água	Sedimento
		Metais traço (mg/kg) Orgânicos (µg/kg)	(mg/L)	(Me/Al x 10 <sup>-4</sup> )** CO X 2.5 / C <sub>org</sub> (ng/g)***
Substância prioritária da DQA	Alocloro		0,30 (NQA-MA); 0,70 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Atrazina		0,10 (NQA-MA); 0,10 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Organoclorados (Aldrina + dieldrina + endrina + isodrina)		12 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Clorfenvinfos		0,40 (NQA-MA); 1,4 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Clorpirifos		0,03 (NQA-MA); 0,10 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Simazina		1,0 (NQA-MA); 4,0 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Isoproturão		0,03 (NQA-MA); 1,0 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Simazina		1,0 (NQA-MA); 4,0 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Dicofol		3,2 X 10 <sup>-5</sup> (NQA- MA)	
Substância prioritária da DQA	Aclonifena		0,012 (NQA-MA); 0,012 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Bifenox		1,2 X 10 <sup>-3</sup> (NQA- MA); 4,0 X 10 <sup>-3</sup> (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Diclorvos		6,0 X 10 <sup>-5</sup> (NQA- MA); 7,0 X 10 <sup>-5</sup> (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) total (DDT, p,p' + DDT, o,p' + DDE, p,p' + DDD, p,p')		0,025 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	DDT, p,p'		0,01 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Diurão		0,20 (NQA-MA); 1,8 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Endossulfão		0,0005 (NQA-MA); 0,004 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Isoproturão		0,30 (NQA-MA); 1,0 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Lindano (α-HCH)	0,97 (peso seco mexilhões e ostras, OSPAR EAC)	0,002 (NQA-MA); 0,02 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Terbutrina		6,5 X 10 <sup>-3</sup> (NQA- MA); 3,4 X 10 <sup>-2</sup> (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Trifuralina		0,03 (NQA-MA)	
	<b>Outros compostos orgânicos</b>			

	Contaminantes	Biota	Água	Sedimento
		Metais traço (mg/kg) Orgânicos (µg/kg)	(mg/L)	(Me/Al x 10 <sup>-4</sup> )** CO X 2.5 / C <sub>org</sub> (ng/g)***
Substância prioritária da DQA	Benzeno		8,0 (NQA-MA); 50 (NQA-CMA)	
Poluente específico	Bentazona			
Substância prioritária da DQA	Tetracloroeto de carbono		0,01 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Ácido perfluorooctanossulfónico e seus derivados		1,3 X 10 <sup>-4</sup> (NQA-MA); 7,2 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Endossulfão		0,0005 (NQA-MA); 0,004 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Clorpirifos		0,03 (NQA-MA); 0,10 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	1,2- dicloroetano		10 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Diclorometano		20 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Ftalato de di(2-etil-hexilo)		1,3 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Heptacloro e heptacloro epóxido		1,0 X 10 <sup>-8</sup> (NQA-MA); 3,0 X 10 <sup>-5</sup> (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Hexabromociclododecano		0,8 X 10 <sup>3</sup> (NQA-MA) ; 0,05 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Hexaclorobenzeno (HCB)	0,010 (NQA, peixe, peso húmido) 0,063 (peso seco bivalves, OSPAR BAC) •	0,05 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Hexaclorobutadieno	0,055 (NQA, peixe, peso húmido)	0,6 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Pentaclorobenzeno		0,0007 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Pentaclorofenol		0,4 (NQA-MA); 1,0 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Tetracloroetileno		10 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	Tricloroetileno		10 (NQA-MA)	
Substância prioritária da DQA	TBT (tributilestanho)		0,0002 (NQA-MA); 0,0015 (NQA-CMA)	
Substância prioritária da DQA	Triclorometano		2,5 (NQA-MA)	
Poluente específico da PGBH	2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sais e ésteres)		0,30	



	Contaminantes	Biota	Água	Sedimento
		Metais traço (mg/kg) Orgânicos (µg/kg)	(mg/L)	(Me/Al x 10 <sup>-4</sup> )** CO X 2.5 / C <sub>org</sub> (ng/g)***
Poluente específico da PGBH	2,4-Diclorofenol		0,16	
Poluente específico da PGBH	Etilbenzeno		10	
Poluente específico da PGBH	Dimetoato		0,007	
Poluente específico da PGBH	Fosfato de Tributilo		6,6	
Poluente específico da PGBH	MCPP (Mecoprope)		0,30	
Poluente específico da PGBH	Bisfenol A			
Poluente específico da PGBH	Xilenos – mistura de isómeros		0,24	

\* Valores de referência dependentes da espécie de organismo marinho foram estabelecidos pelo Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão; \* valores retirados do Anexo II da Diretiva 2013/39/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de agosto de 2013; † valores extraídos de Tornero *et al.* (2019); \*\* razão entre as concentrações de metais traço e a concentração de alumínio definidos na avaliação do BEA (MAMAOT, 2012); \*\*\* para alguns dos compostos orgânicos (PAHs e PCBs) nos sedimentos os valores de referência adotados são coincidentes com os critérios ambientais de avaliação (do anglo-saxónico Environmental Assessment Criteria (EAC)) indicados no ICES Advisory Committee (ICES, 2008) em que o valor de cada composto orgânico (CO) é normalizado para 2,5% C<sub>org</sub> de acordo com a fórmula (CO<sub>norm</sub>)=CO X 2.5% / C<sub>org</sub>(amostra).

Na matriz Sedimento o BEA é atingido se:

1. os valores de referência (definidos em 2012. O) para os vários contaminantes considerados não forem ultrapassados para a maioria amostras que deverão provir de uma amostragem com ampla cobertura espacial,
2. a tendência al da serie for decrescente ou se se verificar estabilidade;
3. menos de 10% da área de avaliação estiver sujeita a impactos e ameaças ao ecossistema marinho.

## Anexo D8.AN.3

## Lista de Compostos orgânicos

**Tabela D8.AN3.1** Compostos orgânicos considerados nos Programas de Monitorização da APA das águas de transição e costeiras, e respetivos LQs. Além dos considerados na diretiva das substâncias prioritárias são também considerados alguns compostos identificados como poluentes específicos com NQA estabelecida pelos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH).

Nome da Substância	LQ (mg/L)	Comentário
1,2-Dicloroetano	5	Pode ser avaliado (DQA-NQA)
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sais e ésteres)	0,05	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
2,4-Diclorofenol	0,025	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
2,4,6-Triclorofenol ou 2,4,6-TCF	0,05	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
Ácido perfluorooctanossulfónico e seus derivados (PFOS)	0,05	Não pode ser avaliado
Alacloro	0,05	Pode ser avaliado (DQA-NQA)
□ de pesticidas organoclorados (Aldrina + Dieldrina + endrina + isodrina)	0,005	Pode ser avaliado (DQA-NQA)
Antraceno	0,005	Pode ser avaliado (DQA-NQA)
Bentazona	0,05	Não tem DQA-NQA
Benzeno	1	Pode ser avaliado
Benzo(a)pireno	0,005	Não pode ser avaliado
Benzo(b)fluoranteno	0,005	Não pode ser avaliado
Benzo(g,h,i)perileno	0,005	Não pode ser avaliado
Benzo(k)fluoranteno	0,005	Não pode ser avaliado
Bisfenol A	0,025	Não tem DQA-NQA
Cianeto	0,002	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
Clorfenvinfos	0,05	Pode ser avaliado
Clorpirifos	0,025	Pode ser avaliado
Clortolurão	0,05	Não tem DQA-NQA
Compostos de tributilestanho (catião tributilestanho)	0,051	Não pode ser avaliado
Desetilatrazina	0,05	Não tem DQA-NQA
Desetilsimazina	0,05	Não tem DQA-NQA
Desetilterbutilazina	0,05	Não tem DQA-NQA
Dibromoclorometano	5	Não tem DQA-NQA
Diclorometano	5	Pode ser avaliado
Dimetoato	0,05	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
Diurão	0,05	Pode ser avaliado
Endossulfão I	0,004	Não pode ser avaliado
Endossulfão II	0,004	Não pode ser avaliado
Etilbenzeno	1	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
Fluoranteno	0,005	Pode ser avaliado
Fosfato de Tributilo	0,05	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)

Nome da Substância	LQ (mg/L)	Comentário
Ftalato de di(2-etil-hexilo) (DEHP)	1	Pode ser avaliado
Hexaclorobenzeno	0,005	Tem DQA-NQA-CMA
Hexaclorobutadieno	0,05	Tem DQA-NQA-CMA
Hexaclorociclohexano-alfa	0,005	Não tem DQA-NQA
Hexaclorociclohexano-delta	0,005	Não tem DQA-NQA
Hexaclorociclohexano-Gama (lindano)	0,005	Não pode ser avaliado
Isoproturão	0,05	Não pode ser avaliado
Linurão	0,05	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
MCPA	0,05	Não tem DQA-NQA
MCPP (Mecoprope)	0,05	Pode ser avaliado (PGRH-NQA)
Metalaxil	0,05	Não tem DQA-NQA
Metolacloro	0,05	Não tem DQA-NQA
Naftaleno	0,005	Pode ser avaliado
Nonilfenóis (4-nonilfenol)	0,05	Pode ser avaliado
Octilfenóis ((4-(1,1',3,3'- tetrametilbutil)-fenol))	0,05	Não pode ser avaliado
o,p'-DDT	0,005	Pode ser avaliado
p, p-DDT	0,005	Pode ser avaliado
Pentaclorobenzeno	0,05	Não pode ser avaliado
Pentaclorofenol	0,025	Pode ser avaliado
Simazina	0,05	Pode ser avaliado
Tetracloroeto de carbono	1	Pode ser avaliado
Tetracloroeteno	1	Pode ser avaliado
Tricloroeteno	1	Pode ser avaliado
Triclorometano	1	Não tem DQA-NQA
Tebuconazol	0,05	Não tem DQA-NQA
Terbutilazina	0,05	Não tem DQA-NQA
Xilenos	1	Não tem DQA-NQA
Tolueno	1	Não tem DQA-NQA
Imidaclopride	0,05	Não tem DQA-NQA

## Anexo D8.AN.4

### Metodologias

O cálculo de FE<sub>mt</sub> tem por base os valores normalizados para a camada superficial pelo valor de referência e é efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

$$FE_{mt} = \frac{\left(\frac{mt}{Al}\right)_{amostra}}{\left(\frac{mt}{Al}\right)_{ref}}$$

O cálculo do FE<sub>CO</sub> tem por base a seguinte fórmula:

$$FE_{CO} = \frac{(CO)_{norm}}{(CO)_{ref}}$$

### Factores de equivalência de toxicidade

As amostras ambientais e biológicas (incluindo as amostras de géneros alimentícios) contêm, regra geral, misturas complexas de diferentes congéneres de dioxinas, introduziu-se o conceito de factores de equivalência de toxicidade (TEF) para facilitar a avaliação dos riscos (vide anexo ANEXO D8.AN5 – Metodologias). O TEF foi estabelecido para exprimir concentrações de misturas de PCDD e PCDF substituídos nas posições 2, 3, 7 e 8 e, mais recentemente, alguns PCB não orto e mono-orto com substituição de cloro que possui uma actividade sob a forma de dioxina em equivalentes tóxicos (TEQ) de 2, 3, 7, 8-TCDD (v. a nota n.º 1 do anexo I).

As concentrações de cada substância numa determinada amostra são multiplicadas pelo respectivo TEF e, subsequentemente, somadas para darem a concentração total de compostos sob a forma de dioxina expressa em TEQ. - Decreto-Lei n.º 195/2003, de 23 de agosto - Transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2002/69/CE, da Comissão, de 26 de julho, que estabelece os métodos de amostragem e de análise para o controlo oficial das dioxinas e a determinação de PCB sob a forma de dioxinas nos géneros alimentícios

## Anexo D8.AN.5

### Imposex

O Imposex é o termo aplicado para descrever a modificação morfo-fisiológica sexual causada por poluentes tóxicos em moluscos gastrópodes, ocasionando o surgimento de caracteres sexuais masculinos. Embora a aplicação de tintas anti-incrustantes à base de TBT seja ilegal na União Europeia há mais de duas décadas (IMO, 2001; Regulation (EC) No. 782/2003), os compostos de TBT persistem no ambiente, adsorvidos nos sedimentos, podendo ser remobilizados para a coluna de água ao longo do tempo, continuando a constituir uma ameaça para o ambiente marinho e para os organismos que nele habitam.

Os compostos de tributilestanho são utilizados como biocidas em tintas antivegetativas e aplicados, durante décadas, de forma a evitar a bioincrustação em superfícies submersas. O seu uso extensivo levou a que alguns compostos organoestânicos (e.g., TBT e os seus metabolitos: Dibutilestanho – DBT e Monobutilestanho – MBT) se encontrem amplamente dispersos no ambiente marinho (Barroso and Moreira, 2002; Champ, 2000; de Mora *et al.*, 1989; Sousa *et al.*, 2014). Mesmo em concentrações muito baixas, o TBT pode ser responsável por uma série de efeitos negativos nos organismos, tais como a deformação da concha em ostras, o Imposex em gastrópodes, a mortalidade de larvas de bivalves e de crustáceos, adipogénese, entre outros (Barroso *et al.*, 2000; Bowen *et al.*, 1984; Capitão *et al.*, 2017; Galante-Oliveira *et al.*, 2006; Sousa *et al.*, 2014).

Os resultados são analisados de acordo com o sistema de avaliação dos efeitos biológicos específicos dos compostos de TBT proposto pela OSPAR. Segundo este sistema a intensidade do Imposex exibido por algumas espécies de gastrópodes marinhos é caracterizado em 6 classes correspondentes a intervalos de valores do Índice de Sequência de Vaso deferente (VDSI) – de A a F. A avaliação da saúde dos ecossistemas é feita utilizando o Objetivo de Qualidade Ecológica (EcoQO), fixado em VDSI's nas Classes A e B.

Apesar da informação sobre a contaminação de águas e sedimentos marinhos por compostos organoestânicos ser escassa em Portugal (e.g., Barroso *et al.*, 2000; Galante-Oliveira *et al.*, 2011; Sousa *et al.*, 2007), existem evidências da presença histórica destes compostos no ambiente a partir da ocorrência de Imposex em populações de gastrópodes em áreas marinhas, nomeadamente: em *Nucella lapillus* (caramujos) desde 1996.

## **Anexo D8.AN.6**

### **Informações do IH**

Os dados do IH foram recolhidos em 4 campanhas de amostragem realizadas em outubro de 2018, em abril e outubro de 2019 e março de 2020. A qualidade dos dados é classificada segundo a Lista L20 do SeaDataNet referente ao Controlo de Qualidade dos Dados. A avaliação é efetuada com base no controlo de qualidade analítico e na distribuição esperada de dados para a área de estudo, na vertical e na horizontal. Assim, é utilizada uma escala de quatro níveis de qualidade, tendo sido utilizadas as amostras com:

- nível de classificação de 1 (valor bom, de boa qualidade que foi verificado como consistente com fenómenos reais durante o processo de controlo de qualidade)
- nível de classificação de 2 (valor provavelmente bom, provavelmente é consistente com fenómenos reais, mas sem confirmação adequada ou cujo erro é considerado muito pequeno para afetar a qualidade geral do conjunto de dados de que faz parte).

Para a avaliação do critério D8C1 foi usada a concentração máxima das 4 campanhas de amostragem, refletindo o “pior cenário” observado. Não foi considerado o valor médio, pois existia um número significativo de amostras que apresentavam concentrações abaixo do LQ.

## Anexo D8.AN.7

**Projeto CSS** (Monitorização da Contaminação de Sedimentos Superficiais na zona costeira entre Peniche e Sines; MAR-01.04.02-FEAMP-0013) coordenado pelo IPMA.

Os principais objetivos do projeto CSS foram:

- monitorizar as concentrações de Cd, Pb, Hg, benzo-antraceno, benzo-k-fluoranteno, benzo-e-perileno, indeno, TBT, DBT e MBT na camada superficial de sedimentos da zona costeira que não atingiu o BEA na Avaliação inicial da DQEM
- identificar a concentração destes contaminantes no período pré-industrial (linha de base);
- avaliar a diferença entre as concentrações de contaminantes e as linhas de base definidas.

**Projeto CEIC** (Teores de contaminantes em espécies de interesse comercial capturadas na Área Marítima Portuguesa (MAR-01.04.02-FEAMP0012)) coordenado pelo IPMA;

Os principais objetivos do projeto CEIC relevantes para o D8 foram:

- Monitorizar a concentração de contaminantes clássicos e emergentes em músculo, fígado e outros tecidos relevantes, das principais espécies comerciais pelágicas, demersais e de profundidade capturadas nas águas nacionais;
- Avaliar os teores dos contaminantes nas principais espécies comerciais, resultantes das pressões antropogénicas quer de origem localizada, quer de proveniência difusa ou global nas áreas de avaliação nacionais;
- Identificar alterações bioquímicas e sub-celulares como resposta à ação dos contaminantes nos organismos;
- Avaliar a variação espacial da contaminação e das respostas nas espécies selecionadas e a sua relação com as pressões.

No âmbito do Projeto CEIC foram determinadas as concentrações de substâncias perfluoroalquiladas e identificados mais 215 compostos orgânicos que fazem parte dos fármacos, químicos industriais, pesticidas e cosméticos em tecidos dada ameijoia branca e no músculo e fígado de *Trachurus trachurus* (carapau), *Solea solea* (linguado) e *Microchirus variegatus* (azevia).

**Projeto AQUIMAR** (Caraterização geral das áreas aquícolas para estabelecimento de culturas marinhas, MAR-02.01.01-FEAMP-0107) coordenado pelo Instituto Hidrográfico, I.P. (IH). Os dados do Projeto AQUIMAR permitiram estender a cobertura espacial das concentrações de compostos orgânicos (PAH, PCB, HCB, DDT, HCH) nos sedimentos para as áreas de avaliação AT, ZEEA2, BT1.3 e CT, mas com uma menor densidade relativamente às concentrações de metais traço. As amostras foram recolhidas em duas campanhas de amostragem que tiveram lugar em 2019 e 2021.

O projeto AQUIMAR teve como principal objetivo:

- Caraterizar as condições oceanográficas, físico-químicas, geoquímicas e biológicas nas áreas aquícolas estabelecidas no Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM) que vão ser utilizados neste descritor.
- Avaliar os teores de contaminantes orgânicos e inorgânicos em amostras de água e de sedimento nas referidas áreas.

## Anexo D8.AN.8

No âmbito dos programas de imersão de materiais dragados extraídos dos estuários do Tejo e do Sado foram recolhidas amostras para análise no âmbito do critério D8C1. Foram determinadas as concentrações de Pb (Tabela D8.AN8.1), tendo sido considerado o número mínimo de 5 indivíduos por espécie.

**Tabela D8.AN8.1** Peixes ósseos recolhidos no âmbito de programas de monitorização de imersão de materiais dragados provenientes dos estuários do Tejo e do Sado.

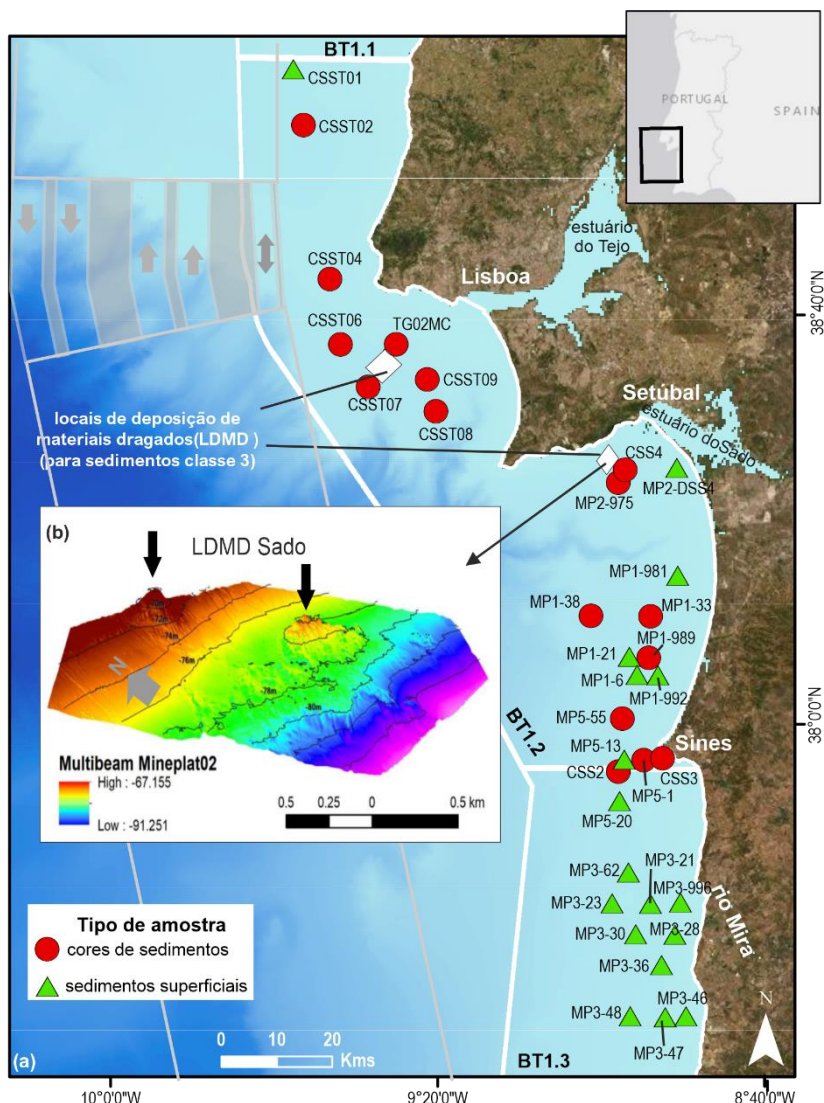
Espécie	Sado	Tejo
<i>Trisopterus luscus</i>	Amostrado	Não amostrado
<i>Merluccius merluccius</i>	Amostrado	Amostrado
<i>Lepidorhombus boscii</i>	Amostrado	Amostrado
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Amostrado	Não amostrado
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	Amostrado	Amostrado
<i>Scorpaena porcus</i>	Amostrado	Não amostrado
<i>Solea solea</i>	Amostrado	Não amostrado
<i>Microchirus variegatus</i>	Não amostrado	Amostrado
<i>Lepidorhombus boscii</i>	Não amostrado	Amostrado

### Compostos Organoestânicos

De acordo com a DQA e a DQEM, o tributilestanho (TBT) está na lista de poluentes prioritários cuja presença no ambiente deve ser monitorizada regularmente e medidas corretivas devem ser tomadas para o remover do meio ambiente permanentemente.

No âmbito do projeto CSS foram recolhidas um conjunto de amostras onde foram quantificadas as concentrações dos compostos organoestânicos, TBT, DBT e MBT (Figura D8.AN8.1).





**Figura D8.AN8.1** Locais de amostragem de sedimentos. Os polígonos brancos representam locais de deposição de material dragado para sedimentos Classe 3 (moderadamente contaminados). Linhas brancas representam os limites das regiões da DQEM. (b) Dados de multifeixe obtidos na região do LDMD do Sado obtidos no âmbito do projeto MINEPLAT (Terrinha *et al.*, 2020), mostra claramente os locais de deposição pela sua topografia elevada. Linhas cinzentas e setas representam corredores de tráfego marítimo e direções de tráfego (fonte Direção Geral dos Recursos Marinhos e Organização Marítima Internacional).

As concentrações mais elevadas de TBT foram obtidas nas amostras localizadas nas proximidades dos Locais de Deposição de Materiais Dragados do Tejo e do Sado. Estas amostras apresentam concentrações de TBT superiores à concentração de seus produtos de degradação, sugerindo a dispersão do TBT a partir de sedimentos dispostos provenientes de portos, estaleiros e canais de navegação existentes nesses estuários.

As concentrações relativamente elevadas de DBT e MBT nos sedimentos superficiais do core CSST04 (*vide* D8.AN.8), podem estar associadas à pluma de dispersão de material particulado exportado do estuário do rio Tejo. Especialmente durante o inverno, quando o elevado escoamento fluvial favorece a exportação de sedimentos enriquecidos em compostos organoestânicos e outros contaminantes para fora do estuário do Tejo, a pluma tende a espalhar-se na direção oeste e norte, impulsionada pelos ventos sul predominantes naquela época do ano (Ruiz-Fernández *et al.*, 2007; Vaz *et al.*, 2018).

Ao largo de Sines, apenas 1 core possibilitou concentrações mensuráveis de TBT, variando entre 8 e 11 ng g<sup>-1</sup> nos 2 primeiros cm. Estes valores poderão ser resultado do intenso tráfego marítimo nas proximidades do porto de Sines. No entanto, a predominância do MBT sobre o TBT nestas amostras sugere uma entrada recente relativamente baixa de TBT no ambiente marinho e/ou uma rápida degradação do TBT, ou entradas recentes de MBT (ou/e DBT) na coluna de água e nos sedimentos superficiais do porto e áreas adjacentes. Isto está de acordo com os resultados obtidos

A Portaria n.º1450/2007 de 12 de novembro, (MAOTDR, 2007) estabelece que os compostos organoestânicos deveriam ser monitorizados, uma vez os sedimentos provenientes de zonas portuárias, estaleiros e canais de navegação podem representar fontes de poluição pontuais e difusas. Dado que o regulamento nacional não refere a contaminação por TBT considerou-se a classificação proposta por Dowson *et al.* (1992):

- i. concentrações inferiores a 3 ng g<sup>-1</sup> (não contaminado);
- ii. concentrações 3–20 ng g<sup>-1</sup> (levemente contaminado);
- iii. concentrações 20–100 ng g<sup>-1</sup> (moderadamente contaminado);
- iv. concentrações 100–500 ng g<sup>-1</sup> (altamente contaminado)
- v. concentrações superiores a 500 ng g<sup>-1</sup> (extremamente contaminado).

Com base nestes critérios, os sedimentos superficiais em 29 dos locais amostrados estão classificados como não contaminados, em 2 locais como levemente contaminados e em 3 como moderadamente contaminados.

## ANEXO D8.AN.9

Tabela D8.AN9.1 Compostos orgânicos considerados nos Programas de Monitorização da APA na matriz BIOTA

	Nome	Sinónimo	Parente direto	Unidade
PCDF	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	OCDF	1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,7,8-PeCDF	1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	2,3,4,6,7,8-Hexaclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,4,7,8-PeCDF	2,3,4,7,8-Pentaclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,7,8-TCDF	2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	1,2,3,4,7,8,9-Heptaclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,2,3,4,7,8-Hexaclorodibenzo-furano	Dibenzofuranos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	1,2,3,7,8,9-Hexaclorodibenzo-furano	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	1,2,3,6,7,8-Hexaclorodibenzo-furano	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
PCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzo-p-dioxina	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,2,3,4,7,8-Hexaclorodibenzo-p-dioxina	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,2,3,6,7,8-Hexaclorodibenzo-p-dioxina	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,2,3,7,8,9-Hexaclorodibenzo-p-dioxina	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
	1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzo-p-dioxina	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,7,8-TCDD	TCDD; 2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina; dioxina Seveso	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
	OCDD	Octaclorodibenzo-p-dioxina	Dibenzo-p-dioxinas cloradas	ng OMS-TEQ/kg
PCB-DL	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB #189 (PCB189)	2,3,3',4,4',5,5'-Heptaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,3',4,4',5-HxCB #156 (PCB156)	2,3,3',4,4',5-Hexaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,3',4,4',5-HxCB #157 (PCB157)	2,3,3',4,4',5'-Hexaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,3',4,4',-PeCB #105 (PCB105)	2,3,3',4,4'-Pentaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3',4,4',5,5'-HxCB #167 (PCB167)	2,3',4,4',5,5'-Hexaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3,4,4',5-PeCB #114 (PCB114)	2,3,4,4',5-Pentaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg

	Nome	Sinónimo	Parente direto	Unidade
	2,3',4,4',5'-PeCB #118 (PCB118)	2,3',4,4',5'-Pentaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	2,3',4,4',5'-PeCB #123 (PCB123)	2,3',4,4',5'-Pentaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	3,3',4,4',5,5'-HxCB #169 (PCB169)	3,3',4,4',5,5'- Hexaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	3,3',4,4',5'-PeCB #126 (PCB126)	3,3',4,4',5- Pentaclorobifenilo	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	3,3',4,4'-TCB #77 (PCB77)	3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
	3,4,4',5-TCB #81 (PCB81)	3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl	Bifenilos policlorados	ng OMS-TEQ/kg
PAH	Benzo(a)pireno	BaP	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	µg/kg
	Fluoranteno	Fl	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	µg/kg

## DESCRITOR 9

# Contaminantes em peixes e mariscos para consumo humano

*Os contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano não excedem os níveis estabelecidos pela legislação da União ou outras normas pertinentes.*



## Introdução

Os contaminantes presentes no ambiente marinho, de origem natural ou antropogénica, podem ser acumulados nos tecidos dos organismos vivos (Afonso *et al.*, 2013; Mackay *et al.*, 2018). O teor de alguns contaminantes pode, ainda, ser amplificado (biomagnificação) ao longo dos diferentes níveis da teia alimentar (Afonso *et al.*, 2013, 2019). O nível de acumulação de um contaminante nos organismos vivos marinhos é variável e dependente de diversos fatores, nomeadamente da sua forma química e dos processos fisiológicos/biológicos característicos da espécie (Afonso *et al.*, 2013, Cardoso *et al.*, 2015, Afonso *et al.*, 2019).

Para além dos potenciais efeitos negativos nos organismos e ecossistemas marinhos, a presença de contaminantes nos organismos destinados ao consumo humano pode representar um perigo/risco para a saúde e bem-estar do Homem. O reconhecimento generalizado sobre este perigo/risco levou ao estabelecimento, pela Comissão do *Codex Alimentarius*<sup>7</sup> da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), da norma geral sobre contaminantes e toxinas nos géneros alimentícios e alimentos para animais (FAO/WHO, 2023).

A política de segurança alimentar da UE tem como objetivos axiais garantir um elevado nível de proteção da vida e saúde humana e, ainda, a sua proteção dos três tipos de perigos nos alimentos: físicos, biológicos e químicos. Nesse sentido a UE adotou medidas legislativas específicas, de que se destacam o Regulamento (CEE) no. 315/93, do Conselho, de 8 de fevereiro, que estabelece os procedimentos comunitários para os contaminantes presentes nos géneros alimentícios e o Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão Europeia de 25 de abril de 2023 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios e que revoga o Regulamento (CE) n.º 1881/2006 e o Regulamento (UE) 2015/1125 da Comissão Europeia de 10 de julho de 2015.

No relatório inicial de Avaliação da DQEM para a subdivisão do Continente (período 2012 a 2017), a avaliação do D9 identificou espécies que apresentavam concentrações de contaminantes superiores aos teores máximos estabelecidos no Regulamento (CE) n.º 1881/2006, especificando qual a matriz utilizada e a proporção destes que atingiram os respetivos limiares. Foram consideradas as concentrações de cádmio, chumbo e mercúrio total na parte edível de seis espécies de bivalves e de duas de peixe consumidas em Portugal e provenientes de sete diferentes áreas de avaliação.

## Metodologia e dados

A presente avaliação do descritor “Contaminantes em peixes/mariscos para consumo humano” é relativa ao período entre janeiro de 2016 e dezembro de 2021 e tem por base as concentrações de contaminantes em espécies marinhas destinadas ao consumo e capturadas na plataforma continental portuguesa.

---

<sup>7</sup> Comissão do *Codex Alimentarius* desenvolve o Programa Conjunto de Normas Alimentares da FAO/OMS que tem por objectivo proteger a saúde dos consumidores a assegurar práticas justas relativamente ao comércio de alimentos.

## Áreas de avaliação

Na subdivisão do Continente foram consideradas sete áreas de avaliação (Figura D9.1). Estas áreas foram as adotadas no ciclo de avaliação anterior.

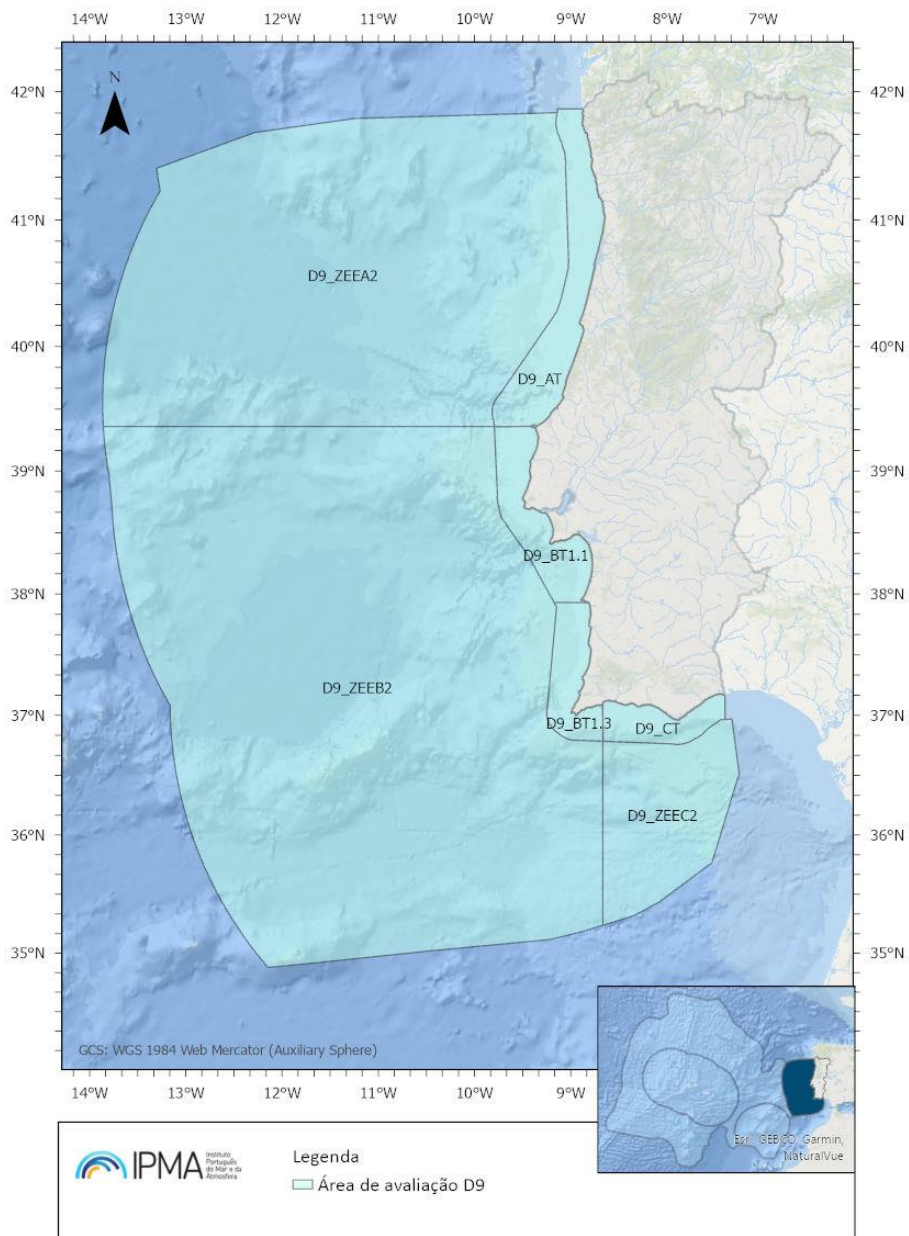


Figura D9.1 Áreas de avaliação do D9 na subdivisão do Continente.

## Critérios e metodologias de avaliação

### Critério (Primário) D9C1 - Contaminantes em peixes/mariscos para consumo humano

**Parâmetro:** Nível de contaminantes presentes nos tecidos comestíveis dos organismos marinhos (incluindo peixes, crustáceos, moluscos, equinodermes, algas e outras plantas marinhas) capturados ou colhidos no meio natural

**Unidades de medida:** mg/kg (peso húmido).

**Espécies:** Bivalves, gastrópodes, cefalópodes, equinodermes e peixes.

**Limiares aplicáveis:** Regulamento (UE) 2023/915

A avaliação do critério D9C1 baseou-se na concentração de contaminantes enumerados no Regulamento (UE) 2023/915. A lista de espécies para a avaliação deste descritor teve por base os elementos do critério constantes na Decisão (UE) 2017/848 da Comissão de 17 de maio de 2017, abrangidas pelo Regulamento (EU) 2024/915, relevantes para a região e sub-região, e com importância no consumo humano. Entre estas encontravam-se espécies consideradas bioindicadores da contaminação ambiental e em que o seu carácter sedentário permite inferir a variação espacial da concentração desses contaminantes (Singh e Gupta, 2021; Braga *et al.*, 2023) destacam-se as espécies de bivalves e gastrópodes (Rainbow e Phillips, 1993; Singh e Gupta, 2021; Braga *et al.*, 2023).

### Dados e fontes de informação disponíveis

A concentração de contaminantes nos tecidos edíveis dos organismos marinhos foram determinados em amostras recolhidas no âmbito do Sistema Nacional de Monitorização de Bivalves (SNMB), em particular o projeto “Desenvolvimento sustentado e gestão das zonas de produção de moluscos bivalves em Portugal continental” (SNMB-MONIT IV MAR-02.01.02-FEAMP-0222), no âmbito do Projeto “Teores de contaminantes em espécies de interesse comercial capturadas na Área Marítima Portuguesa” (MAR-01.04.02-FEAMP0012) e nos referidos no Descritor D8. Este último Projeto teve como um dos principais objetivos a monitorização da concentração de contaminantes em amostras de músculo, fígado e outros tecidos relevantes, das principais espécies de peixe com valor comercial (espécies pelágicas, demersais e de profundidade) capturadas no espaço marítimo nacional.

A Tabela D9.1 apresenta as espécies analisadas (nome comum e nome científico), a área de captura, o número de amostras e a identificação do tecido analisado. Em regra, cada amostra era composta por porções de tecidos edíveis provenientes de pelo menos 10 espécimes de cada espécie<sup>8</sup>.

<sup>8</sup>([https://mcc.jrc.ec.europa.eu/main/dev.py?N=27&O=222&titre\\_chap=D9%20Contaminants%20in%20seafood&titre\\_page=Monitoring%20&%20assessment](https://mcc.jrc.ec.europa.eu/main/dev.py?N=27&O=222&titre_chap=D9%20Contaminants%20in%20seafood&titre_page=Monitoring%20&%20assessment); <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/methods-of-sampling-and-analysis-for-the-control-of-levels-of-certain-contaminants-in-foodstuffs.html> ).



**Tabela D9.1** Espécie, nome comum e científico, área de avaliação de captura, n.º de amostras e tecido analisado para os contaminantes inorgânicos.

Nome comum (outra denominação comercial autorizada)	Nome científico	Local de captura	Número de amostras (n=nº total de indivíduos)*	Tecido analisado
<b>Bivalves</b>				
Amêijoia-branca	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)	AT; BT1.1;	41 (n>410); 7 (n>70)	Tecidos edíveis
Ameijola (Clame-dura)	<i>Callista chione</i> (Linnaeus, 1758)	BT1.1	10 (n>100)	Tecidos edíveis
Castanhola	<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linnaeus, 1758)	AT	17 (n>170)	Tecidos edíveis
Conquilha	<i>Donax trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	BT1.1; CT	12 (n>120); 30 (n>300)	Tecidos edíveis
Longueirão	<i>Solen marginatus</i> (Pulteney, 1799)	BT1.1	15 (n>150)	Tecidos edíveis
Mexilhão	<i>Mytilus</i> sp.	AT; BT1.1; B1.3	32 (n>320); 23 (n>230); 29 (n>290)	Tecidos edíveis
Ostra gigante	<i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	BT1.3	25 (n>250)	Tecidos edíveis
Ostra-plana	<i>Ostrea edulis</i> (Linnaeus, 1758)	BT1.3	9 (n>90)	Tecidos edíveis
<b>Gastrópodes</b>				
Buzina	<i>Charonia rubicunda</i> (Perry, 1811)	CT	4 (n>8)	Músculo adutor
Búzio (Búzio-canilha)	<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)	CT	6 (n>60)	Tecidos edíveis
Lapa	<i>Patella</i> sp.	AT; BT1.1; BT1.3	62 (n>620); 53 (n>530); 100 (n>1000)	Tecidos edíveis
<b>Cefalópodes</b>				
Choco	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	BT1.1	1 (n=12)	Músculo
Polvo	<i>Octopus vulgaris</i> (Cuvier, 1797)	BT1.1	1 (n=23)	Músculo
<b>Equinodermes</b>				
Ouriço-do-mar (Ouriço-do-mar-púrpura)	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	AT; BT1.1; BT1.3	18 (n>90); 10 (n>50); 8 (n>40)	Gónadas
<b>Peixes</b>				
Biqueirão	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	AT	1 (n=27)	Músculo
Cavala	<i>Scomber colias</i> (Gmelin, 1789)	BT1.1; BT1.3; CT	1 (n=24); 1 (n=83); 1 (n=10)	Músculo
Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	AT; BT; CT	1 (n=44); 1 (n=29); 1 (n=7)	Músculo
Pescada	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	BT1.1	1 (n=10)	Músculo

Nome comum (outra denominação comercial autorizada)	Nome científico	Local de captura	Número de amostras (n=nº total de indivíduos)*	Tecido analisado
Rascasso	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	BT1.1	1 (n=8)	Músculo
Carta (Areeiro- quatro-manchas)	<i>Lepidorhombus boscii</i> (Risso, 1810)	BT1.1	1 (n=11)	Músculo
Linguado	<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	B1.	1 (n=10)	Músculo
Raias	<i>Raja</i> spp.	BT1.1	5 (n=70)	Músculo
Ruivo	<i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	BT1.1	1 (n=17)	Músculo
Ruivo (Cabra- vermelha)	<i>Chelidonichthys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	BT1.1	1 (n=10)	Músculo

\*Os peixes e cefalópodes foram analisados individualmente, todas as outras espécies foram analisadas em amostras compostas por mais de 10 espécimes, com a exceção dos equinodermes (mais de 5 espécimes) e buzina (2 espécimes).

O teor de contaminantes orgânicos previstos no Regulamento (EU) 2023/915, foram determinados nos tecidos edíveis das espécies indicadas no relatório do descritor D8. Os compostos incluíram a determinação de dioxinas e PCB, nomeadamente, soma de:

- soma de dioxinas (pg PCDD/F- TEQ- OMS/g);
- soma de dioxinas e de PCB sob a forma de dioxina (pg PCDD/F-PCB- TEQ-OMS/g);
- PCB não semelhantes a dioxinas (ng/g);
- substâncias perfluoroalquiladas (incluindo PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS, Soma de PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS)
- hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) como o Benzo(a) pireno - Soma dos PAHs: benzo(a)pireno, benz(a) antraceno, benzo(b)fluoranteno e criseno), estes últimos em moluscos bivalves frescos.

## Resultados

Para cada área de avaliação apresentam-se os resultados relativos aos contaminantes inorgânicos, cádmio (Cd), chumbo (Pb) e mercúrio (Hg), e contaminantes orgânicos (vide Descritor D8) obtidos para cada espécie.

- **Área de avaliação AT**

### Contaminantes inorgânicos

Foram analisadas 172 amostras (90 de bivalves, 62 de lapa/gastrópodes, 18 de ouriço-do-mar/equinodermes e 2 de peixes). Na

Tabela **D9.2** apresentam-se as concentrações de cada contaminante e a negrito os limiares regulamentados (Regulamentos (UE) 2023/915).

**Tabela D9.2** Mediana e (percentil 90) das concentrações de contaminantes inorgânicos, Cd, Pb e Hg (mg.kg-1, peso húmido) e níveis estabelecidos pelo Regulamento (UE) 2023/915 em amostras de espécies marinhas capturadas na área de avaliação AT.

Nome comum	Nome científico	Contaminantes Inorgânicos		
		Cd	Pb	Hg
		(mg.kg <sup>-1</sup> , peso húmido)		
<b>Bivalves</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>
Amêijoia-branca	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)	0,13 (0,18)	0,13 (0,27)	0,013 (0,022)
Castanhola	<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linnaeus, 1758)	0,70 (1,0)	0,41 (0,75)	0,005 (0,014)
Mexilhão	<i>Mytilus</i> sp.	0,21 (0,31)	0,17 (0,23)	0,016 (0,022)
<b>Gastrópodes<sup>a</sup></b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
Lapa	<i>Patella</i> sp.	0,80 (1,7)	0,32 (0,49)	0,012 (0,019)
<b>Equinodermes<sup>a</sup></b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>
Ouriço-do-mar	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	0,10 (0,13)	0,03 (0,07)	0,014 (0,022)
<b>Peixes</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>0,25</b>	<b>0,30/0,050</b>	<b>0,30</b>
Biqueirão	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	<LD (0,005)	<LD (0,013)	nd
Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	0,007 (0,013)	0,014 (0,036)	nd

<sup>a</sup>- Quando a legislação é omissa, como é o caso dos equinodermes e dos gastrópodes adotaram-se os limites máximos de contaminantes estabelecidos para os moluscos bivalves; **LD** – Limite de deteção (calculado por cada laboratório fornecedor de dados), **nd** – não determinado.

Com exceção do cádmio em *Patella* sp. (lapa), espécie conhecida por ser uma acumuladora deste contaminante, nas restantes espécies os níveis máximos de contaminantes (inorgânicos e orgânicos) observados na área de avaliação AT foram inferiores aos regulamentados, assim se justificando a manutenção do BEA para a área AT.

Importa referir que a localização geográfica da área de avaliação AT (norte de Peniche) poderia suscitar uma influência negativa, dado o conjunto de sistemas fluvio-estuarinos aí existentes (de norte para sul, Minho, Neiva, Lima, Cávado, Ave, Leça, Douro, Vouga e Mondego). Estes sistemas apresentam um elevado caudal global de água doce e diversos possíveis contaminantes, inclusive metais, os quais são transportados para a área costeira (Mil-Homens *et al.* 2014; Cardoso *et al.*, 2019, DGRM, 2019). Acresce por fim, que a presença de emissários submarinos nesta área (11 emissários submarinos, dos quais 2 são industriais e 9 são urbanos), que descarregam diretamente na zona costeira (DGRM, 2019), poderá representar um impacte ambiental negativo adicional (DGRM, <https://webgis.dgrm.mm.gov.pt>).

### Contaminantes orgânicos

Vide Descritor 8

- **Área de avaliação ZEEA**

Não se dispõe de valores de concentração para esta área de avaliação. No entanto, dada a maior distância à costa portuguesa da área ZEEA relativamente à área AT admite-se que os impactos ambientais negativos devidos às atividades antropogénicas e outros fatores de origem continental sejam menores, sendo superados pela contaminação por deposição atmosférica e transporte em ambiente marítimo. Em face do exposto e considerando a contiguidade entre a área de avaliação ZEEA e a área de avaliação AT, a qual manteve o BEA neste ciclo de avaliação, considera-se que a área ZEEA também mantém o BEA.

- **Área de avaliação BT1.1**

### Contaminantes inorgânicos

Para esta área foram analisados os contaminantes em 21 espécies marinhas, 5 de bivalves, 1 para cada um dos grandes grupos de gastrópodes e equinodermes, 2 de cefalópodes (choco e polvo) e 12 de peixes (incluindo 5 espécies de raias), perfazendo um total de 144 amostras (67 de bivalves, 53 de gastrópodes, 2 de cefalópodes, 10 de equinodermes e 12 de peixes). Na Tabela D9.3 apresentam-se os valores de concentração de cada contaminante e a negrito os limiares regulamentados (Regulamento (UE) 2023/915).

**Tabela D9.3** Mediana e (percentil 90) das concentrações de contaminantes inorgânicos, Cd, Pb e Hg (mg.kg<sup>-1</sup>, peso húmido), e orgânicos, BAP, PAHs e PCBs (µg.kg<sup>-1</sup>, peso húmido), e níveis estabelecidos pelo Regulamento (UE) 2023/915 em amostras de espécies marinhas capturadas na área de avaliação BT1.1.

Nome comum	Nome científico	Cd	Pb	Hg
		(mg.kg <sup>-1</sup> , peso húmido)		
<b>Bivalves</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>
Amêijoia-branca	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)	0,10 (0,70)	0,09 (0,19)	0,014 (0,031)
Ameijola	<i>Callista chione</i> (Linnaeus, 1758)	0,15 (0,17)	0,09 (0,12)	0,005 (0,013)
Conquilha	<i>Donax trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	0,024 (0,05)	0,013 (0,26)	0,017 (0,026)
Longueirão	<i>Solen marginatus</i> (Pulteney, 1799)	0,05 (0,08)	0,09 (0,13)	0,015 (0,024)
Mexilhão	<i>Mytilus</i> sp. (Linnaeus, 1758)	0,16 (0,27)	0,26 (0,55)	0,017 (0,026)
<b>Gastrópodes<sup>a)</sup></b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
Lapa	<i>Patella</i> sp.	1,6 (3,1)	0,17 (0,27)	0,012 (0,017)
<b>Equinodermes<sup>a)</sup></b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>

Nome comum	Nome científico	Cd	Pb	Hg
		(mg.kg <sup>-1</sup> , peso húmido)		
Ouriço-do-mar	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	0,16 (0,27)	0,08 (0,48)	0,012 (0,013)
<b>Cefalópodes</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>
Choco	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	0,003 (0,005)	0,003 (0,005)	0,046 (0,077)
Polvo	<i>Octopus vulgaris</i> (Cuvier, 1797)	0,008 (0,014)	0,005 (0,008)	0,031 (0,041)
<b>Peixes</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>0,05*; 0,10**</b>	<b>0,30</b>	<b>-</b>
Carta	<i>Lepidorhombus boscii</i> (Risso, 1810)	<LD*	0,007 (0,045)	nd
Cavala	<i>Scomber colias</i> (Gmelin, 1789)	0,005 (0,008)**	0,003 (0,004)	nd
Linguado	<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	<LD*	0,055 (0,088)	nd
Pescada	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	<LD*	0,012 (0,043)	nd
Raias	<i>Raja</i> spp.	<LD*	<LD	nd
Rascasso	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	<LD*	0,047 (0,067)	nd
Ruivo (Cabra-vermelha)	<i>Chelidonichthys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	<LD*	<LD	nd
Ruivo	<i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	<LD*	<LD	nd

<sup>a</sup>- Quando a legislação é omissa, como é o caso dos equinodermes e dos gastrópodes adotaram-se os limites estabelecidos para os moluscos bivalves; \*, \*\* - teor máximo de contaminante indicado para a espécie no Regulamento 2023/915 correspondente; **LD** – Limite de deteção (calculado por cada laboratório fornecedor de dados), **nd** – não determinado.

Com exceção do Cádmiio em amostra de *Patella* sp. (lapa), todas as restantes espécies apresentaram níveis máximos de concentração dos contaminantes regulamentados inferiores aos limiares de segurança definidos para consumo humano (Regulamento (UE) 2023/915), indicando, após ponderação global, que o BEA deve ser mantido para a área de avaliação BT1.1.

Importa referir que a área BT1.1 poderá estar sujeita a um maior impacte ambiental negativo pois a área inclui os estuários do Tejo e do Sado onde estão instalados quatro emissários submarinos (1 industrial e 3 urbanos) e onde decorrem atividades industriais/portuárias de grande impacte, dada a dimensão populacional e atividade económica existentes na área (DGRM, 2019, <https://webgis.dgrm.mm.gov.pt>, Rodrigues *et al.*, 2020).

Contaminantes orgânicos

Vide Descritor 8

- **Área de avaliação BT1.3**

Contaminantes inorgânicos

A avaliação da área BT1.3 baseou-se na análise de contaminantes em 7 espécies. Foram analisadas um total de 173 amostras (63 de bivalves, 100 de gastrópodes, 8 de equinodermes e 2 de peixe). A Tabela D9.4 apresenta o valor da mediana e o percentil 90% das concentrações de cada contaminante e os limiares regulamentados a negrito (Regulamento (UE) 2023/915).

**Tabela D9.4** Mediana e (percentil 90) das concentrações de contaminantes inorgânicos, Cd, Pb e Hg (mg.kg<sup>-1</sup>, peso húmido), e orgânicos, BAP, PAHs e PCBs (µg.kg<sup>-1</sup>, peso húmido), e níveis estabelecidos pelo Regulamento (UE) 2023/915 em amostras de espécie

Nome comum	Nome científico	Cd	Pb	Hg
		(mg.kg <sup>-1</sup> , peso húmido)		
<b>Bivalves</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>
Mexilhão	<i>Mytilus</i> sp. (Linnaeus, 1758)	0,24 (0,50)	0,15 (0,24)	0,005 (0,015)
Ostra gigante	<i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	0,7 (1,1)	0,12 (0,20)	0,005 (0,016)
Ostra-plana	<i>Ostrea edulis</i> (Linnaeus, 1758)	1,0 (1,2)	0,08 (0,13)	0,016 (0,027)
<b>Gastrópodes <sup>a)</sup></b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
Lapa	<i>Patella</i> sp.	1,4 (2,2)	0,27 (0,44)	0,011 (0,016)
<b>Equinodermes <sup>a)</sup></b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>
Ouriço-do-mar	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	0,19 (0,35)	0,03 (0,23)	0,005 (0,012)
<b>Peixes</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>0,10*;0,25**</b>	<b>0,30</b>	-
Cavala	<i>Scomber colias</i> (Gmelin, 1789)	0,009 (0,019)*	0,005 (0,011)	nd
Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	0,004 (0,007)**	0,015 (0,030)	nd

<sup>a)</sup> Quando a legislação é omissa, considerou-se para os equinodermes e gastrópodes os limites máximos de contaminantes estabelecidos para os moluscos bivalves; \*, \*\* - teor máximo de contaminante indicado para a espécie no Regulamento 2023/915 correspondente; **LD** – Limite de deteção (calculado por cada laboratório fornecedor de dados), **nd** – não determinado.

Nas amostras analisadas, excluindo as das espécies *Magallana gigas*, *Ostrea edulis* e *Patella* sp., as quais são conhecidas por acumularem Cádmio (<https://www.ipma.pt/pt/bivalves/metais/>), os

valores de concentração de Cd, Pb e Hg foram inferiores aos limites regulamentares (Regulamento (UE) 2023/915). Em face do exposto considera-se que o BEA é mantido.

Esta área (situada entre o Cabo de Sines e a Ponta da Piedade), está sujeita a pressões devidas ao sistema flúvio-estuarino do rio Mira e de 2 emissários submarinos de tipo urbano (DGRM, <https://webgis.dgrm.mm.gov.pt>).

#### Contaminantes orgânicos

Vide Descritor 8

- **Área de avaliação ZEEB**

#### Contaminantes inorgânicos

Para a área ZEEB não foram identificados dados de contaminantes provenientes de organismos destinados a consumo humano. No entanto, a maior distância à costa da área ZEEB relativamente áreas costeiras contíguas (BT1.1 e BT1.3) leva a admitir que os impactes ambientais negativos decorram maioritariamente de contaminação por deposição atmosférica e transporte marítimo. Considerando a contiguidade de ZEEB com as áreas BT1.1 e BT1.3, as quais mantiveram o BEA, considera-se que esta área também continua numa situação de BEA.

#### Contaminantes orgânicos

Vide Descritor 8

- **Área de avaliação CT**

#### Contaminantes inorgânicos

Na área de avaliação CT foram analisados contaminantes em 5 espécies marinhas. No total foram analisadas 42 amostras (30 de bivalves, 10 de gastrópodes e 2 de peixes). A Tabela D9.5 apresenta o valor da mediana e o percentil 90% das concentrações de cada contaminante; os limiares regulamentados a negrito (Regulamento (UE) 2023/915).

**Tabela D9.5** Mediana e (percentil 90) das concentrações de contaminantes inorgânicos, Cd, Pb e Hg (mg.kg<sup>-1</sup>, peso húmido), e orgânicos, BAP, PAHs e PCBs (µg.kg<sup>-1</sup>, peso húmido), e níveis estabelecidos pelo Regulamento (UE) 2023/915 em amostras de espécies marinhas capturadas na área de avaliação CT.

Nome comum	Nome científico	Cd	Pb	Hg
		(mg.kg <sup>-1</sup> , peso húmido)		
<b>Bivalves</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>
Conquilha	<i>Donax trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	0,013 (0,022)	0,12 (0,21)	0,018 (0,025)

Nome comum	Nome científico	Cd	Pb	Hg
		(mg.kg <sup>-1</sup> , peso húmido)		
<b>Gastrópodes</b> <sup>a)</sup>				
<b>Regulamentar</b>		<b>1,0</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
Buzina	<i>Charonia rubicunda</i> (Perry, 1811)	0,012 (0,210)	0,04 (0,50)	0,09 (0,17)
Búzio-canilha	<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)	0,7 (3,6)	0,19 (0,25)	0,041 (0,100)
<b>Peixes</b>				
<b>Regulamentar</b>		<b>0,10*;0,25**</b>	<b>0,30</b>	<b>-</b>
Cavala	<i>Scomber colias</i> (Gmelin, 1789)	0,008 (0,026)*	0,009 (0,014)	nd
Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	0,004 (0,012)**	0,016 (0,037)	nd

<sup>a)</sup> Quando a legislação é omissa, considerou-se para os gastrópodes os limites máximos de contaminantes estabelecidos para os moluscos bivalves; \*, \*\* - teor máximo de contaminante indicado para a espécie no Regulamento 2023/915 correspondente; **LD** – Limite de deteção (calculado por cada laboratório fornecedor de dados), **nd** – não determinado.

Na área CT, que compreende grande parte da costa do Barlavento e toda a costa do Sotavento Algarvio (de Lagos até Vila Real de Santo António). As medianas dos valores de concentração de contaminantes nas espécies analisados foram inferiores aos limites definidos para consumo humano (Regulamento (UE) 2023/915). Esta área de avaliação é influenciada pelos sistemas fluviais estuarinos do Arade e do Guadiana, o espaço lagunar da Ria Formosa e o emissário submarino urbano nesta área da costa (DGRM, <https://webgis.dgrm.mm.gov.pt>) e permanece em BEA.

### Contaminantes orgânicos

Vide Descritor 8

- **Área de avaliação ZEEC**

### Contaminantes inorgânicos

Para a área ZEEB não foram identificados dados de contaminantes em organismos destinados a consumo humano.

No entanto, a maior distância à costa da área ZEEC relativamente à área costeira contígua CT leva a admitir que o BEA foi atingido na área ZEEC. Nesta área as pressões ambientais decorrem essencialmente de deposição por via atmosférica e transporte marítimo, não havendo impactos diretos de origem continental como na área CT, a sua situação assemelha-se à das áreas ZEEA e ZEEB.

### Contaminantes orgânicos

Vide Descritor 8



## Definição e avaliação do bom estado ambiental

Com a exclusão das espécies que são acumuladoras de Cádmio e não considerando as espécies *Bolinus brandaris*, *Magallana gigas*, *Ostrea edulis* e *Patella* sp., admite-se que o BEA é atingido uma vez que o percentil 90 das concentrações de um dado contaminante nas amostras analisadas é inferior ao limite estabelecido no Regulamento (UE) 2023/915. O grau de confiança atribuído à avaliação de cada área é qualitativo e baseia-se em julgamento pericial.

A Tabela D9.6 apresenta as avaliações do critério primário D9C1 por área de avaliação da subdivisão do Continente para o período 2016-2021.

**Tabela D9.6** Avaliação do critério e do bom estado ambiental do Descritor 9 por área de avaliação e respetivo grau de confiança.

Área de avaliação		D9C1 Primário	Grau de Confiança
A	AT	BEA atingido	Médio
	ZEEA	BEA atingido	Baixo
B	BT1.1	BEA atingido	Médio
	BT1.3	BEA atingido	Baixo
	ZEEB	BEA atingido	Baixo
C	CT	BEA atingido	Médio
	ZEEC	BEA atingido	Baixo

## Referências

- Afonso, C., Bernardo, I., Bandarra, N.M., Louro Martins, L., Cardoso, C. 2019. The implications of following dietary advice regarding fish consumption frequency and meal size for the benefit (EPA+DHA and Se) versus risk (MeHg) assessment. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(5): 623-637.
- Afonso, C., Cardoso, C., Lourenço, H.M., Anacleto, P., Bandarra, N.M., Carvalho, M.L., Castro, M., Nunes, L. 2013. Evaluation of hazards and benefits associated with the consumption of six fish species from the Portuguese coast. *Journal of Food Composition and Analysis*, 32: 59-67.
- Braga, A.C., Rodrigues, S.M., Lourenço, H.M., Costa, P.R., Pedro, S. 2023. Bivalve shellfish safety in Portugal: Variability of faecal levels, metal contaminants and marine biotoxins during the last decade (2011–2020). *Toxins*, 15: 91.
- Cardoso, C., Afonso, C., Lourenço, H.M., Nunes, M.L. 2015. Assessing risks and benefits of consuming fish muscle and liver: Novel statistical tools. *Journal of Food Composition and Analysis*, 38: 112–120. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2014.10.005>
- Cardoso, P.G., Dolbeth, M., Sousa, R., Pervas, P., Santos, R., Silva, A., Quintino, V. 2019. Chapter 7 – The Portuguese Coast. In: *World Seas: An Environmental Evaluation (2<sup>nd</sup> Ed.)*, Volume 1: Europe, the Americas and West Africa. Academic Press, Elsevier: Amsterdam, pp. 189-208.
- DGRM (Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos); UA (Universidade de Aveiro); CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e do Mar) da UA 2019. Ordenamento do espaço marítimo nacional – Plano de situação. Volume IV-C. Relatório de caracterização - Continente. DGRM, República Portuguesa (307 p.).
- European Commission 2018. Reporting on the 2018 update of articles 8, 9 & 10 for the Marine Strategy Framework Directive. DG Environment, Brussels. pp 71 (MSFD Guidance Document 14).
- FAO, WHO, 2023. *Codex alimentarius*. GENERAL STANDARD FOR CONTAMINANTS AND TOXINS IN FOOD AND FEED, CXS 193-1995 Adopted in 1995 - Revised in 1997, 2006, 2008, 2009, Amended in 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021, 2022, 2023. Online at [chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS\\_193e.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193e.pdf).
- IPMA 2018. Relatório do segundo ciclo de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas nas subdivisões do Continente e da Plataforma Continental Estendida: Descritor 9 - Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano. Outubro de 2018, 13 p.
- Mackay, D., Celsie, A.K.D., Powell, D.E., Parnis, J.M. 2018. Bioconcentration, bioaccumulation, biomagnification and trophic magnification: A modelling perspective. *Environmental Science: Processes and Impacts*, 20: 72–85.
- Maggi, C., Lomiri, S., Di Lorenzo, B., D'Antona, M., Berducci, M.T. 2014. Environmental quality of Italian marine water by means of Marine Strategy Framework Directive (MSFD) Descriptor 9. *Plos One*, 9(9): e108463.

- Mil-Homens, M., Vale, C., Raimundo, J., Pereira, P., Brito, P., Caetano, M. 2014. Major factors influencing the elemental composition of surface estuarine sediments: The case of 15 estuaries in Portugal. *Marine Pollution Bulletin*, 84(1-2): 135-146.
- MM (2020). Reavaliação do Estado Ambiental e Definição de Metas: Parte D, Subdivisão do Continente. *Estratégia Marinha, Relatório do 2º ciclo*. Ministério do Mar, República Portuguesa, DGRM. 359 p.
- Rainbow, P.; Phillips, D. 1993. Cosmopolitan monitors of trace metals. *Marine Pollution Bulletin*, 17(1): 10-17.
- Rodrigues, M., Cravo, A., Freire, P., Rosa, A., Santos, D. 2020. Temporal assessment of the water quality along an urban estuary (Tagus estuary, Portugal). *Marine Chemistry*, 223: 103824.
- Singh, P.P., Gupta, S.M. 2021. Molluscs as biomonitors of heavy metal pollution: A review. *Journal of Advanced Scientific Research*, 12(2) Suppl. 1: 35-42.
- TCE (2019). Relatório Especial nº 02/2019: Perigos químicos nos alimentos: a política de segurança alimentar da UE protege os cidadãos, mas enfrenta desafios. Tribunal de Contas Europeu (TCE), União Europeia, 50 p.

## DESCRITOR 10

# Lixo marinho

*As propriedades e quantidade de lixo marinho não prejudicam o meio costeiro e marinho.*



## Introdução

A inclusão do lixo marinho como descritor para avaliação do Bom Estado Ambiental (BEA) das águas marinhas na Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha (DQEM)”, resulta do reconhecimento dos seus impactos negativos para os ecossistemas marinhos, para a sociedade e para a economia das regiões costeiras.

Considera-se lixo marinho todo e qualquer material sólido persistente, fabricado ou transformado que seja descartado, eliminado ou abandonado no ambiente marinho e costeiro (UNEP, 2009). A presença de lixo marinho nos oceanos está ligada às atividades humanas, sendo mais pronunciada em zonas costeiras com elevada densidade populacional, na proximidade de instalações industriais e em áreas sob influência de descargas fluviais (Andrady e Neal, 2009). O transporte do lixo sob influência de correntes oceânicas, do vento e das ondas determina que a sua distribuição seja muito ampla, podendo ser encontrado a flutuar à superfície, suspenso na coluna de água ou depositado no fundo do oceano (Galgani *et al.*, 2015).

Os materiais que constituem o lixo marinho são muito diversos (e.g., plástico, metal, vidro, madeira, borracha, têxtil e papel). A estabilidade e resistência à degradação do plástico são características que fazem com que a sua ocorrência no meio marinho seja uma situação muito preocupante (PlasticsEurope, 2022). A gestão inadequada dos resíduos plásticos tem contribuído para a sua acumulação nos oceanos. De facto, atualmente, apenas 9% dos resíduos plásticos são reciclados, 12% são incinerados, e os restantes (cerca de 79%) são despejados no ambiente ou depositados em aterros (Geyer *et al.*, 2017). Embora a quantidade de plástico que entra nos oceanos seja desconhecida, estima-se que mais de 12 milhões ton alcancem o ambiente marinho todos os anos (Eunomia Research & Consulting Ltd, 2016).

Os resíduos plásticos no ambiente marinho abrangem uma ampla variedade de tamanhos, formas e composições, que influenciam a sua distribuição, destino e os impactes ambientais. Os microplásticos são fragmentos de plástico com dimensões inferiores a 5 mm, que podem ser introduzidos diretamente no meio marinho ou resultarem da decomposição de plástico de maior dimensão. A ocorrência de microplásticos no meio marinho acarreta inúmeros impactes, incluindo a ingestão de microplásticos por organismos marinhos, podendo causar lesões internas e obstruções e, ainda, afetar o movimento e reprodução (Lusher *et al.*, 2017; Wright *et al.*, 2013). A toxicidade dos plásticos pode ser agravada devido aos aditivos que entram na sua composição ou decorrentes da sua capacidade em adsorver outros contaminantes já presentes no ambiente (Campanale *et al.*, 2020).

Alguns dos impactes da presença de lixo nos ecossistemas marinhos prendem-se com o enredamento de organismos em redes de pesca abandonadas (Werner *et al.*, 2016), a degradação dos habitats bentónicos (*idib.*) e a facilitação do transporte de espécies não indígenas (Barnes e Milner, 2005). Para além dos impactes ambientais, existem também implicações sociais e económicas, uma vez que as comunidades costeiras podem sofrer prejuízos devido à degradação dos ecossistemas e à perda de recursos.

Nos anos mais recentes, comparativamente ao período até 2012, observa-se um aumento de informação sobre lixo marinho em Portugal (MAMAOT, 2012; MAR, 2020). Relativamente ao lixo presente nas praias, os dados obtidos na subdivisão do Continente enquadram-se no cenário identificado noutros Estados-Membros, em que os plásticos representam a maior contribuição em número e em volume. De uma forma geral, os plásticos mais encontrados pertencem às categorias

“fragmentos de plástico entre 2,5 cm e 50 cm”, “fragmentos de plástico inferiores a 2,5 cm”, “cápsulas/argolas de tampas”, “poliestireno expandido” (EPS, vulgo esferovite) e “corda/cordel”.

As fontes identificadas com maior contribuição foram o turismo e as atividades recreativas, a pesca e aquacultura e o saneamento em algumas áreas de avaliação, sendo os “cotonetes” o indicador que mais contribui para esta fonte. O cenário nos fundos marinhos é semelhante ao encontrado nas praias, havendo uma predominância dos itens de plásticos e as principais fontes identificadas são as relacionadas com a pesca e a aquacultura e o turismo e atividades recreativas. Relativamente aos microplásticos, embora existam alguns estudos que identificam a sua presença nos diferentes compartimentos marinhos e mesmo no sistema digestivo de muitas espécies, a informação disponível ainda é limitada.

No que se refere ao Descritor 10 a avaliação do estado ambiental das águas marinhas que consta nos relatórios anteriores foi muito condicionada pela insuficiência de informação (MAMAOT, 2012; MAR, 2020).

Neste relatório procede-se à avaliação BEA do descritor D10. Esta avaliação foi efetuada seguindo os critérios e normas metodológicas de avaliação do BEA das águas marinhas definidos na Decisão (UE) 2017/848 da Comissão. Para avaliação foram considerados relatórios técnico-científicos de grupos de trabalho realizados no âmbito do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES), do Joint Research Centre (JRC), da Comissão Europeia e das convenções marinhas regionais.

## **Metodologia e dados**

### **Áreas de avaliação**

Na subdivisão do Continente as áreas de avaliação correspondem às definidas no âmbito da DQA<sup>9</sup> e são delimitadas pelo limite exterior do mar territorial (doravante denominado orla costeira) e da ZEE (Figura D10.1).

---

<sup>9</sup> Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000.

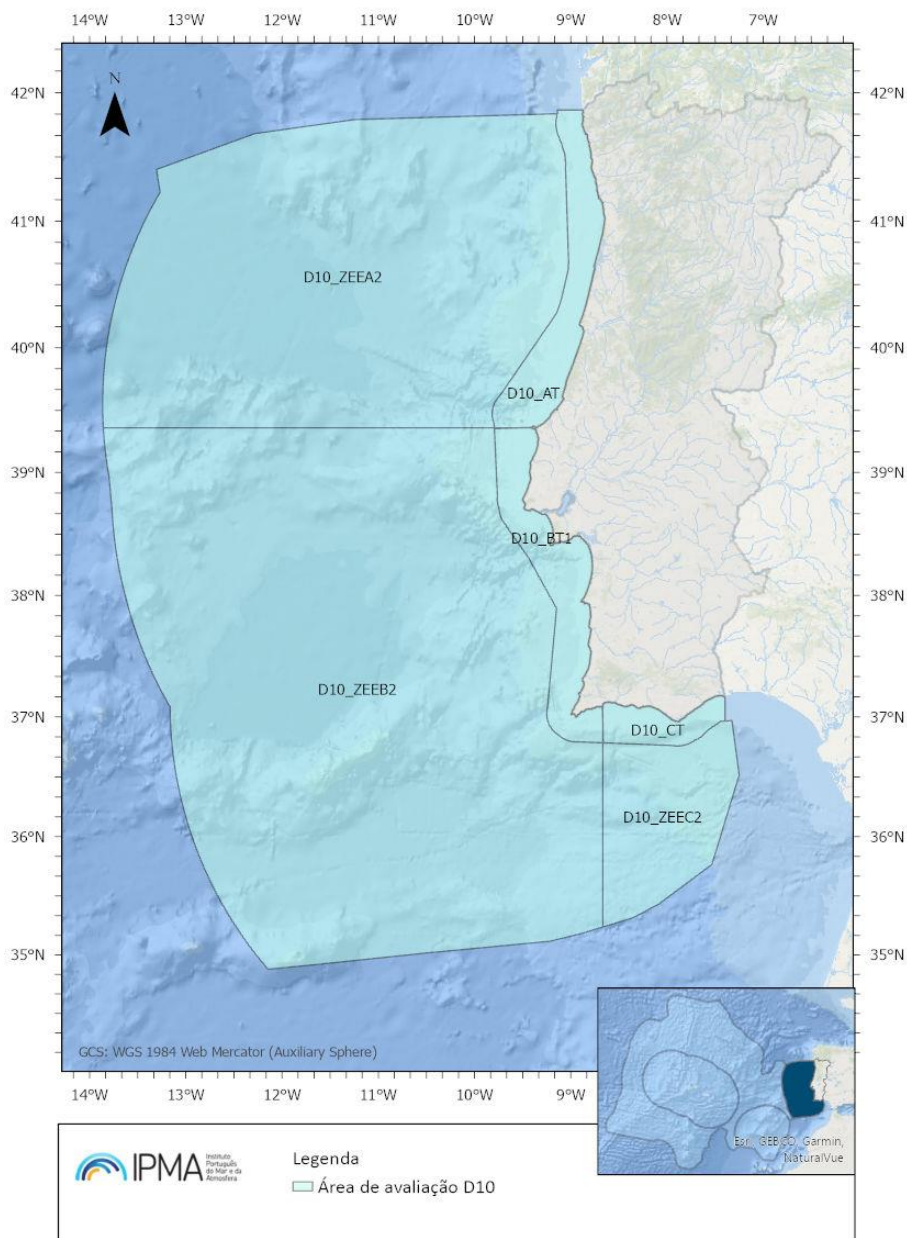


Figura D10.1 Áreas de avaliação do descritor D10 adotadas para a subdivisão do Continente.

## Critérios e metodologias de avaliação

**Critério (Primário) D10C1** - Composição, quantidade e distribuição espacial do lixo ao longo da orla costeira, na camada superficial da coluna de água e nos fundos marinhos

**Parâmetro:** Lixo (exceto lixo microscópico)

**Unidade de medida:** Orla costeira: **n.º de itens/100m**; Coluna de água/fundos marinhos: **n.º de itens/km<sup>2</sup>**

**Elementos:** Polímeros artificiais, borracha, tecido/têxteis, papel/cartão, madeira transformada/trabalhada, metal, vidro/cerâmica, produtos químicos, resíduos indefinidos e resíduos alimentares.

**Limiares aplicáveis:** Orla costeira: **praia 20 itens/100m** de praia amostrada, excluindo fragmentos de plástico e poliestireno expandido com dimensão inferior a 2,5 cm (como definido

pelo Grupo de Coordenação da Estratégia Marítima da EU, van Loon *et al.*, 2020); Outros compartimentos do D10C1 não foram estabelecidos limites.

No caso do critério D10C1 da orla costeira, a avaliação do BEA foi realizada adotando o valor de referência de 20 itens de lixo por 100 m de praia amostrada, excluindo fragmentos de plástico e poliestireno expandido com dimensão inferior a 2,5 cm, como definido pelo Grupo de Coordenação da Estratégia Marítima da EU (MSCG).

A inexistência de limiares para os restantes compartimentos decorre da insuficiência de informação disponível para os determinar. Na ausência de limiares estabelecidos, a avaliação do BEA foi realizada por análise de tendências dos valores de lixo ao longo da série temporal (para mais detalhes consultar o Anexo D10.AN.1 Metodologias).

**Critério (Primário) D10C2** - Composição, quantidade e distribuição espacial do lixo microscópico ao longo da orla costeira, na camada superficial da coluna de água e nos sedimentos do fundo do mar

**Parâmetro:** Lixo microscópico (partículas <5 mm)

**Unidade de medida:** Orla costeira/fundos marinhos: n.º de itens e peso (g)/kg; Coluna de água: n.º de itens e peso (g) /km

**Elementos:** Polímeros artificiais e outros

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Critério (Secundário) D10C3** – Quantidade de lixo e lixo microscópico (classificados nas categorias “polímeros artificiais” e “outros”) ingerida pelos animais marinhos

**Parâmetro:** Lixo e lixo microscópico classificados nas categorias «polímeros artificiais» e «outros»

**Unidade de medida:** N.º de itens e peso (g)/peso ou comprimento do indivíduo

**Elementos:** Lista de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes ou invertebrados a estabelecer através da cooperação (sub)regional

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Critério (Secundário) D10C4** - Número de indivíduos de cada espécie que são afetados negativamente pelo lixo (por exemplo ao ficarem enredados ou sofrerem outros tipos de ferimentos ou morte ou efeitos na saúde)

**Parâmetro:** Espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes ou invertebrados em risco devido ao lixo

**Unidade de medida:** N.º indivíduos/espécie

**Elementos:** Lista de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes ou invertebrados em risco devido ao lixo a estabelecer através da cooperação (sub)regional

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos



Nos critérios D10C3 e D10C4 as espécies consideradas como indicadoras de lixo marinho são a tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) e a ave marinha *Fulmarus glacialis* (Linnaeus, 1761). Ambas as espécies têm baixa ocorrência no Continente; *C. caretta* é ocasional e *F. glacialis* é rara. Para ultrapassar este problema estão a ser desenvolvidos esforços no sentido de identificar outras espécies como potenciais bioindicadores. No anexo D10.AN.2 apresenta-se informação sobre os estudos a decorrer.

### Dados e fontes de informação disponíveis

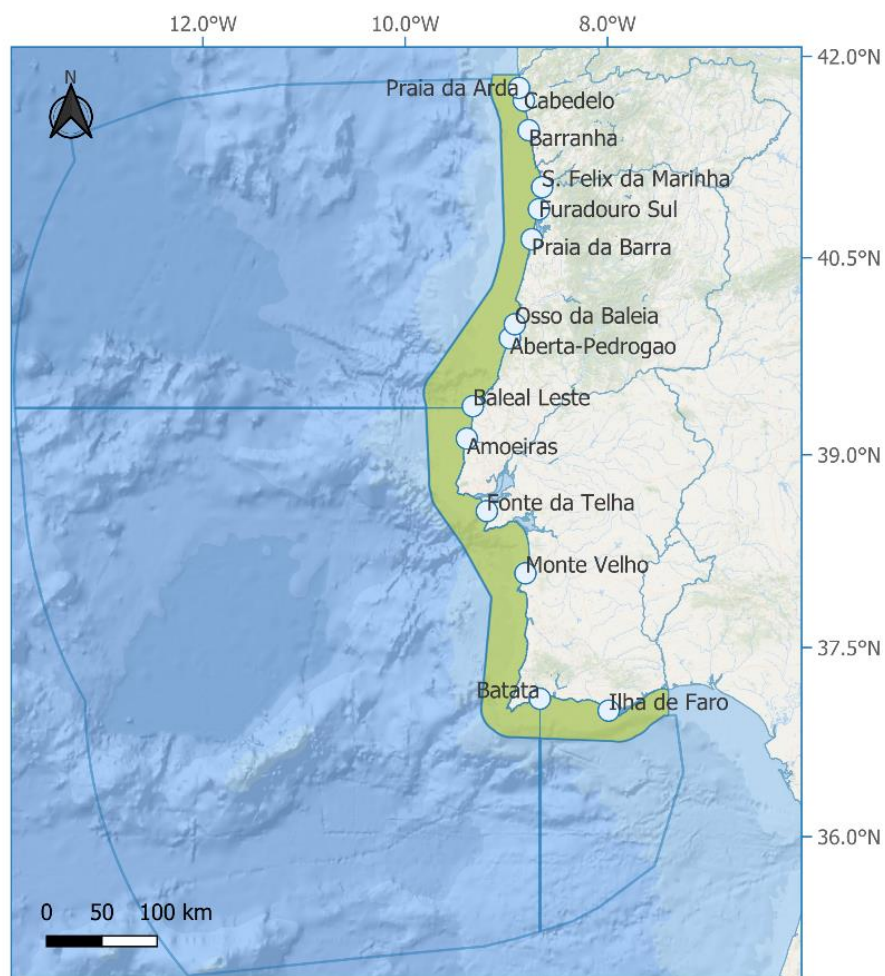
A Tabela D10.1 resume, para cada critério e compartimento do ecossistema, as fontes de informação utilizadas, a instituição responsável pela informação e programa de monitorização (para detalhe sobre os programas de Monitorização consultar o Anexo D10.AN.2 Fontes de Dados) ou a referência bibliográfica de onde provieram os dados.

**Tabela D10.1** Fontes de informação disponíveis para avaliação na subdivisão do Continente.

Critério	Compartimento	Instituição	Fonte de Informação/Referência
D10C1	Orla Costeira	APA	Programa de Monitorização de Praias (PMP-APA)
	Fundo Marinho	IPMA	PNAB/DCF
D10C2	Orla Costeira	IPMA	Projeto ALIMAR
	Fundo Marinho	MARE-NOVA	Rodrigues <i>et al.</i> , 2022
	Superfície da Coluna de água	MARE-NOVA	Rodrigues <i>et al.</i> , 2020
D10C3	Peixes	IPMA	Lopes <i>et al.</i> , 2023
	Bivalves	IPMA	Marques <i>et al.</i> , 2021
	Mamíferos marinhos	CESAM	Sá <i>et al.</i> , 2023

#### D10C1- Orla Costeira (praias)

Foram consideradas 282 campanhas de amostragem do Programa de Monitorização de Praias PMP-APA realizadas em 15 praias da subdivisão do Continente entre 2016 a 2021 (Figura D10.1): Cabedelo (Viana do Castelo), Arda (Viana do Castelo), Estela/Barranha (Póvoa do Varzim), São Félix da Marinha (Vila Nova de Gaia), Barra (Ílhavo), Furadouro Sul (Ovar), Osso da Baleia (Pombal), Paredes de Vitória (Alcobaça), Baleal-Leste, (Peniche), Amoeiras (Torres Vedras), Fonte da Telha (Almada), Monte Velho (Santiago do Cacém), Batata (Lagos) e Ilha de Faro (Faro).

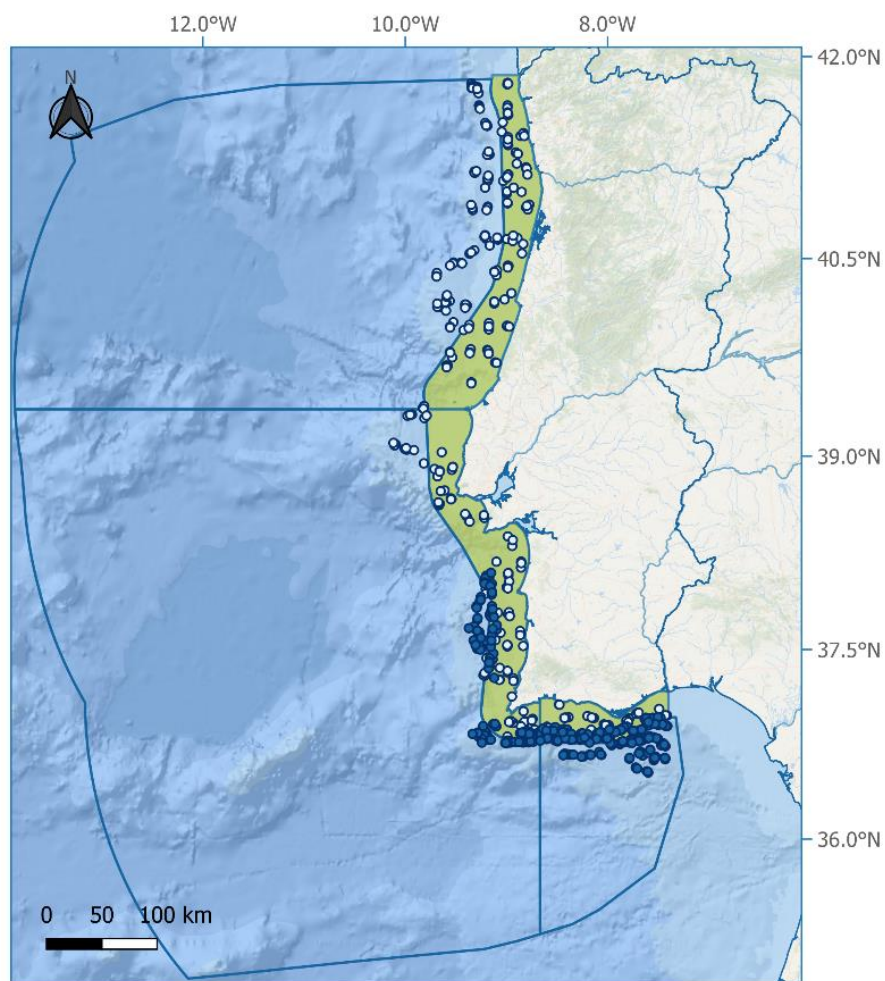


**Figura D10.2** Localização das praias monitorizadas para o lixo macroscópico na orla costeira da subdivisão do Continente (2016-2021).

### D10C1 – Fundos Marinhos

A densidade de lixo nos fundos marinhos (número de itens por km<sup>2</sup>) foi determinada para o período 2017 a 2023. A extensão do período de avaliação decorre da inexistência de campanhas de investigação do IPMA nos anos 2019 e 2020. O lixo foi recolhido em locais de amostragem das campanhas de investigação que utilizam arte de arrasto pelo fundo (para informações adicionais sobre a artes de pesca consultar Anexo D10.AN.2): campanha Demersal (D) e campanha de crustáceos (C), cujos locais de amostragem representados na Figura D10.3.

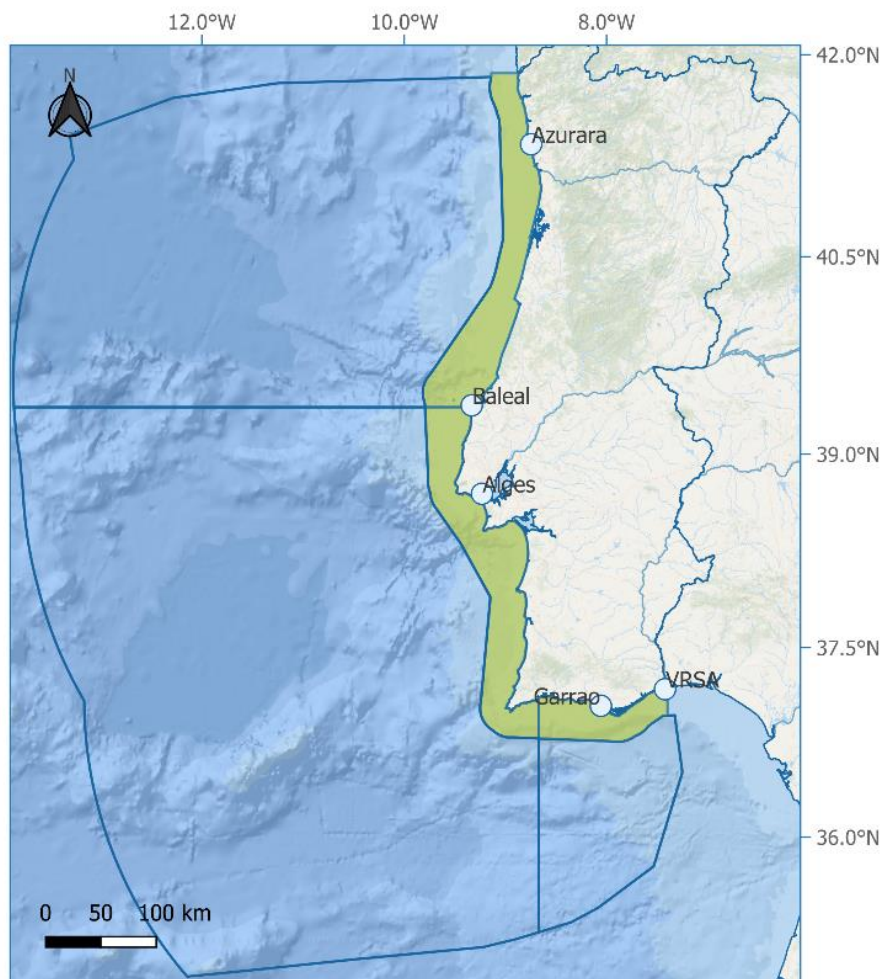
Uma vez que os locais de amostragem estão confinados à plataforma continental geológica, não se considerou adequada a extrapolação desta informação para toda a ZEE, pelo que foi utilizada para avaliação das áreas AT, BT e CT.



**Figura D10.3** Mapa de localização das estações de amostragem para o lixo macroscópico nos fundos marinhos da subdivisão do Continente (2017-2023).

### D10C2 – Orla Costeira (praias)

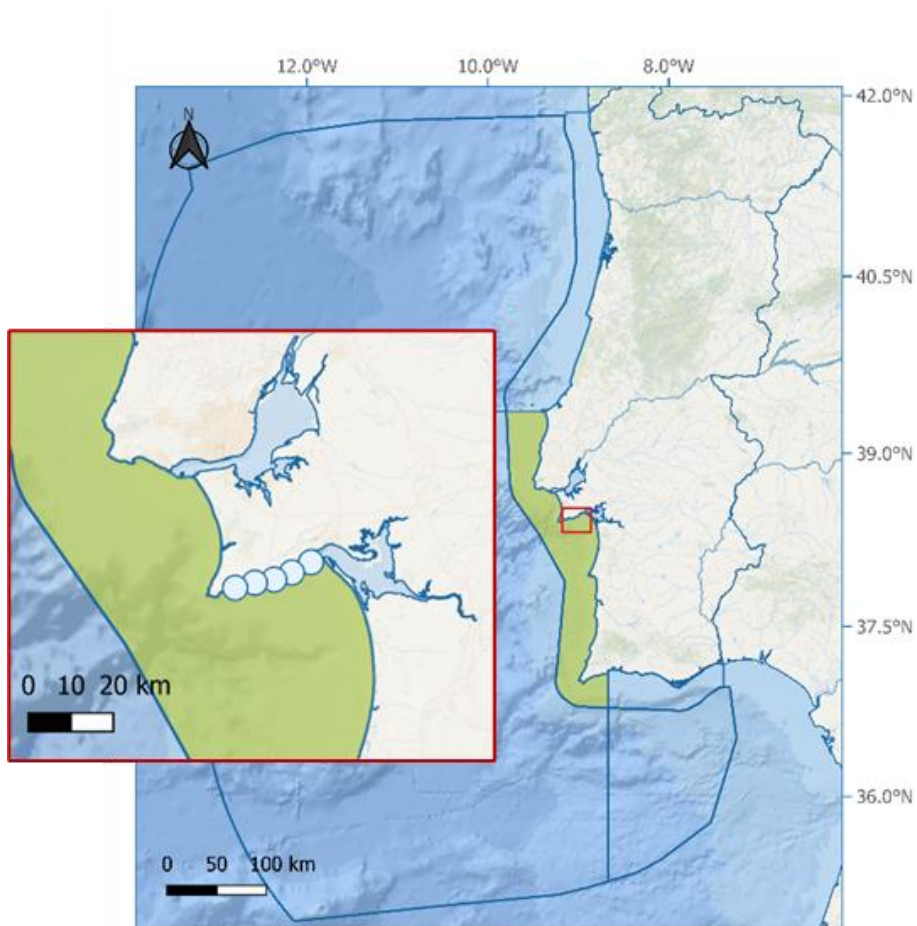
Os dados disponíveis de lixo microscópico presente nas praias foram obtidos no âmbito do projeto ALIMAR e abrangeram cinco praias da subdivisão de Portugal continental: Azurara (Porto), Baleal (Leiria), Algés (Lisboa), Garrão (Faro) e Vila Real de Santo António (Faro) (Figura D10.4). As amostras foram recolhidas trimestralmente entre 2020 e 2021, tendo sido recolhidos os primeiros 5 cm de areia na linha de preia mar em áreas de 50x50 cm (10 réplicas).



**Figura D10.4** Localização das praias monitorizadas para o lixo microscópico na orla costeira da subdivisão do Continente (2020-2021).

### **D10C2 – Fundos Marinhos e Superfície da Coluna de Água**

A informação sobre a presença de microplásticos nos fundos marinhos e na superfície da coluna de água é reduzida. A informação de que se dispõe para o período de avaliação deste ciclo restringe-se ao parque marinho Luiz Saldanha (Figura D10.5).



**Figura D10.5** Estações de amostragem para o lixo microscópico presente nos fundos marinhos e superfície da coluna de água da área de avaliação ABI-PT-AA-CONT\_BT da subdivisão do Continente.

## Resultados

### D10C1 - Orla Costeira

A

Tabela **D10.2** sumariza os resultados obtidos para os itens de lixo agrupados por categorias e por área de avaliação.

**Tabela D10.2** Valores relativos à extensão de 100 m das praias monitorizadas no período 2016-2021. Mediana (valor da mediana do número de itens recolhido por campanha); Intervalo de Variação do número de itens (valor mínimo e máximo); frequência relativa (em %) de campanha de investigação em que foram encontrados itens de lixo; valor do número de itens lixo por categoria relativamente ao total de itens de lixo (em %) (percentagem de itens em relação ao total de itens de lixo); estimativa da tendência do número de itens para o período em análise (crescente ↗ e decrescente ↘); p-valor do Teste de Mann Kendall (\* valor significativo).

Categorias de Lixo	Mediana (nº itens)	Intervalo de variação (nº itens)	% campanhas com itens	% do total de itens	Tendência (↗↘ nº itens/ ano)	Valor-p da Tendência
<b>Área AT (n=175)</b>						
<b>Categorias</b>						
Plásticos	348	0 – 7993	98,9	88,1	-	> 0,05
Borracha	1	0 – 42	52,0	0,3	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis	1	0 – 28	66,9	0,4	-	> 0,05
Papel/Cartão	3	0 – 197	84,6	1,6	↘ 0,7	0,038*
Madeira	2	0 – 76	72,0	0,6	↘ 0,4	0,001*
Metal	3	0 – 241	80,0	0,8	-	> 0,05
Vidro/Cerâmica	1	0 – 50	61,7	0,4	-	> 0,05
Artigos Sanitários	17	0 – 1985	88,6	7,1	↗ 5,3	0,039*
Artigos Médicos	1	0 – 74	63,4	0,4	↗ 0,3	0,011*
<b>Usos</b>						
Plásticos de Utilização Única	114	0 – 2655	98,3	26,0	-	> 0,05
Artes de Pesca	16	0 – 295	93,1	4,3	-	> 0,05
<b>Top10</b>						
Fragmentos de plástico/esferovite 0-2,5 cm	42	0 – 3641	86,3	31,7	↗ 9,4	0,009
Fragmentos de plástico/esferovite 2,5-50 cm	30	0 – 1258	82,9	12,8	-	> 0,05
Beatas e Filtros de cigarro	15	0 – 1296	82,9	9,8	-	> 0,05
Cápsulas/argolas das tampas	18	0 – 2163	89,1	7,0	-	> 0,05
Corda e cordel (diâmetro < 1 cm)	14	0 – 505	82,3	5,7	-	> 0,05
Cotonetes	12	0 – 317	82,9	4,5	↗ 2,3	0,027*
Artigos de plástico indiferenciados	8	0 – 940	78,9	2,9	-	> 0,05
Pacotes de batatas fritas/guloseimas e paus de chupa-chupa	12	0 – 247	82,9	2,8	-	> 0,05
Esponja de espuma	4	0 – 100	68,0	1,7	-	> 0,05
Sacos ou os seus fragmentos	2	0 – 94	61,7	1,5	-	> 0,05
<b>Totais</b>						

Categorias de Lixo	Mediana (nº itens)	Intervalo de variação (nº itens)	% campanhas com itens	% do total de itens	Tendência (↗↘ nº itens/ ano)	Valor-p da Tendência
Total para avaliação	336	0 – 4771	98,9	67,8	-	> 0,05
Total	405	0 – 8414	98,9	100,0	-	> 0,05
<b>Área BT (n=65)</b>						
<b>Categorias</b>						
Plásticos	527	112 – 3197	100,0	86,9	-	> 0,05
Borracha	1	0 – 12	61,5	0,3	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis	1	0 – 18	72,3	0,3	-	> 0,05
Papel/Cartão	11	0 – 43	98,5	1,9	↘ 2,9	0,001*
Madeira	4	0 – 19	96,9	0,7	-	> 0,05
Metal	7	0 – 44	87,7	1,3	↘ 1,7	0,008*
Vidro/Cerâmica	3	0 – 49	75,4	0,7	↘ 1,0	0.01073*
Artigos Sanitários	25	0 – 442	98,5	7,4	-	> 0,05
Artigos Médicos	2	0 – 19	72,3	0,3	-	> 0,05
<b>Usos</b>						
Plásticos de Utilização Única	182	15 – 1676	100,0	27,2	-	> 0,05
Artes de Pesca	24	1 – 150	100,0	3,8	↘ 4,0	0.02391*
<b>Top10</b>						
Fragmentos de plástico/esferovite 0-2,5 cm	121	0 – 1663	98,5	28,6	-	> 0,05
Beatas e Filtros de cigarro	56	0 – 966	95,4	13,3	↘ 6,7	0,049
Fragmentos de plástico/esferovite 2,5-50 cm	42	0 – 1851	100	11,1	-	> 0,05
Artigos de plástico indiferenciados	21	0 – 397	96,9	6,8	↘ 5,1	0,034*
Cotonetes	8	0 – 1223	76,9	6,8	-	> 0,05
Corda e cordel (diâmetro < 1 cm)	28	0 – 187	96,9	4,6	↘ 7,8	0,000*
Pacotes de batatas fritas/guloseimas e paus de chupa-chupa	24	0 – 366	84,6	4,2	-	> 0,05
Cápsulas/argolas das tampas	13	0 – 165	98,5	3,2	↘ 2,7	0,044*
Esponja de espuma	11	0 – 100	84,6	2,6	-	> 0,05
Sacos de plástico pequenos ou película de consumo não identificável	8	0 – 132	90,8	2,4	-	> 0,05
<b>Totais</b>						
Total para avaliação	501	101 – 2676	100,0	70,9	-	> 0,05
Total	603	126 – 3626	100,0	100,0	-	> 0,05
<b>Área CT (n=42)</b>						



Categorias de Lixo	Mediana (nº itens)	Intervalo de variação (nº itens)	% campanhas com itens	% do total de itens	Tendência (↗↘ nº itens/ ano)	Valor-p da Tendência
<b>Categorias</b>						
Plásticos	142	39 – 688	100,0	77,8	-	> 0,05
Borracha	0	0 – 2	16,7	0,1	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis	2	0 – 15	81,0	1,1	-	> 0,05
Papel/Cartão	9	0 – 246	95,2	8,0	-	> 0,05
Madeira	5	0 – 92	92,9	3,0	-	> 0,05
Metal	10	0 – 43	97,6	5,3	-	> 0,05
Vidro/Cerâmica	3	0 – 124	85,7	3,1	-	> 0,05
Artigos Sanitários	2	0 – 14	76,2	1,1	-	> 0,05
Artigos Médicos	0	0 – 8	38,1	0,3	-	> 0,05
<b>Usos</b>						
Plásticos de Utilização Única	103	0 – 598	100,0	57,8	-	> 0,05
Artes de Pesca	2	0 – 103	71,4	2,7	-	> 0,05
<b>Top10</b>						
Beatas e Filtros de cigarro	73	0 – 474	92,9	46,0	-	> 0,05
Artigos de papel indiferenciados	6	0 – 246	71,4	6,3	↗ 1,9	0,049*
Fragmentos de plástico/esferovite 0-2,5 cm	10	0 – 78	76,2	5,1	-	> 0,05
Fragmentos de plástico/esferovite 2,5-50 cm	5	0 – 42	73,8	3,7	-	> 0,05
Artigos de plástico indiferenciados	2	0 – 76	57,1	3,4	-	> 0,05
Corda e cordel (diâmetro < 1 cm)	5	0 – 42	76,2	3,2	-	> 0,05
Tampas de garrafas de metal	6	0 – 25	95,2	2,9	-	> 0,05
Talheres e/ou tabuleiros e/ou Palhinhas	4	0 – 32	95,2	2,4	-	> 0,05
Cápsulas/argolas das tampas	4	0 – 27	88,1	2,2	-	> 0,05
Pacotes de batatas fritas/guloseimas e paus de chupa-chupa	3	0 – 28	83,3	2,0	↘ 0,1	0,013*
<b>Totais</b>						
Total para avaliação	178	45 – 742	100,0	94,6	-	> 0,05
Total	191	49 – 746	100,0	100,0	-	> 0,05

Apesar das diferenças na quantidade e composição do lixo entre as três áreas de avaliação, o plástico é o tipo de lixo com maior prevalência. O valor da mediana dos itens plásticos mais elevado foi registado na área BT (527 itens/100 m, 86,9% do total), seguida pela área AT (348 itens/100 m, 88,1% do total) e pela área CT (142 itens/100 m, 77,8% do total). A maior quantidade de lixo plástico na área BT pode estar relacionada com fatores locais como densidade populacional, atividades económicas ou correntes marinhas.

A contribuição das outras categorias de lixo é muito inferior à dos plásticos. Nas áreas AT e BT, os artigos sanitários são a categoria de lixo mais prevalente logo após os plásticos, com medianas de 17 itens/100 m (7,1% do total) e 25 itens/100 m (7,4% do total), respetivamente. Na área CT, a segunda categoria mais frequente é o papel/cartão, com uma mediana de 9 itens/100 m (8,0% do total). Outras categorias de lixo, como borracha, tecidos/têxteis, metal e vidro/cerâmica, apresentaram variações na frequência de ocorrência, sendo geralmente mais frequentes na área BT em comparação com as outras áreas.

Os plásticos de utilização única representam uma porção considerável do lixo marinho em todas as áreas de avaliação. Nas áreas AT e BT, os plásticos de utilização única apresentam uma mediana alta de 114 itens/100 m (26,0% do total) e 182 itens/100 m (27,2% do total), respetivamente, com alta frequência de campanhas contendo esses itens (98,3% em AT e 100,0% em BT). Embora a mediana seja menor na área CT, com 103 itens/100 m, a percentagem do total de itens (57,8%) é significativamente mais alta, indicando que, proporcionalmente, esta área é mais afetada por plásticos de utilização única. As artes de pesca constituem uma menor proporção do lixo marinho total, mas ainda representam um problema ambiental significativo. Na área AT, a alta frequência de campanhas com itens de artes de pesca (93,1%) mostra que esses itens são encontrados de forma consistente, embora representem apenas 4,3% do total de itens, com uma mediana de 16 itens/100 m. A área BT apresenta uma mediana maior de 24 itens/100 m, representando 3,8% do total de itens, com todas as campanhas (100%) detetando este tipo de itens. Já na área CT, a mediana é baixa, com apenas 2 itens/100 m, e uma menor frequência de campanhas com itens de artes de pesca (71,4%), indicando que esta área parece ser menos impactada por este tipo de poluição.

O TOP 10 de itens mais encontrados nas praias é semelhante em todas as áreas de avaliação. Com exceção das tampas de garrafas de metal todos os restantes são plásticos. Os itens mais encontrados são fragmentos de plástico/esferovite de 0-2,5 cm e de 2,5-50 cm, sendo mais comuns nas áreas AT e BT. As beatas e filtros de cigarro são extremamente prevalentes em todas as áreas, especialmente na área CT, onde constituem quase metade do total de itens (46%). Cotonetes são encontrados em todas as áreas de avaliação, valor da mediana mais elevado registado na área AT (12 itens/100 m), indicando, sugerindo a existência de problema de saneamento.

A análise de tendência para diferentes das categorias de lixo mostrou pôs em evidência poucas tendências significativas. Este fato poderá estar relacionado com série temporal de dados ser curta (6 anos) ou da grande heterogeneidade do tipo de praias das áreas de avaliação com diferentes padrões de acumulação de lixo. A morfologia das praias, inclinação, características da areia, o grau de exposição ao mar e as direções do vento/correntes são fatores de influência na deposição do lixo marinho ao longo da orla costeira (Galgani *et al.*, 2015; UNEP, 2009). A proximidade a potenciais fontes e atividades antropogénicas é também um fator importante na quantidade de lixo depositado nas praias.

Na área AT, o papel/cartão apresentou uma redução anual de 0,7 itens/100 m ( $p = 0,038$ ), e a madeira teve uma redução anual de 0,4 itens/100 m ( $p = 0,001$ ). Em contrapartida, os artigos sanitários e artigos médicos mostraram um aumento anual de 5,3 itens/100 m ( $p = 0,039$ ) e 0,3

itens/100 m ( $p = 0,011$ ), respetivamente. No Top 10, os fragmentos de plástico/esferovite 0-2,5 cm aumentaram anualmente 9,4 itens/100 m ( $p = 0,009$ ), e os cotonetes aumentaram por ano 2,3 itens/100 m ( $p = 0,027$ ).

Anualmente na área BT, o papel/cartão teve uma redução de 2,9 itens/100 m ( $p = 0,001$ ), o metal uma redução de 1,7 itens/100 m ( $p = 0,008$ ), e o vidro/cerâmica uma redução de 1,0 itens/100 m ( $p = 0,011$ ). As artes de pesca diminuíram em 4,0 itens/100 m ( $p = 0,024$ ). Dentro do Top 10, as beatas e filtros de cigarro diminuíram em 6,7 itens/100 m ( $p = 0,049$ ), artigos de plástico indiferenciados em 5,1 itens/100 m ( $p = 0,034$ ), corda e cordel em 7,8 itens/100 m ( $p < 0,001$ ), e cápsulas/argolas das tampas em 2,7 itens/100 m ( $p = 0,044$ ).

Por fim, na área CT, os artigos de papel indiferenciados tiveram um aumento de 1,9 itens/100 m ( $p = 0,049$ ), e os pacotes de batatas fritas/guloseimas e paus de chupa-chupa apresentaram uma diminuição de 0,1 itens/100 m ( $p = 0,013$ ). No entanto, estas categorias representam uma percentagem relativamente baixa em relação ao total do lixo encontrado, não se traduzindo num aumento ou decréscimo efetivo do total de itens de lixo.

Considerando os valores do lixo total para a determinação do BEA, a área BT apresenta a mediana mais alta (501 itens/100 m), seguida da área AT (336 itens/100 m) e, por fim, a área CT (178 itens/100 m), sendo estas diferenças estatisticamente significativas. Os valores obtidos excedem significativamente o limite europeu de 20 itens/100 m, conforme estabelecido por. Para alcançar esse limite e atingir o BEA, seria necessário que o lixo presente nessas áreas se reduzisse aproximadamente em 94% (AT), 96% (BT) e 89% (CT).

Comparando com os resultados da presença de lixo nas praias na área OSPAR ao longo de três anos, entre 2018 e 2020 (Lacroix *et al.*, 2022), onde foi registada uma mediana de 252 itens/100 m, com destaque para a Região OSPAR da Baía de Biscaia e Costa Ibérica (360 itens/100 m), onde Portugal está localizado, apenas a área CT fica abaixo da mediana da área OSPAR e da região da Baía da Biscaia, enquanto a área BT está acima dos dois valores e a área AT está alinhada com a média regional.

## D10C1 – Fundos Marinhos

o.

Tabela D10.3 sumariza os resultados obtidos para os itens de lixo nos fundos marinhos agrupados por categorias e por área de avaliação.

**Tabela D10.3** Mediana (valor da mediana da densidade de lixo (itens.km<sup>-2</sup>); Intervalo de Variação da densidade (valor mínimo e máximo); % locais com itens de lixo (percentagem de locais de amostragem com itens de lixo); % do total de itens de lixo (percentagem de itens em relação ao total de itens de lixo); estimativa da tendência da densidade para o período em análise (crescente ↗ e decrescente ↘); p-valor do Teste de Mann Kendall (\* valor significativo).

Categorias de Lixo	Mediana (itens.km <sup>-2</sup> )	Intervalo de variação (itens.km <sup>-2</sup> )	% locais com itens	% do total de itens	Tendência (↗↘ % locais com itens/ano)	Valor-p da Tendência
<b>Área AT (nD=174)</b>						
<b>Categorias</b>						
Plásticos (D)	0	0 – 691	28,7	89,5	↗ 5	0,027*

<b>Categorias de Lixo</b>	<b>Mediana (itens.km<sup>-2</sup>)</b>	<b>Intervalo de variação (itens.km<sup>-2</sup>)</b>	<b>% locais com itens</b>	<b>% do total de itens</b>	<b>Tendência (↗↘ % locais com itens/ano)</b>	<b>Valor-p da Tendência</b>
Borracha (D)	0	0 – 58	1,7	3,2	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis (D)	0	0 – 24	0,6	0,7	-	> 0,05
Papel/Cartão (D)	0	0 – 0	0,0	0,0	-	> 0,05
Madeira (D)	0	0 – 0	0,0	0,0	-	> 0,05
Metal (D)	0	0 – 71	1,7	3,6	-	> 0,05
Vidro/Cerâmica (D)	0	0 – 26	1,7	2,2	-	> 0,05
<b>Usos</b>						
Plásticos de Utilização Única (D)	0	0 – 50	6,9	10,4	-	> 0,05
Artes de Pesca (D)	0	0 – 666	24,7	74,0	-	> 0,05
<b>Dimensão</b>						
< 5 cm*5 cm (D)	0	0 – 99	23,0	45,9	-	> 0,05
< 10 cm*10 cm (D)	0	0 – 72	6,9	13,2	-	> 0,05
< 20 cm*20 cm (D)	0	0 – 171	3,4	8,5	-	> 0,05
< 50 cm*50 cm (D)	0	0 – 666	4,6	26,1	-	> 0,05
< 100 cm*100 cm (D)	0	0 – 38	2,3	3,3	-	> 0,05
> 100 cm*100 cm (D)	0	0 – 54	1,1	3,0	-	> 0,05
<b>Totais</b>						
Total (D)	0	0 – 691	30,5	100,0	-	> 0,05
<b>Área BT (nD=125; nC=102)</b>						
<b>Categorias</b>						
Plásticos (D)	0	0 – 933	41,6	86,4	-	> 0,05
Plásticos (C)	14	0 – 550	71,6	69,6	-	> 0,05
Borracha (D)	0	0 – 22	1,6	0,7	-	> 0,05
Borracha (C)	0	0 – 14	3,9	0,9	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis (D)	0	0 – 53	4,0	2,9	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis (C)	0	0 – 32	11,8	3,5	-	> 0,05
Papel/Cartão (D)	0	0 – 16	0,8	0,3	-	> 0,05
Papel/Cartão (C)	0	0 – 12	2,0	0,4	-	> 0,05
Madeira (D)	0	0 – 187	0,8	3,8	-	> 0,05
Madeira (C)	0	0 – 72	2,9	2,0	-	> 0,05
Metal (D)	0	0 – 53	3,2	2,7	-	> 0,05
Metal (C)	0	0 – 44	20,6	6,6	-	> 0,05
Vidro/Cerâmica (D)	0	0 – 58	2,4	2,1	-	> 0,05
Vidro/Cerâmica (C)	0	0 – 128	22,5	10,1	-	> 0,05
<b>Usos</b>						
Plásticos de Utilização Única (D)	0	0 – 560	15,2	24,8	-	> 0,05
Plásticos de Utilização Única (C)	0	0 – 78	33,3	12,7	-	> 0,05

Categorias de Lixo	Mediana (itens.km <sup>-2</sup> )	Intervalo de variação (itens.km <sup>-2</sup> )	% locais com itens	% do total de itens	Tendência (↗↘ % locais com itens/ano)	Valor-p da Tendência
Artes de Pesca (D)	0	0 – 217	33,6	49,1	-	> 0,05
Artes de Pesca (C)	10	0 – 534	51,0	39,8	-	> 0,05
<b>Dimensão</b>						
< 5 cm*5 cm (D)	0	0 – 401	29,6	36,1	-	> 0,05
< 5 cm*5 cm (C)	13	0 – 220	68,6	48,5	-	> 0,05
< 10 cm*10 cm (D)	0	0 – 498	20,8	32,9	-	> 0,05
< 10 cm*10 cm (C)	0	0 – 115	32,4	16,1	-	> 0,05
< 20 cm*20 cm (D)	0	0 – 436	10,4	17,7	-	> 0,05
< 20 cm*20 cm (C)	0	0 – 383	17,6	20,0	-	> 0,05
< 50 cm*50 cm (D)	0	0 – 124	5,6	7,8	-	> 0,05
< 50 cm*50 cm (C)	0	0 – 550	8,8	14,0	-	> 0,05
< 100 cm*100 cm (D)	0	0 – 126	2,4	4,5	-	> 0,05
< 100 cm*100 cm (C)	0	0 – 14	3,9	0,9	-	> 0,05
> 100 cm*100 cm (D)	0	0 – 24	1,6	1,0	-	> 0,05
> 100 cm*100 cm (C)	0	0 – 14	2,0	0,5	-	> 0,05
<b>Totais</b>						
Total (D)	0	0 – 1120	46,4	100	-	> 0,05
Total (C)	28	0 – 582	77,5	100	-	> 0,05
<b>Área CT (nD=61; nC=163)</b>						
<b>Categorias</b>						
Plásticos (D)	20	0 – 891	50,8	84,4	-	> 0,05
Plásticos (C)	20	0 – 499	68,1	56,4	-	> 0,05
Borracha (D)	0	0 – 28	3,3	1,2	-	> 0,05
Borracha (C)	0	0 – 51	9,8	2,7	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis (D)	0	0 – 35	8,2	3,1	-	> 0,05
Tecidos/Têxteis (C)	0	0 – 43	21,5	5,8	-	> 0,05
Papel/Cartão (D)	0	0 – 107	4,9	4,7	-	> 0,05
Papel/Cartão (C)	0	0 – 13	3,1	0,6	-	> 0,05
Madeira (D)	0	0 – 0	0,0	0,0	-	> 0,05
Madeira (C)	0	0 – 49	3,1	1,0	-	> 0,05
Metal (D)	0	0 – 41	3,3	1,6	-	> 0,05
Metal (C)	0	0 – 198	29,4	11,8	-	> 0,05
Vidro/Cerâmica (D)	0	0 – 25	3,3	1,1	-	> 0,05
Vidro/Cerâmica (C)	0	0 – 137	31,9	17,8	-	> 0,05
<b>Usos</b>						
Plásticos de Utilização Única (D)	0	0 – 272	16,4	15,8	-	> 0,05
Plásticos de Utilização Única (C)	0	0 – 150	49,1	25,6	-	> 0,05

Categorias de Lixo	Mediana (itens.km <sup>-2</sup> )	Intervalo de variação (itens.km <sup>-2</sup> )	% locais com itens	% do total de itens	Tendência (↗↘ % locais com itens/ano)	Valor-p da Tendência
Artes de Pesca (D)	0	0 – 644	47,5	68,5	-	> 0,05
Artes de Pesca (C)	0	0 – 499	42,3	23,8	-	> 0,05
<b>Dimensão</b>						
< 5 cm*5 cm (D)	0	0 – 134	36,1	23,0	-	> 0,05
< 5 cm*5 cm (C)	14	0 – 244	65,1	46,6	-	> 0,05
< 10 cm*10 cm (D)	0	0 – 89	18,0	12,7	-	> 0,05
< 10 cm*10 cm (C)	0	0 – 163	49,1	26,6	-	> 0,05
< 20 cm*20 cm (D)	0	0 – 30	8,2	2,9	-	> 0,05
< 20 cm*20 cm (C)	0	0 – 127	25,8	12,2	-	> 0,05
< 50 cm*50 cm (D)	0	0 – 168	19,7	18,0	-	> 0,05
< 50 cm*50 cm (C)	0	0 – 173	11,7	7,0	-	> 0,05
< 100 cm*100 cm (D)	0	0 – 223	3,3	5,9	-	> 0,05
< 100 cm*100 cm (C)	0	0 – 123	3,1	2,3	-	> 0,05
> 100 cm*100 cm (D)	0	0 – 562	9,8	37,4	-	> 0,05
> 100 cm*100 cm (C)	0	0 – 499	1,8	5,4	-	> 0,05
<b>Totais</b>						
Total (D)	22	0 – 941	52,5	100	-	> 0,05
Total (C)	34	0 – 499	79,8	100	-	> 0,05

De acordo com os resultados apresentados na o.

Tabela D10.3 o lixo depositado nos fundos marinhos ao longo da costa portuguesa é predominantemente constituído por plásticos. Estes materiais foram encontrados em 28,7% a 68,1% dos locais amostrados, representando entre 56% e 90% do total de itens recolhidos. Os itens provenientes das artes de pesca foram prevalentes em todas as áreas de avaliação. Na área AT, esses itens representaram 74% do total de lixo observado. Na área BT, os itens de pesca representaram 49,1% do lixo analisado durante as campanhas demersal (D), enquanto nas campanhas de crustáceos (C) representaram 39,8% do lixo total e a densidade mais elevada desta categoria (10 itens.km<sup>-2</sup>). Na área CT, os itens de pesca constituíram 68,5% do lixo nas campanhas demersais e 23,8% nas campanhas de crustáceos. Embora com menor frequência, os plásticos de utilização única também foram encontrados em todas as áreas de avaliação. Por fim, em relação à dimensão do lixo, os itens menores foram os mais prevalentes nas três áreas, especialmente os itens menores que 5 cm x 5 cm.

Com exceção de plásticos na área AT onde se verificou uma tendência crescente de 5%, a maioria das categorias de lixo de fundos marinhos não apresentou tendência de densidade significativa o que pode estar relacionado com a curta série temporal de análise, as condições hidrodinâmicas e as diferentes profundidades que originam padrões diferentes na acumulação de lixo.

Observam-se, no entanto, diferenças significativas na densidade total de lixo nos fundos marinhos entre as campanhas de investigação. Na área AT, a densidade total de lixo nas campanhas demersais é relativamente baixa, com uma mediana de 0 itens.km<sup>-2</sup> e 30,5% dos locais amostrados

contendo lixo. Na área BT, observa-se uma diferença notável entre as campanhas demersais e de crustáceos. Nas campanhas demersais, a mediana é de 0 itens.km<sup>-2</sup> com um intervalo que atinge até 1120 itens.km<sup>-2</sup>, e 46,4% dos locais amostrados continham lixo. Nas campanhas de crustáceos, a mediana é significativamente maior (28 itens.km<sup>-2</sup>), com 78% dos locais amostrados contendo lixo. A área CT apresenta a mais elevada mediana de densidade total de lixo em ambas as campanhas. Nas campanhas demersais, a mediana é de 22 itens.km<sup>-2</sup>, com 53% dos locais amostrados contendo lixo. Nas campanhas de crustáceos, a mediana aumenta para 34 itens.km<sup>-2</sup>, com 79,8% dos locais contendo lixo.

Em resumo, a densidade de lixo total recolhido na área AT apresenta valores baixos, não se verificando diferenças estatisticamente significativas nas áreas BT e CT. Num estudo recente realizado no âmbito da Convenção OSPAR verificou-se que a eficiência das redes usadas na campanha demersal em Portugal para a recolha de dados de lixo não é tão elevada quanto a registada em redes usadas noutros países (Barry *et al.*, 2022). Isso dificulta a comparação dos resultados reportados pela subdivisão de Portugal continental com os dados regionais e da União Europeia. Considerando que este compartimento ainda necessita de estudos mais aprofundados, decidiu-se não avaliar o Bom Estado Ambiental.

### D10C2 – Orla Costeira

A Tabela D10.4 apresenta análise de microplásticos encontrados nas praias das três áreas de avaliação da subdivisão de Portugal continental durante os anos de 2020 e 2021.

**Tabela D10.4** Abundância e composição dos microplásticos presentes nas praias das áreas de avaliação da subdivisão do Continente. Ano [ano da recolha dos dados]; N [número de amostras analisadas]; Freq. [percentagem de amostras com microplásticos]; Mediana [valor mediano das concentrações de microplásticos (itens.kg<sup>-1</sup>)]; Intervalo de Variação [valor mínimo e máximo das concentrações de microplásticos (itens.kg<sup>-1</sup>)]; Forma [formas de microplásticos predominantes]; Polímero [polímeros de microplásticos predominantes]; Cor [cores de microplásticos predominantes]; Intervalo de dimensão das partículas [intervalo de dimensão das partículas considerado (µm)].

Ano	N.º	Freq. (%)	Mediana (nº itens.kg <sup>-1</sup> )	Intervalo de variação (nº itens.kg <sup>-1</sup> )	Forma/ Polímero	Polímero	Cor	Intervalo dimensão das partículas (µm)
<b>Área AT</b>								
2020 – 2021	80	89	0,52	0,00 – 170,20	Fragmento (64%) Esferovite (26%) Pellet (9%)	Poliétileno (39%) Tereftalato de polietileno (23%) Poliestireno (20%)	Branco (33%) Transparente (30%) Amarelo (13%)	1000 – 5000
<b>Área BT</b>								
2020 – 2021	40	100	3,61	0,12 – 33,01	Esferovite (56%) Fragmento (22%) Pellet (20%)	Poliestireno (59%) Poliétileno (16%) Polipropileno (15%)	Branco (58%) Transparente (17%) Amarelo (8%)	1000 – 5000
<b>Área CT</b>								

Ano	N.º	Freq. (%)	Mediana (nº itens.kg <sup>-1</sup> )	Intervalo de variação (nº itens.kg <sup>-1</sup> )	Forma/ Polímero	Polímero	Cor	Intervalo dimensão das partículas (µm)
2020 – 2021	80	11	0,00	0,00 – 0,33	Esferovite (65%) Fragmento (29%) Pellet (6%)	Poliestireno (69%) Polietileno (31%)	Branco (59%) Transparente (12%) Azul (12%)	1000 – 5000

O valor da mediana de abundância de microplásticos na orla costeira variou entre 3,61 itens.kg<sup>-1</sup> na área B e 0,00 itens.kg<sup>-1</sup> na área C. A forma de microplástico mais frequente variou entre as áreas estudadas, sendo os fragmentos (64%, área B) e a esferovite (56-65%, nas restantes áreas) os mais encontrados. O polímero poliestireno foi o mais frequente e a cor branca foi a cor mais encontrada nas três áreas de avaliação. O tamanho das partículas variou entre 1000 e 5000 µm.

Não se procedeu à avaliação BEA do critério D10C2 no compartimento Orla Costeira (praias) porque a informação disponível é considerada insuficiente.



**D10C2 – Fundos Marinhos****D10C2 – Superfície da Coluna de Água**

A Tabela D10.5. apresenta informação sobre a presença de microplásticos na área B para o período 2018 e 2019, diferenciando entre os microplásticos encontrados nos fundos marinhos (Rodrigues *et al.*, 2022) e na superfície da coluna de água (Rodrigues *et al.*, 2020).

**Tabela D10.5** Abundância e composição dos microplásticos nos fundos marinhos e superfície da coluna de água da área de avaliação B da subdivisão do Continente. Ano [ano da recolha dos dados]; N [número de amostras analisadas]; Freq. [percentagem de amostras com microplásticos]; Média [valor mediano das concentrações de microplásticos]; Desvio Padrão [valor mínimo e máximo das concentrações de microplásticos]; Forma [formas de microplásticos predominantes]; Polímero [polímeros de microplásticos predominantes]; Cor [cores de microplásticos predominantes]; Intervalo de dimensão das partículas [intervalo de dimensão das partículas considerado ( $\mu\text{m}$ )].

Ano	N.º	Freq. (%)	Média	Desvio Padrão	Forma	Polímero	Cor	Intervalo dimensão das partículas ( $\mu\text{m}$ )
<b>Área BT</b>								
<b>Fundos Marinhos</b>								
2018 – 2019	30	100	52,9 itens.kg <sup>-1</sup>	± 31,9 itens.kg <sup>-1</sup>	Fibras (67%) Fragmentos (25%)	Tereftalato de Polietileno (41%) Polietileno (22%) Poliacrilato (11%)	Preto (17%) Transparente (15%) Vermelho (14%)	63 – 5000
<b>Superfície Coluna de Água</b>								
2018 – 2019	36	100	40822,6 itens.km <sup>-2</sup>	± 43578,6 itens.km <sup>-2</sup>	Fragmentos (51%) Espuma (22%) Filme (19%)	Polietileno (66%) Polipropileno (18%) Poliestireno (2%)	n.a	335 – 5000

Nos fundos marinhos, neste caso particular numa zona sob influência direta de um estuário, os microplásticos observados foram maioritariamente fibras (67%), fragmentos (25%) e os polímeros predominantes foram o tereftalato de polietileno (41%), polietileno (22%) e o poliácrlato (11%). Na superfície da coluna de água, os microplásticos observados foram predominantemente fragmentos (51%), espuma (22%) e filme (19%) e os polímeros predominantes foram polietileno (66%), polipropileno (18%) e poliestireno (2%).

Os valores médios de concentração de microplásticos nos fundos marinhos e superfície da coluna de água evidenciam diferenças entre esses compartimentos ambientais, que pode ser associada a fatores como correntes, densidade do material e atividades humanas.

**D10C3 e D10C4 – Espécies indicadoras de lixo marinho**

A espécies consideradas como indicadoras de lixo marinho, a tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) e a ave marinha *Fulmarus glacialis* (Linnaeus, 1761), são de ocorrência reduzida (*C. caretta* é ocasional e *F. glacialis* é rara) em Portugal. Como tal, têm de ser desenvolvidos diversos estudos para identificar outras espécies como potenciais bioindicadores para a monitorização da ingestão do lixo marinho. A Tabela D10.6 apresenta um resumo destes estudos.

**Tabela D10.6** Abundância e composição dos microplásticos presentes em espécies marinhas das áreas de avaliação da subdivisão do Continente. Ano [ano da recolha dos dados]; N [número de amostras analisadas]; Freq. [percentagem de amostras com microplásticos]; Mediana [valor mediano das concentrações de microplásticos]; Intervalo de Variação [valor mínimo e máximo das concentrações de microplásticos]; Forma [formas de microplásticos predominantes]; Polímero [polímeros de microplásticos predominantes]; Cor [cores de microplásticos predominantes]; Intervalo de dimensão das partículas [intervalo de dimensão das partículas considerado ( $\mu\text{m}$ )].

Ano	N.º	Freq. (%)	Mediana	Intervalo de variação	Forma	Polímero	Cor	Intervalo dimensão das partículas ( $\mu\text{m}$ )
<b>Área AT</b>								
<b>Peixes</b>								
<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)								
2018	162	92	3,45 itens.g <sup>-1</sup>	0-33 itens.g <sup>-1</sup>	Fibras (87%)	Poliéster (19%)	Azul (80%)	8 – 4889
<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)								
2018	36	75	4,81 itens.g <sup>-1</sup>	0 – 38,9 itens.g <sup>-1</sup>	Fibras (81%)	Poliéster (19%)	Azul (58%)	8 – 4889
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)								
2018	19	42	0,00 itens.g <sup>-1</sup>	0 – 18,8 itens.g <sup>-1</sup>	Fibras (81%)	Polietileno (29%)	Azul (56%)	8 – 4889
<b>Bivalves</b>								
<i>Mytilus</i> spp.								
2018 – 2019	7 amostras compostas 3 indivíduos	100	1,38 itens.g <sup>-1</sup>	1,13 – 2,96 itens.g <sup>-1</sup>	Fibras (61%)	Polipropileno Poliacrilonitrila Polietileno	n.a	36 – 4439
<b>Mamíferos marinhos</b>								
<i>Delphinus delphis</i> (Linnaeus, 1758)								
2016 – 2019	24	88	3 itens.ind <sup>-1</sup>	0 – 27 itens.ind <sup>-1</sup>	Fibras (85%)	n.a	Azul (25%)	159 – 5000
<i>Phocoena phocoena</i> (Linnaeus, 1758)								
2017	8	100	9	3 – 22	Fibras	n.a	Azul	159 – 5000

Ano	N.º	Freq. (%)	Mediana	Intervalo de variação	Forma	Polímero	Cor	Intervalo dimensão das partículas (µm)
– 2018			itens.ind <sup>-1</sup>	itens.ind <sup>-1</sup>	(81%)		(29%)	
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)								
2017 – 2018	6	100	6,5 itens.ind <sup>-1</sup>	2 – 21 itens.ind <sup>-1</sup>	Fibras (54%)	n.a	Preto (41%)	159 – 5000
<b>Área BT</b>								
<b>Peixes</b>								
<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)								
2018	38	63	1,37 itens.g <sup>-1</sup>	0 – 7,9 itens.g <sup>-1</sup>	Fibras (76%)	n.a	Azul (61%)	8 – 4889
<b>Bivalves</b>								
<i>Mytilus</i> spp.								
2018 - 2019	11 amostras compostas 3 indivíduos	100	1,40 itens.g <sup>-1</sup>	0,85 – 2,02 itens.g <sup>-1</sup>	Fibras (37%)	Polipropileno Poliamida Polietileno	n.a	36 – 4439
<b>Área CT</b>								
<b>Bivalves</b>								
<i>Mytilus</i> spp.								
2018 - 2019	7 amostras compostas 3 indivíduos	100	0,80 itens.g <sup>-1</sup>	0,54 – 2,76 itens.g <sup>-1</sup>	Fibras (45%)	Polipropileno Polietileno Poliéster	n.a	36 – 4439

Os mamíferos marinhos apresentaram a maior abundância de microplásticos com um valor de 9 itens.ind<sup>-1</sup>, com uma frequência de 100% em duas das espécies estudadas. As abundâncias mais baixas foram registadas na espécie de peixe *Engraulis encrasicolus* (0,00 itens.ind<sup>-1</sup>) e no bivalve *Mytilus* sp. da área C (0,80 itens.ind<sup>-1</sup>). O mexilhão (*Mytilus* sp.) foi a única espécie colhida nas três áreas de avaliação permitindo verificar que a área C apresenta menores concentrações (0,80 itens.ind<sup>-1</sup>) comparativamente às áreas mais a norte. Por outro lado, o carapau (*T. trachurus*) foi capturado em duas das áreas de avaliação, tendo-se obtido maiores abundâncias nos indivíduos capturados na área A (3,45 itens.ind<sup>-1</sup>) em comparação com os indivíduos da área B (1,37 itens.ind<sup>-1</sup>). Os dados apontam para uma maior abundância de microplásticos na área mais a norte (A) com um decréscimo para sul.

As fibras foram a forma mais observada de microplásticos em todas as espécies estudadas e nas três áreas de avaliação com percentagens entre os 37-87%, tendo-se observado variação do tipo de polímero com as espécies estudadas.

## Definição e avaliação do bom estado ambiental

A proposta de avaliação do BEA do D10 (Tabela D10.7) baseia-se no critério D10C1. De referir que a informação para a ZEE está confinada à plataforma continental geológica numa pequena faixa contígua ao mar territorial, pelo que não se procedeu à sua avaliação.

**Tabela D10.7** Proposta de avaliação do critério D10C1 por área de avaliação e respetivo grau de confiança.

Área de avaliação	D10C1 Primário	Grau de confiança
<b>AT</b>	Não Atingido	Moderado
<b>BT</b>	Não Atingido	Moderado
<b>CT</b>	Não Atingido	Moderado
<b>AZEE</b>	não avaliado	
<b>BZEE</b>	não avaliado	
<b>CZEE</b>	não avaliado	

## Referências

- Andrady, A. L. and Neal M. A. 2009 Applications and societal benefits of plastics. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364: 1977–1984 <http://doi.org/10.1098/rstb.2008.0304>
- Antunes, J., Frias, J., and Sobral, P. (2018). Microplastics on the Portuguese coast. *Mar. Pollut. Bull.* 131, 294–302. doi:10.1016/j.marpolbul.2018.04.025
- Barboza, L.G.A., Lopes, C., Oliveira, P., Bessa, F., Otero, V., Henriques, B., Guilhermino, L., 2020. Microplastics in wild fish from Northeast Atlantic Ocean and its potential for causing neurotoxic effects, lipid oxidative damage, and human health risks associated with ingestion exposure. *Sci. Total Environ.* 717 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134625>.
- Barnes, D.K.A., Milner, P., 2005. Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean. *Mar. Biol.* 146, 815–825. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00227-004-1474-8>
- Barry, J., Russell, J., van Hal, R., van Loon, W.M.G.M., Norén, K., Kammann, U., Galgani, F., Gago, J., De Witte, B., Gerigny, O., Lopes, C., Pham, C. K., Garcia, S., Sousa, R., Rindorf, A. 2022. Composition and Spatial Distribution of Litter on the Seafloor. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London.
- Campanale C, Massarelli C, Savino I, Locaputo V, Uricchio VF. A Detailed Review Study on Potential Effects of Microplastics and Additives of Concern on Human Health. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Feb 13;17(4):1212. doi: 10.3390/ijerph17041212. PMID: 32069998; PMCID: PMC7068600.
- Decisão (UE) 2017/848 (2018). DECISÃO (UE) 2017/848 DA COMISSÃO de 17 de maio de 2017 que estabelece os critérios e as normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, bem como especificações e métodos normalizados para a sua monitorização e avaliação, e que revoga a Decisão 2010/477/UE (Texto relevante para efeitos do EEE). *Jornal Oficial da União Europeia*, L125, 18.5.2010: 43-74.
- Diretiva 2008/56/CE (2008). DIRECTIVA 2008/56/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 17 de Junho de 2008 que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política para o meio marinho (Directiva-Quadro «Estratégia Marinha») (Texto relevante para efeitos do EEE). *Jornal Oficial da União Europeia*, L164, 25.6.2008: 19-40.
- Galgani, F., Hanke, G., and Maes, T. 2015. Global Distribution, Composition and Abundance of Marine Litter. In *Marine Anthropogenic Litter*, 1st edn, 29–56. Ed. By M. Bergmann, L. Gutow, and M. Klages. Springer, London
- Geyer, R.; Jambeck, J.R.; Law, K.L. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci. Adv.* 2017, 3, e1700782.
- Lacroix, C., André, S., and van Loon, W. 2022. Abundance, Composition and Trends of Beach Litter. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/beach-litter/>

- Lopes, C.; Ambrosino, A. C.; Figueiredo, C.; Caetano, M.; Santos, M. M.; Garrido, S.; Raimundo, J. Microplastic distribution in different tissues of small pelagic fish of the Northeast Atlantic Ocean. *Science of The Total Environment* (2023b): 10.1016/j.scitotenv.2023.166050
- Lopes, C.; Figueiredo, C.; Baptista, M.; Caetano, M.; Santos, M. M.; Raimundo, J. First evidence of microplastic ingestion in the ocean giant sunfish (*Mola mola*). *Marine Environmental Research* (2023a): <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106064>.
- Lusher A, Hollman P, Mendoza-Hill J (2017) Microplastics in fisheries and aquaculture – status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, 615
- MAMAOT (2012a). *Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente*. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012, 906 p.
- Marques, F., Vale, C., Rudnitskaya, A., Moreirinha, C., Costa, S. T., Botelho, M. J. (2021). Major characteristics of microplastics in mussels from the Portuguese coast. *Environmental Research*, 197. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110993>
- MM, SRMCT, SRAAC (2020). *Estratégia Marinha: relatório do 2º ciclo*. Ministério do Mar Secretaria Regional do Mar, Ciência e Tecnologia, Açores, e Secretaria Regional de Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas, Madeira. Março de 2020.
- MSFD-TSGML. 2013. *Guidance on monitoring of marine litter in European Seas - a guidance document within the Common Implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive*. EUR-26113 EN. JRC Scientific and Policy Reports JRC83985.
- PlasticsEurope, 2022. *Plastics – The Facts 2022. An Analysis of European Latest Plastics Production, Demand and Waste Data*.
- Rodrigues, D., Antunes, J., Otero, V., Sobral, P., and Costa, M. H. (2020). Distribution patterns of microplastics in seawater surface at a Portuguese estuary and marine park. *Front. Environ. Sci.* 8, 582217. doi:10.3389/fenvs.2020.582217
- Rodrigues, D., Antunes, J., Pais, J., Pequeno, J., Caetano, P.S., Rocha, F., Sobral, P., Costa, M.H., 2022. Distribution patterns of microplastics in subtidal sediments from the Sado river estuary and the Arrábida marine park. Portugal. *Front. Environ. Sci.* 10, 1–21. <http://dx.doi.org/10.3389/fenvs.2022.998513>.
- Sá, S., Torres-Pereira, A., Ferreira, M., Monteiro, S.S., Fradoca, R., Sequeira, M., Vingada, J., Eira, C. Microplastics in Cetaceans Stranded on the Portuguese Coast. *Animals (Basel)*. 2023 Oct 19;13(20):3263. doi: 10.3390/ani13203263.
- UNEP (2009). *Marine Litter: A Global Challenge*. United Nations Environmental Program – Regional Seas Program. UNEP, Nairobi, 232 p.
- Van Loon, W., Hanke, G., Fleet, D., Werner, S., Barry, J., Strand, J., Eriksson, J., Galgani, F., Gräwe, D., Schulz, M., Vlachogianni, T., Press, M., Blidberg, E. and Walvoort, D. (2020) *A European Threshold Value and Assessment Method for Macro Litter on Coastlines*. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 25pp. (EUR 30347 EN; JRC121707) DOI:10.2760/54369.

Werner, S., Budziak, A., van Franeker, J., Galgani, F., Hanke, G., Maes, T., Matiddi, M., Nilsson, P., Oosterbaan, L., Priestland, E., Thompson, R., Veiga, J. and Vlachogianni, T.; 2016; Harm caused by Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter - Thematic Report; JRC Technical report; EUR 28317 EN; doi:10.2788/690366

Wright, S. L., Thompson, R. C., Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. *Environmental Pollution*, 178, 483–492.

## **Anexo D10.AN.1**

### **Metodologias**

#### **Análise de tendência**

Para a análise de tendências de lixo marinho, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Kendall, com o objetivo de detetar tendências estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ), e o estimador de declive de Sen, para quantificar a magnitude dessas tendências. Na verificação estatística da existência de diferenças significativas na quantidade de lixo marinho entre áreas de avaliação aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney (U), tendo-se adoptado o nível de significância de 5%.



## **Anexo D10.AN.2**

### **Fontes de Dados**

#### **Programa de Monitorização de Praias**

Programa de Monitorização de Praias (PMP-APA) é coordenado pela Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I.P.). O programa segue as orientações da Convenção OSPAR e consiste no levantamento de lixo em secções de 100 m de costa com coordenadas fixas e definidas, realizado 4 vezes ao ano. Todo o lixo visível na secção de 100 m é identificado e contado contribuindo, assim, com informações para avaliação da abundância, composição, distribuição espacial do lixo e tendências.

#### **Artes de arrasto pelo fundo utilizadas nas campanhas de investigação do IPMA**

A separação dos dados em função da arte de arrasto pelo fundo decorre de diferenças na eficiência distinta na recolha de lixo. Nas redes de arrasto para captura de espécies demersais, o arraçal possui roletes com diâmetro de cerca 30-40 cm<sup>10</sup> que impedem um contacto com o fundo. Na arte de arrasto nas campanhas de crustáceos a arte possui correntes que ao operarem fazem levantar a camada superficial do sedimento arrastando, por isso, maior quantidade de lixo para o seu interior.

---

<sup>10</sup> 40 cm nos roletes do NI Noruega, 30 cm para o Mário Ruivo (2021-2023).

## **Anexo D10.AN.3**

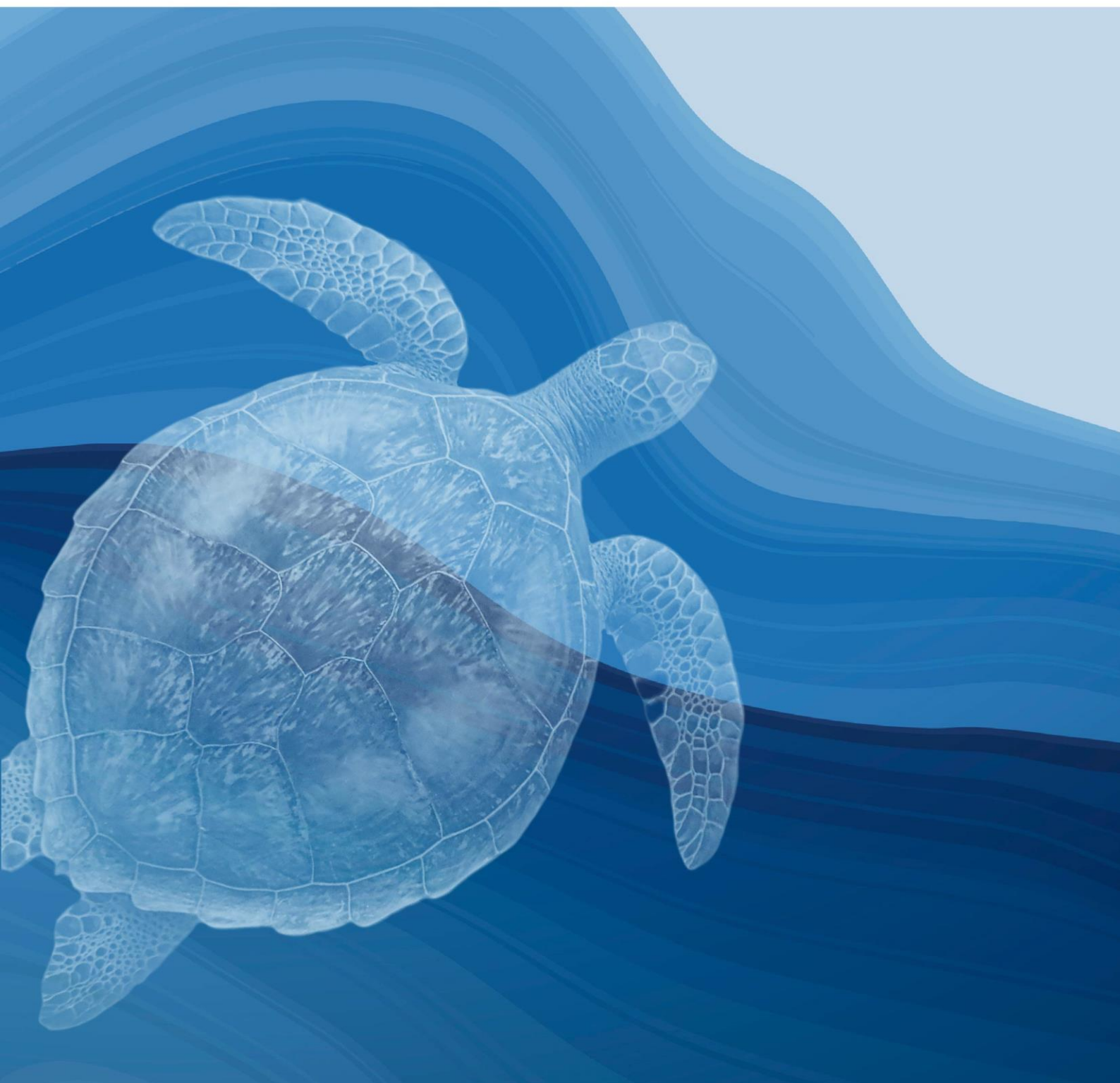
### **Espécies indicadoras de lixo marinho**

No sentido de identificar espécies como potenciais bioindicadoras de ingestão de microplásticos foram compiladas informações de vários estudos realizados no Continente e para várias espécies marinhas (peixes, bivalves e mamíferos marinhos).

## DESCRITOR 1

# Biodiversidade

*A biodiversidade é mantida. A qualidade e a ocorrência de habitats e a distribuição e abundância das espécies são conformes com as condições fisiográficas, geográficas e climáticas prevalentes.*



## Introdução

O D1 (Tabela D1.1) aborda os temas:

- Tema 1 - grupos de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes;
- Tema 2 - habitats pelágicos.

De referir que a caracterização e avaliação do BEA dos habitats bentónicos e dos ecossistemas é remetida para os Descritores 6 e 4, respetivamente.

**Tabela D1.1** Grupos de espécies por componente do ecossistema.

Componente do ecossistema	Grupos de espécies
<b>Aves</b>	Aves fitófagas Aves limícolas Aves que se alimentam à superfície Aves que se alimentam de espécies pelágicas Aves que se alimentam de espécies bentónicas
<b>Mamíferos</b>	Pequenos cetáceos odontocetos Odontocetos de mergulho profundo Baleias-de-barbas (misticetes) Focas
<b>Répteis</b>	Tartarugas
<b>Peixes</b>	Peixes costeiros Peixes pelágicos da plataforma continental Peixes demersais da plataforma continental Peixes de profundidade
<b>Cefalópodes</b>	Cefalópodes costeiros/da plataforma continental Cefalópodes de profundidade

No que respeita ao D1 foram propostos seis critérios, cinco dos quais são avaliados ao nível da espécie (tema 1: grupos de espécies) e um ao nível de habitats (habitats pelágicos). De acordo com o normativo as espécies de cada componente do ecossistema deverão ser representativas dos grupos de espécies constantes da Tabela D1.1. A Tabela D1.2 apresenta os critérios, elementos, unidades de medida e limiares aplicáveis ao D1 (adaptado da Decisão (UE) 2017/848).

No que se refere ao critério D1C6 é aplicado ao tema habitats pelágicos, em particular aos habitats pelágicos inclui:

- os de salinidade variável (mantidos para as situações em que as plumas estuarinas se estendem para além das águas designadas como águas de transição na aceção da DQA;
- costeiros;
- da plataforma continental geológica;
- oceânicos.

**Tabela D1.2** Critérios e respetivos elementos, unidades de medida e limiares aplicáveis ao D1 (adaptado da Decisão (UE) 2017/848).

Elementos dos critérios	Critérios	Limiares
<b>Espécies de aves, mamíferos, répteis e peixes e cefalópodes</b> não explorados comercialmente em risco de captura acessória Lista a estabelecer através de cooperação (sub)regional <sup>11</sup>	<b>D1C1 - Primário</b> A taxa de mortalidade por espécie devido às capturas acessórias situa-se abaixo dos níveis que põem a espécie em risco, pelo que a sua viabilidade a longo prazo está assegurada	
<b>Grupos de espécies de aves, mamíferos, répteis e peixes e cefalópodes</b> não explorados comercialmente  Lista a estabelecer através de cooperação (sub)regional	<b>D1C2 - Primário</b> A abundância da população da espécie não é negativamente afetada pelas pressões antropogénicas, pelo que a sua viabilidade a longo prazo está assegurada <b>Unidades de medida: n.º de indivíduos ou biomassa (t)</b>	A estabelecer através de cooperação (sub)regional
	<b>D1C3 - Secundário<sup>12</sup></b> As características demográficas da população da espécie são indicativas de uma população saudável que não é negativamente afetada por pressões antropogénicas	
	<b>D1C4 - Secundário<sup>13</sup></b> A área de distribuição da espécie e, se for caso disso, o padrão dessa distribuição é consentâneo com as condições fisiográficas, geográficas e climáticas.	
	<b>D1C5 – Secundário<sup>3</sup></b> O habitat da espécie tem a dimensão e as condições necessárias para sustentar as diferentes fases do seu ciclo de vida.	Não aplicável
<b>Tipos de habitats pelágicos, de salinidade variável, costeiros, da plataforma continental e oceânicos</b> , e outros a estabelecer através de cooperação regional ou sub-regional	<b>D1C6 - Primário</b> A condição do tipo de habitat, incluindo a sua estrutura biótica e abiótica e as suas funções (por exemplo, a sua composição típica de espécies e a abundância relativa das mesmas, a ausência de espécies particularmente sensíveis ou frágeis ou de espécies que asseguram uma função essencial e a estrutura de tamanhos das espécies), não é negativamente afetada por pressões antropogénicas. <b>Unidades de medida: km<sup>2</sup> (habitat negativamente afetado) e em % da extensão total do tipo de habitat</b>	A estabelecer através de cooperação (sub)regional

No presente relatório pretendeu-se que as avaliações fossem comparáveis com as do ciclo de avaliação anterior. Não se estendeu essa estratégia de continuidade entre o presente relatório e o da avaliação inicial, devido às alterações introduzidas pela Decisão (EU) 2017/848 da Comissão. De referir, no entanto, que neste novo ciclo, há um melhor conhecimento e coordenação de metodologias a nível nacional e da sub-região. Estão em curso iniciativas para a definição de metodologias e limiares adequados aos diferentes critérios da Decisão (EU) 2017/848.

<sup>11</sup>Tendo em conta o Quadro 1D da Decisão (UE) 2016/1251, de 12 de julho de 2016 relativo às espécies de aves, mamíferos, répteis e peixes, cujas capturas acessórias é necessário monitorizar no âmbito do programa plurianual da União para a recolha, gestão e utilização de dados nos sectores da pesca e da aquicultura no período 2017-2019.

<sup>12</sup> Primário para as espécies de peixes e cefalópodes exploradas comercialmente.

<sup>13</sup> Primário para as espécies abrangidas pelos anexos II, IV ou V da Diretiva 92/43/CEE.

No que se refere ao grupo dos mamíferos marinhos procedeu-se a um ajuste nas espécies e critérios avaliados, bem como nas metodologias, em resultado da implementação dos resultados do projeto CetAMBICion (GA No. 110661/2020/839610/SUB/ENV.C2). Este projeto teve como objetivo a coordenação a nível da sub-região (Baía da Biscaia e Costa Ibérica) de estratégias para a avaliação, monitorização e gestão das populações de cetáceos. No grupo das aves marinhas regista-se uma melhoria da informação e das estratégias de avaliação decorrentes da aplicação das metodologias propostas pela OSPAR.

Apesar de melhorias na informação disponível e maior robustez nas análises, continua a haver insuficiências: i) de informação espacial e temporal para responder adequadamente aos diferentes critérios; ii) de metodologias standardizadas para a caracterização de alguns critérios; e iii) na definição de limiares de referência para avaliação de alguns critérios.

Nos grupos de espécies de aves, mamíferos e répteis, e uma vez que os critérios definidos na Decisão (EU) 2017/848 da Comissão correspondem a critérios das Diretivas “Aves” e “Habitats”, o relatório assegurou a concordância entre as diferentes avaliações e no período a que se refere a avaliação.

### **Grau de confiança**

Relativamente ao TEMA 1 foi atribuído um grau de confiança à avaliação de critério, adaptando a metodologia proposta por Breeze (2004) que tem sido adotada nos relatórios de avaliação dos ciclos. De acordo com esta são atribuídos graus de confiança às classificações dos critérios em função da fiabilidade ou credibilidade da informação e seguindo um sistema de classificação semi-quantitativo cuja escala varia entre 1 (nível mínimo de credibilidade) a 3 (nível máximo de credibilidade), ou seja:

Baixo (1) – quando a informação disponível foi considerada deficiente e/ou existiu grande incerteza sobre as estimativas da variável em análise;

Médio (2) – quando a informação disponível permitiu fazer a avaliação, mas subsistiu alguma incerteza nas estimativas da variável em análise;

Elevado (3) – quando a informação disponível foi considerada adequada.

### **Áreas classificadas das águas da subdivisão do Continente**

Descreve-se sumariamente no Anexo D1.AN.1 informação sobre biodiversidade em algumas áreas classificadas da subdivisão do Continente, obtida no período 2016-2021.

## **Metodologia e dados**

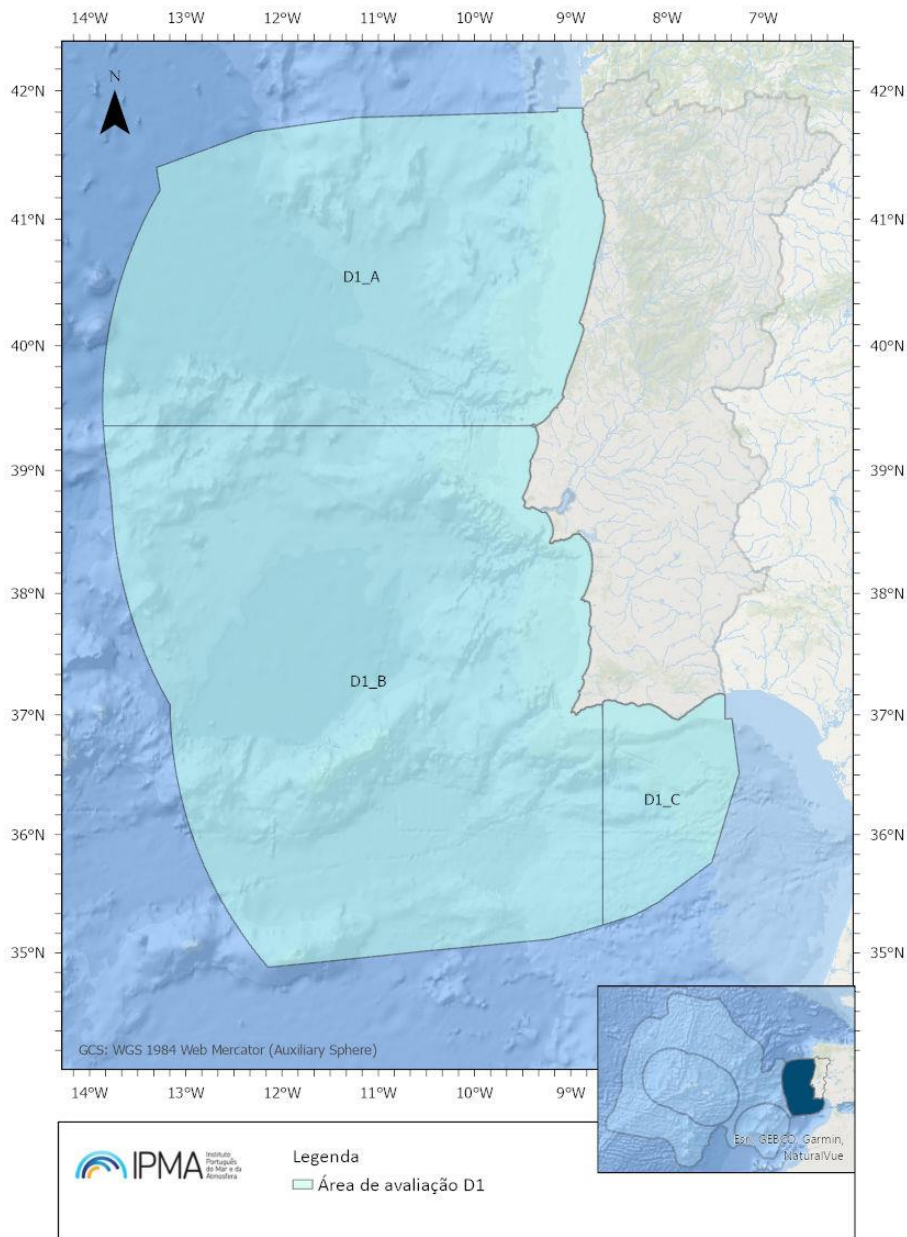
### **Áreas de avaliação**

#### **TEMA 1 - Grupos de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes marinhos**

A área de avaliação do D1 corresponde à área de distribuição da espécie na costa continental portuguesa Figura D1.1. No entanto, para efeitos de caracterização, as áreas A, B e C poderão ser citadas de forma a referenciar a origem da informação disponível ou distribuição preferencial das populações consideradas no tema 1:

- Área de estudo. A: área compreendida entre o limite norte da subdivisão do Continente e a latitude 39°21'N (Cabo Carvoeiro, Peniche);

- Área de estudo B: área compreendida entre a latitude 39°21'N e a longitude 08°40,1'W (Ponta da Piedade, Lagos);
- Área de estudo C: área compreendida entre e o limite sul da subdivisão do Continente (Foz do Rio Guadiana, Vila Real de Santo António);



**Figura D1.1** Áreas de avaliação adotadas para a) os grupos de espécies aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes marinhos na subdivisão do Continente (esquerda); b) habitats pelágicos na subdivisão do Continente (direita).

## **Tema 2 - Habitats Pelágicos**

Mantiveram-se as áreas de avaliação adotadas no último relatório DQEM (**Error! Reference source not found.**). Para efeitos de caracterização e avaliação dos habitats pelágicos assumiu-se:

- habitat pelágico costeiro – as águas até à batimétrica dos 100 m (AC, BC e CC)
- habitat da plataforma continental geológica (AP, BP e CP)

- restante área oceânica (AO, BO e CO).

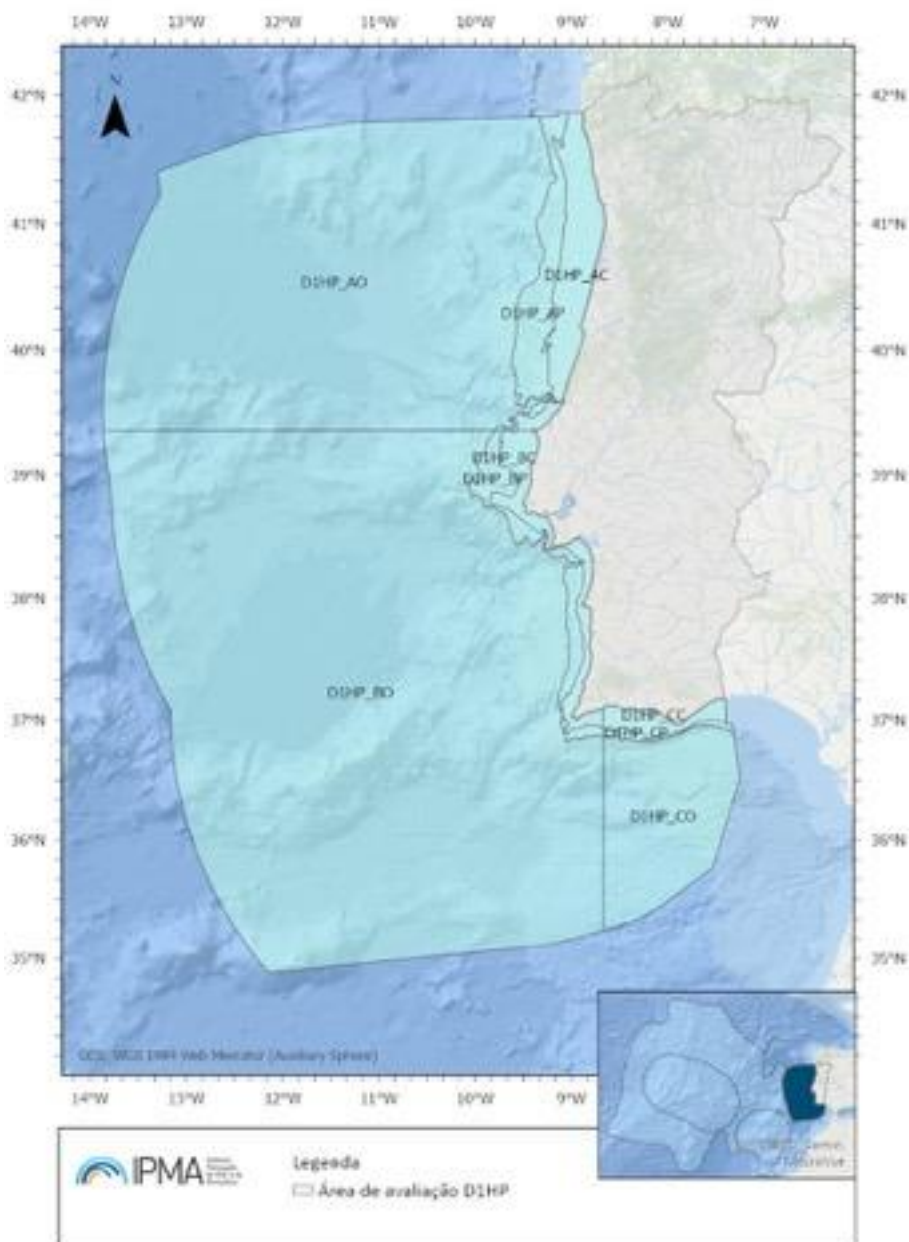


Figura D1.HP.1 Áreas de avaliação do D1 Habitats Pelágicos.



## TEMA 1 - Aves marinhas

### Introdução

No relatório do 1º ciclo de implementação do estado ambiental (período 2012-2018) foram avaliadas quatro espécies (alcaide, *Stercorarius skua*; torda-mergulheira, *Alca torda*; alcatraz, *Morus bassanus* e pardela-baleiar, *Puffinus mauretanicus*). Nenhuma destas espécies foi considerada em bom estado (MAR,2020).

Com exceção da pardela-baleiar, cuja avaliação se baseou em julgamento pericial, a avaliação do estado das restantes espécies baseou-se exclusivamente no critério D1C2 (abundância), cujos níveis no período de avaliação se situaram abaixo do limiar de referência estabelecido pelo indicador da OSPAR adotado (B1 – Abundância de aves marinhas; OSPAR, 2017).

A avaliação de pardela-baleiar decorreu da inexistência de informação indicadora de uma melhoria dos níveis populacionais na área de incidência deste relatório. Realça-se que esta espécie está classificada como “ criticamente em Perigo ” pela IUCN, devido ao declínio acentuado do número de indivíduos nos últimos anos (IUCN, 2018). Embora o critério D1C1 (taxa de mortalidade por captura acidental) não tenha sido avaliado para nenhuma das espécies, foram reportadas as taxas de captura acidental pela pesca para cada espécie. Os valores reportados permitiram sinalizar espécies de aves marinhas para as quais os níveis de captura acidental eram preocupantes, em particular alcatraz, pardela-baleiar, torda-mergulheira, cagarra *Calonectris borealis*, galheta *Phalacrocorax aristotelis*, negrola *Melanitta nigra* e airo *Uria aalge*. Estes resultados motivaram a proposta das medidas PT-ME-D1-Bycatch (Plano de ação para redução das capturas acidentais de espécies protegidas) e Sudivisão do Continente-ME-D1-MedAves (medidas de proteção das populações de aves marinhas na costa continental portuguesa) no Programa de Medidas adotado no ciclo passado (MM, 2022). Neste Programa de Medidas, foi também proposta uma medida para elaboração de um plano de controlo da gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*, cujo efetivo populacional e área de distribuição têm aumentado significativamente ao longo da costa continental.

### Metodologia e dados

#### Seleção de espécies

As espécies consideradas para avaliação foram selecionadas tendo em conta o Anexo I da Diretiva 2009/147/CE (Diretiva Aves), a sua relevância enquanto indicadores do BEA e a disponibilidade de informação de frequência e de abundância (Tabela D1.3). Foram consideradas espécies de três grupos de espécies, a maioria das quais foram consideradas no Relatório Inicial e no Relatório do 1º ciclo de implementação.

Os grupos de aves limícolas e fitófagas não foram considerados. A informação disponível para as espécies de aves limícolas, *Charadrius alexandrinus*, espécie nidificante e residente, *Calidris alba*, espécie invernante de zonas de areal, e *Arenaria interpres*, espécie invernante de zonas de rochas, é insuficiente para proceder à caracterização dos diferentes critérios, avaliação do estado ambiental e consequente avaliação do BEA do grupo. Adicionalmente, as espécies fitófagas não têm expressão no ambiente marinho nacional, tendo em conta a abrangência geográfica da DQEM, que não inclui zonas estuarinas. De entre as espécies que nidificam regularmente no Continente, não se incluiu no grupo a espécie nidificante andorinha-do-mar-comum *Sterna hirundo* devido à

irregularidade ou escassez de informação, sendo uma espécie mais comum durante as épocas de migração e/ou invernada.

**Tabela D1.3** Aves marinhas na subdivisão do Continente: espécies selecionadas no segundo ciclo de implementação das estratégias marinhas na subdivisão do Continente, com indicação das áreas a que se refere a avaliação assim como do procedimento adotado para cada critério: (x) caracterizado e avaliado; (+) caracterizado e não avaliado; (---) critério não considerado para avaliação (por não se aplicar à espécie ou por inexistência de indicadores ou limiares); célula cinzenta, inexistência de informação adequada para proceder à caracterização e/ou avaliação do critério.

Grupo	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2		D1C3	D1C4	D1C5
					Nº eventos	Abundância (nº indiv)			
Que se alimentam à superfície	<i>Hydrobates castro</i> <sup>1</sup>	Roque-de-castro	A,B,C	x		x	x	---	---
	<i>Hydrobates pelagicus</i> <sup>1</sup>	Alma-de-mestre	A,B,C	x	x		---	---	---
	<i>Larus audouinii</i> <sup>1</sup>	Gaivota-de-audouin	C	x		x	+	---	---
	<i>Larus fuscus</i> <sup>1</sup>	Gaivota-d'asa-escura	A,B,C	+	+	x		---	---
	<i>Larus melanocephalus</i> <sup>1</sup>	Gaivota-de-cabeça-preta	A,B,C	x	x		---	---	---
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	A,B,C	+		x	x	---	---
	<i>Rissa tridactyla</i>	Gaivota-tridáctila	A,B,C	x	x		---	---	---
	<i>Stercorarius skua</i>	Alcaide	A,B,C	x	x		---	---	---
	<i>Sternula albifrons</i> <sup>1</sup>	Chilreta	C	x		x	x	---	---
Que se alimentam de espécies pelágicas	<i>Alca torda</i>	Torda-mergulheira	A,B,C	x	x		---	---	---
	<i>Calonectris diomedea borealis</i> <sup>1</sup>	Cagarra	A,B,C	x		x	x	---	---
	<i>Fratercula arctica</i>	Papagaio-do-mar	A,B,C	x	x		---	---	---
	<i>Morus bassanus</i>	Alcatraz	A,B,C	+	x		---	---	---
	<i>Puffinus gravis</i>	Pardela-de-barrete	A,B,C	+	x		---	---	---
	<i>Puffinus mauretanicus</i> <sup>1</sup>	Pardela-balear	A,B,C	x	x		---	---	---
	<i>Uria aalge</i> <sup>1</sup>	Airo	A,B,C	x	x	x	---	---	---
Que se alimenta em de	<i>Melanitta nigra</i>	Negrola	A	+	+		---	---	---

Grupo	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2		D1C3	D1C4	D1C5
				Nº eventos	Abundância (nº indiv)	Abundância (nº casais rep.)			
	<i>Phalacrocorax aristotelis</i> <sup>1</sup>	Galheta	A,B,C	x		x	x	---	---

<sup>1</sup> Espécies que figuram no Anexo I da Diretiva 2009/147/CE

## Dados disponíveis e metodologias

### Critério D1C1 – Primário – Capturas acidentais

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

Espécies: aves marinhas (nidificantes e não-nidificantes)

**Parâmetro:** Mortalidade por captura acidental pela pesca

**Indicador:** OSPAR - B5 (candidate), julgamento pericial

**Unidade de medida:** N.º de animais capturados acidentalmente pela pesca por unidade de esforço de monitorização (dia de mar monitorizado)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2023\*

\* o período de avaliação foi estendido até 2023 com o objectivo de garantir: i) maior disponibilidade de dados, considerando o baixo esforço de monitorização de captura acidental e a irregularidade espaço-temporal dos programas de monitorização; ii) integração da informação para o Grupo de Trabalho nacional com o objetivo de elaborar um plano de ação para minimização das capturas acidentais de mamíferos, aves e répteis marinhos pela pesca (Despacho n.º 12140/2023, de 29 de novembro).

A informação sobre capturas acidentais foi obtida através de três métodos: observadores científicos a bordo de embarcações de pesca comercial, observação por membros da tripulação de embarcações de pesca comercial (em diários de bordo científicos) ou através de observadores científicos em porto (através de inquéritos realizados a mestres de embarcações de pesca comercial), no âmbito de vários projetos nacionais e internacionais (**Error! Reference source not found.**). A informação sobre o esforço de pesca foi obtida a partir de dados oficiais (**Error! Reference source not found.**). A informação sobre capturas acidentais e sobre o esforço de pesca foi obtida por área e por *métier* de pesca (i.e., por tipo de atividade de pesca, podendo conjugar a arte, espécies-alvo e malhagem).

A unidade de medida utilizada para este critério é o número de animais capturados acidentalmente por unidade de esforço de monitorização (i.e., dia de pesca monitorizado). Deste modo não é apresentada informação sobre o número total de animais capturado no total de esforço de pesca realizado pela frota de pesca (i.e., total de dias de pesca realizado pela frota), dadas as limitações dos dados existentes de monitorização de captura acidental e dos dados de esforço de pesca. Seguindo o princípio de precaução, assumiu-se que os valores de captura acidental correspondem a valores de mortalidade.

A avaliação do critério D1C1 baseou-se na abordagem proposta pela OSPAR, B5 – “Captura acidental de aves marinhas” e em julgamento pericial, quando devidamente fundamentado (ver **Error! Reference source not found.**) para mais detalhes).

**Critério (Primário) D1C2 – Abundância**

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Aves marinhas nidificantes

**Parâmetro:** Tendência da abundância total para espécies nidificantes

**Indicador:** OSPAR - B1

**Unidade de medida:** N.º de casais reprodutores/n.º de indivíduos

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

A informação usada no caso das espécies nidificantes, provém das contagens de ninhos ocupados (ou número de indivíduos nos ninhos ocupados) nas principais colónias das espécies selecionadas, em particular as localizadas nas Ilhas Berlengas e na Ria Formosa. Os valores das contagens permitem, para algumas espécies, estimar o número de casais reprodutores (ver Anexo D1.AN3.B para mais detalhes). No caso do roque-de-castro considerou-se o número de aves adultas estimado para a colónia.

A metodologia adoptada é a proposta pela OSPAR, B1 – “Abundância de aves marinhas reprodutoras” (Dierschke *et al.*, 2022b). Esta avaliação tem como base estimativas anuais de abundância relativa de aves reprodutoras, ou seja, de aves adultas ou casais reprodutores contados ou estimados e a taxa de variação anual (ver Anexo D1.AN3.B para mais detalhes).

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Aves marinhas não-nidificantes

**Parâmetro:** Tendência da abundância relativa

**Indicador:** OSPAR - B1

**Unidade de medida:** N.º de indivíduos por unidade de esforço de monitorização

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

A avaliação da tendência da abundância de espécies não nidificantes baseia-se em dados de abundância obtidos por censos visuais em navios, utilizando como plataforma de oportunidade campanhas acústicas de investigação que operam por transetos (ver

Anexo **D1.AN3.C** para mais detalhes). A avaliação da tendência da abundância seguiu a metodologia proposta pela OSPAR, B1 – “Abundância de aves marinhas não-reprodutoras no mar”, aplicada a abundâncias de populações não-reprodutoras (

Anexo **D1.AN3.C** para mais detalhes; Dierschke *et al.*, 2022c).

### **Critério (Secundário) D1C3 — Parâmetros demográficos**

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Aves marinhas nidificantes

**Parâmetro:** Sucesso reprodutivo

**Indicador:** OSPAR – B3

**Unidade de medida:** Rácio

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

No caso das espécies nidificantes para as quais houve dados disponíveis, foi avaliado o sucesso reprodutivo recorrendo ao valor do rácio entre o número de ninhos com uma cria na fase final do período reprodutor e o número total de ninhos com ovo, ao sucesso de eclosão (rácio entre o número total de ovos eclodidos e o número total de ovos postos) ou produtividade (rácio entre o número total de crias numa fase final do período reprodutor e o número total de ninhos com pelo menos um ovo). Para a avaliação deste parâmetro foi adotado o indicador da OSPAR B3 – “Sucesso reprodutivo de aves marinhas” (ver

Anexo **D1.AN3.C** para mais detalhes; Frederiksen *et al.*, 2022), baseado na análise de séries temporais, bem como os limiares nele definidos, para cada espécie e sub-região.

#### **Critério (Secundário) D1C4**

O critério D1C4 corresponde ao critério “área de distribuição e mapa da zona de reprodução” da Diretiva 2009/147/CE (Diretiva Aves). O critério D1C4 (critério secundário para as aves) não será avaliado devido à inexistência de indicadores adequados para a sua avaliação.

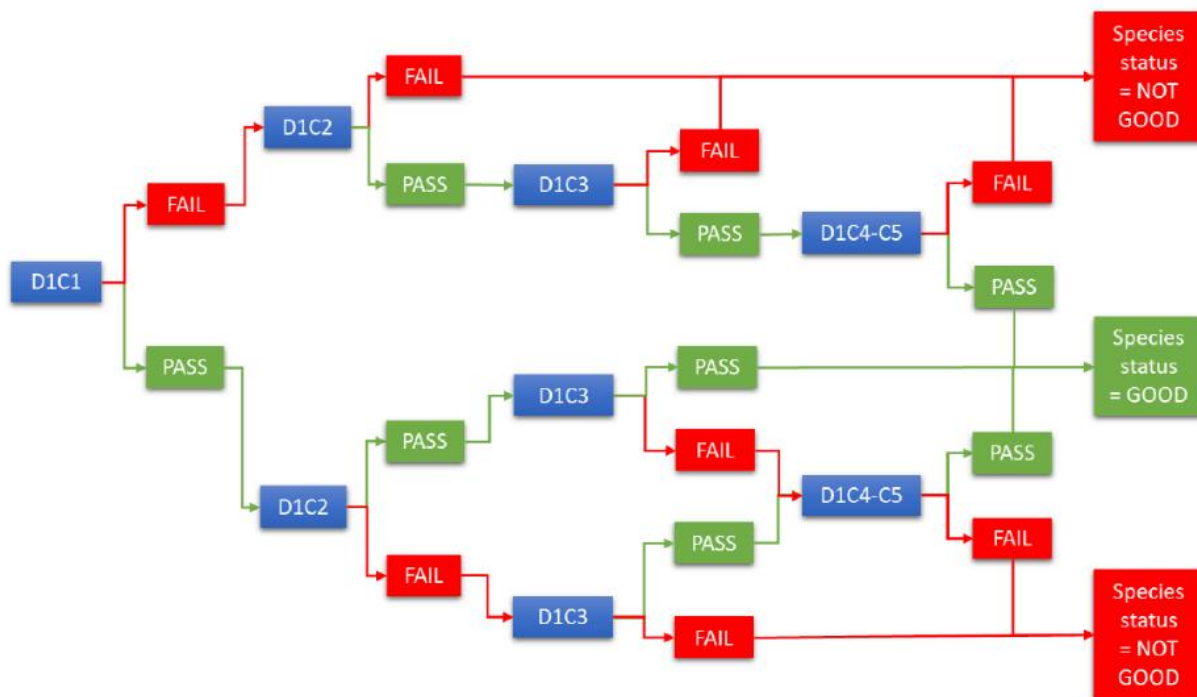
#### **Critério (Secundário) D1C5**

Não será avaliado devido à inexistência de indicadores adequados para a sua avaliação.

#### **Integração das avaliações dos critérios ao nível da espécie e avaliação do BEA**

Seguindo as recomendações da Comissão Europeia (European Commission, 2022) os resultados obtidos para cada critério foram integrados ao nível da espécie seguindo regras condicionais, sempre que possível (Dierschke *et al.*, 2021; Figura D1.2).

Nos casos em que não foi possível usar estas regras, adotou-se o resultado da avaliação do critério D1C2 (no caso de ser o único avaliado) ou a regra “*one out all out*”, no caso de ser avaliado mais do que um critério. Neste último caso, basta que um critério esteja em mau estado para que a espécie seja considerada como estando em mau estado.



**Figura D1.2** Regras condicionais para integração das avaliações dos critérios ao nível da espécie (Comissão Europeia, 2022). FAIL, espécie não atinge os limiares definidos para o critério; PASS, espécie atinge os limiares definidos para o critério.

No caso de grupo de espécies considera-se que o BEA é atingido sempre que 75% das espécies do grupo sejam consideradas como estando em bom estado. Seguindo as recomendações da Comissão Europeia (European Commission, 2022), só foram considerados os grupos em que o número de espécies com avaliação foi igual ou superior a cinco.

## Resultados

### Critério D1C1 – Capturas acidentais

As tabelas constantes do Anexo D1.AN2 A apresentam os dados de esforço de pesca estimado para o período 2016-2023, por *métier*, por área, por trimestre, por *métier* e área, e por *métier* e trimestre, em número de viagens, lances, dias de pesca e dias de mar realizados pela pesca comercial. Os dados foram estimados pela Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), para os principais *métiers* de pesca.

De entre os *métiers* para os quais foi estimado o esforço de pesca (aqui nesta descrição quantificado em dias de mar), as redes de emalhar e tresmalho dirigidas a peixes demersais, em conjunto, têm o maior esforço de pesca; operam ao longo do ano, e com maior importância nas áreas de avaliação A e B. Seguem-se os covos e armadilhas com o segundo valor de esforço de pesca mais elevado, artes que operam ao longo do ano, com maior importância nas áreas B e C. O cerco representa o terceiro maior esforço de pesca, sendo mais importante na área A seguida da B, e sobretudo do segundo ao quarto trimestre. O arrasto de crustáceos e arrasto de peixes demersais têm esforço de pesca relativamente intermédio de entre os vários *métiers* para os quais o esforço foi estimado e operam ao longo do ano, o primeiro com importância maior na área C do que na B e pequena na



área A, e o segundo com maior importância na área A. O palangre dirigido a espécies demersais e o dirigido a espécies de profundidade têm esforço de pesca também relativamente intermédio e operam ao longo do ano, ambos com maior importância na área B (o segundo não opera na área C). O arrasto de vara, palangre dirigido a grandes peixes pelágicos e canas e linhas de mão têm esforço de pesca baixo de entre os *métiers* para os quais o esforço foi estimado, operam ao longo do ano, o primeiro e segundo com maior importância nas áreas A e B e residual na área C, o terceiro com importância maior na área C do que na B e pequena na área A.

As Tabela D1.4. a

Tabela **D1.6.** apresentam o esforço de monitorização entre 2016 e 2023 (em dias de mar monitorizados) e a taxa de captura acidental de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por dia de mar monitorizado), obtida pelos métodos de observadores científicos a bordo, observadores científicos em porto e observadores da tripulação a bordo. Os dados são apresentados separadamente por método de monitorização no total (Tabela D1.4.), por *métier* (Tabela D1.5e por área (

Tabela **D1.6**). Em anexo, apresentam-se ainda os dados agregados por trimestre, por *métier* e área, e por *métier* e trimestre (Anexo D1.AN2 A).

**Tabela D1.4** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura acidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, total. Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo	
	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)
<i>Alca torda</i>	3078	0.0010	59139	0.0007	1836	0.0005
<i>Puffinus gravis</i>	3078	0.0068	59139	0	1836	0
<i>Calonectris borealis</i>	3078	0.0026	59139	0.0002	1836	0
<i>Larus fuscus</i>	3078	0.0016	59139	0	1836	0
<i>Larus michahellis</i>	3078	0.0036	59139	0	1836	0.0011
<i>Melanitta nigra</i>	3078	0.0007	59139	0.0007	1836	0.0011
<i>Morus bassanus</i>	3078	0.0292	59139	0.0093	1836	0.0931
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	3078	0.0007	59139	0.0001	1836	0.0022
<i>Puffinus mauretanicus</i>	3078	0.0023	59139	0.0019	1836	0.0005
<i>Uria aalge</i>	3078	0.0013	59139	0.0027	1836	0.0071

**Tabela D1.5** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura acidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier*. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \* Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois *métiers* (redes de emalhar e de tresmalho, conjuntamente). (-) representa um *métier* não monitorizado.

<i>Métier</i>	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
Armadilhas	<i>Alca torda</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	471	0.0021	12133	0.0003	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	471	0	12133	0.0002	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	471	0	12133	0.0018	926	0.0032	873048
Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	471	0	12133	0	926	0.0032	873048
Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	471	0	12133	0.0005	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	372	0.0054	15678	0.0022	272	0.0037	873048
Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	372	0.0538	15678	0	272	0	873048

Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	372	0	15678	0.0001	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	372	0.0134	15678	0	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	372	0.0081	15678	0	272	0.0074	873048
Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	372	0.0054	15678	0.0022	272	0.0074	873048
Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	372	0.0645	15678	0.0225	272	0.5882	873048
Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	372	0.0054	15678	0.0002	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	372	0.0188	15678	0.0061	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	372	0.0108	15678	0.0101	272	0.0478	873048
Canas e linhas de mão	<i>Alca torda</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	2919	0.0021	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Larus fuscus</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Larus michahellis</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Morus bassanus</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Uria aalge</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Palangre esp. pelágicas	<i>Alca torda</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus gravis</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Calonectris borealis</i>	1074	0	805	0.0025	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Larus fuscus</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Larus michahellis</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Melanitta nigra</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Morus bassanus</i>	1074	0.0084	805	0.0373	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Uria aalge</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre fundo (dem.)	<i>Alca torda</i>	197	0	5067	0.0002	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus gravis</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Calonectris borealis</i>	197	0.0406	5067	0.0008	120	0	95383

Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
Palangre fundo (dem.)	<i>Larus fuscus</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Larus michahellis</i>	197	0.0051	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Melanitta nigra</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Morus bassanus</i>	197	0.2893	5067	0.0209	120	0.0667	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	197	0	5067	0.0010	120	0.0083	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	197	0	5067	0.0002	120	0.0083	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Uria aalge</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (prof.)	<i>Alca torda</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus gravis</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Calonectris borealis</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Larus fuscus</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Larus michahellis</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Melanitta nigra</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Morus bassanus</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Uria aalge</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	154	0	4100	0	-	-	97043

Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	154	0	4100	0.0090	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Cerco	<i>Alca torda</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	374	0.0027	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	374	0	7104	0.0001	518	0	131238
Cerco	<i>Larus fuscus</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Larus michahellis</i>	374	0.0187	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	374	0	7104	0.0006	518	0	131238
Cerco	<i>Morus bassanus</i>	374	0	7104	0.0001	518	0	131238
Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	374	0	7104	0.0013	518	0	131238
Cerco	<i>Uria aalge</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Arrasto de vara	<i>Alca torda</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Puffinus gravis</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Calonectris borealis</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Larus fuscus</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Larus michahellis</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Melanitta nigra</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Morus bassanus</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Puffinus mauretanicus</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Uria aalge</i>	1	0	323	0	-	-	35487



**Tabela D1.6** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por área. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Área	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	<i>Alca torda</i>	1203	0.0025	22331	0.0015	237	0.0042	836249
A	<i>Puffinus gravis</i>	1203	0.0008	22331	0	237	0	836249
A	<i>Calonectris borealis</i>	1203	0.0067	22331	0.0002	237	0	836249
A	<i>Larus fuscus</i>	1203	0.0042	22331	0	237	0	836249
A	<i>Larus michahellis</i>	1203	0.0017	22331	0	237	0.0042	836249
A	<i>Melanitta nigra</i>	1203	0.0017	22331	0.0017	237	0.0084	836249
A	<i>Morus bassanus</i>	1203	0.0565	22331	0.0172	237	0.6709	836249
A	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1203	0	22331	0	237	0	836249
A	<i>Puffinus mauretanicus</i>	1203	0.0058	22331	0.0047	237	0	836249
A	<i>Uria aalge</i>	1203	0.0033	22331	0.0071	237	0.0549	836249
B	<i>Alca torda</i>	1416	0	16674	0.0001	573	0	801959
B	<i>Puffinus gravis</i>	1416	0	16674	0	573	0	801959
B	<i>Calonectris borealis</i>	1416	0	16674	0.0006	573	0	801959
B	<i>Larus fuscus</i>	1416	0	16674	0	573	0	801959
B	<i>Larus michahellis</i>	1416	0.0021	16674	0	573	0.0017	801959
B	<i>Melanitta nigra</i>	1416	0	16674	0.0002	573	0	801959
B	<i>Morus bassanus</i>	1416	0.0134	16674	0.0077	573	0.0209	801959
B	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1416	0.0014	16674	0.0005	573	0.0070	801959
B	<i>Puffinus mauretanicus</i>	1416	0	16674	0.0003	573	0.0017	801959
B	<i>Uria aalge</i>	1416	0	16674	0	573	0	801959
C	<i>Alca torda</i>	459	0	20134	0.0002	1026	0	458610
C	<i>Puffinus gravis</i>	459	0.0436	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Calonectris borealis</i>	459	0	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Larus fuscus</i>	459	0	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Larus michahellis</i>	459	0.0131	20134	0	1026	0	458610

Área	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
C	<i>Melanitta nigra</i>	459	0	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Morus bassanus</i>	459	0.0065	20134	0.0018	1026	0	458610
C	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	459	0	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Puffinus mauretanicus</i>	459	0	20134	0.0001	1026	0	458610
C	<i>Uria aalge</i>	459	0	20134	0	1026	0	458610

### **Critério D1C2 - Abundância**

Apresentam-se na Tabela D1.7. as estimativas de abundância total para as espécies nidificantes e não nidificantes.

### **Critério D1C3 – Parâmetros demográficos**

Apresentam-se na Tabela D1.8 as estimativas de sucesso reprodutivo ou produtividade (número de ovos por ninho ocupado) para as espécies nidificantes

**Tabela D1.7** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C2: abundância de espécies nidificantes e não-nidificantes. Estimativas obtidas por contagem direta de ninhos (espécies nidificantes) ou modelação (espécies não-nidificantes) tendo por base dados obtidos por censos em embarcação seguindo a metodologia ESAS. Tend., tendência.

Grupo	Nome científico	Nome comum	Nid./não Nid.	Unidade	Ano	Abundância	IC95%	Tend.
Que se alimentam à superfície	<i>Hydrobates castro</i>	Roque-de-castro	Nidificante	Nº indivíduos reprodutores	2017	1.511	978 - 2.044	→
	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Alma-de-mestre	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2021	138.343	128.625 - 148.811	→
	<i>Larus audouinii</i>	Gaivota-de-audouin	Nidificante	Nº casais reprodutores	2021	4.245		→
	<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-d'asa-escura	Nidificante Não-nidificante	Nº casais reprodutores Nº indivíduos não-reprodutores	2021	50 ?		→ ?
	<i>Larus melanocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-preta	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2021	542	397 - 741	→
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	Nidificante	Nº casais reprodutores	2021-22		5566 - 6089	→
	<i>Rissa tridactyla</i>	Gaivota-tridáctila	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2021	20	3 - 157	→
	<i>Stercorarius skua</i>	Alcaide	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2019	6.346	4.551 - 8.919	→
	<i>Sternula albifrons</i>	Chilreta	Nidificante	Nº casais reprodutores	2021		558 - 943	→
Que se alimentam de espécies pelágicas	<i>Alca torda</i>	Torda-mergulheira	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2019	1.179	478 - 2.930	→
	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Cagarra	Nidificante	Nº casais reprodutores	2020		550 - 800	→
	<i>Fratercula arctica</i>	Papagaio-do-mar	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2019	661	326 - 1.337	→
	<i>Morus bassanus</i>	Alcatraz	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2021	55.438	36.503 - 84.216	→
	<i>Puffinus gravis</i>	Pardela-de-barrete	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2021	8	1 - 109	→
	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela-balear	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2021	3.101	1.590 - 6.883	→
	<i>Uria aalge</i>	Airo	Nidificante Não-nidificante	Nº casais reprodutores Nº indivíduos não-reprodutores	2021 2019	0 682		→ →
Que se alimentam de espécies bentónicas	<i>Melanitta nigra</i>	Negrola	Não-nidificante	Nº indivíduos não-reprodutores	2021	10.885	4.357 - 29.533	→
	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Galheta	Nidificante	Nº casais reprodutores	2017		101 - 130	→

**Tabela D1.8** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C3: estimativas de sucesso reprodutivo, sucesso de eclosão ou produtividade. Estimativas obtidas por monitorização direta de ninhos. Apresenta-se apenas o valor do parâmetro utilizado na avaliação do descritor. Tend., tendência.

Grupo	Nome científico	Nome comum	Parâmetro	Colónia	Período	Estimativa (nº ovos/ninho)	Tend.
Que se alimentam à superfície	<i>Hydrobates castro</i>	Roque-de-castro	Sucesso reprodutor	Farilhão Grande, Berlengas	2016 - 2021	0,54 ± 0,13	↘
	<i>Larus audouinii</i>	Gaivota-de-audouin	Sucesso de eclosão	Ilha Barreta, Ria Formosa	2021	0,70	?
	<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-d'asa-escura	Sucesso reprodutor	Ilha da Berlenga	1998	0,13	?
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	Sucesso de eclosão	Ilha da Berlenga	2016 - 2021	0,73 ± 0,06	↗
	<i>Sternula albifrons</i>	Chilreta	Sucesso de eclosão	Ria Formosa	2022	0,62 ± 0,12	↗
Que se alimentam de espécies pelágicas	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Cagarra	Sucesso reprodutor	Arquipélago das Berlengas	2016 - 2021	0,77 ± 0,17	↗
	<i>Uria aalge</i>	Airo	Sucesso reprodutor	Arquipélago das Berlengas	2021	0	→
Que se alimentam de espécies bentónicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Galheta	Produtividade	Ilha da Berlenga	2016 - 2021	1,13 ± 0,20	↘

## Resultados por espécie

### GRUPO: Aves que se alimentam à superfície

#### ***Hydrobates castro* (Harcourt, 1851) (Roque-de-castro)**

**Critério D1C1:** Não foi registada captura accidental de roque-de-castro na monitorização realizada através de nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1.

**Critério D1C2:** O tamanho da população reprodutora, restrita ao Farilhão Grande no arquipélago das Berlengas, foi avaliado em 2017 em  $1511 \pm 266$  indivíduos (Oliveira *et al.*, 2023a). Esta população tem sido estudada regularmente nos últimos anos, compreendendo a maior colónia de reprodução na região. Apesar de mostrar uma oscilação ligeira na sua abundância relativa anual, aparenta estar em bom estado relativamente ao critério D1C2 (Figura D1.3).

**Critério D1C3:** Têm sido registados eventos de predação por gaivotas-de-patas-amarelas, bufo-pequeno *Asio otus* e coruja-das-torres *Tyto alba*, tanto de adultos reprodutores como de juvenis no ninho (Oliveira *et al.*, 2023a) mas o efeito desta pressão no sucesso reprodutivo não se tem feito notar, resultando num bom estado para o critério D1C3 (Figura D1.5).

#### ***Hydrobates pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Alma-de-mestre)**

**Critério D1C1:** Não foi registada captura accidental de alma-de-mestre na monitorização realizada através de nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 138 343 (128 625 – 148 811) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2021. Observa-se um aumento no tamanho da população ao longo da série temporal (Figura D1.4). O valor de abundância relativa está acima do limiar superior de variação, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado relativamente ao critério D1C2.

#### ***Larus audouinii* Payraudeau, 1826 (Gaivota-de-Audouin)**

**Crítiério D1C1:** Não foi registada captura accidental de gaivota-de-Audouin na monitorização realizada por nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie, foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1. É de salientar que esta é uma espécie que os pescadores parecem ter mais dificuldade em distinguir, podendo ser reportada nos métodos de observadores científicos em porto (i.e., inquéritos a mestres) ou de observadores da tripulação a bordo (i.e. diários de bordo científicos) como “gaivota não identificada”.

**Critério D1C2:** O tamanho da população reprodutora, restrita à ilha Barreta na Ria Formosa, foi estimado em 2021 em 4245 casais (Pereira *et al.*, 2022). Esta população tem sido estudada regularmente nos últimos anos, apresentando um crescimento acentuado desde o seu aparecimento em 2009 (Equipa Atlas, 2022; Figura D1.3). Apesar do valor de abundância relativa estar acima do limiar superior de variação, não existem registos de impacto negativo sobre outras espécies, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado relativamente ao critério D1C2.

**Critério D1C3:** Para a mesma colónia (Ilha Barreta) e no mesmo ano (2021), o sucesso de eclosão (N ovos eclodidos por ninho ocupado), foi estimado em 0.70 (Pereira *et al.*, 2022). Não existindo dados anteriores a esse ano, não foi possível avaliar o critério D1C3.

### ***Larus fuscus* Linnaeus, 1758 (Gaivota-d'asa-escura)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura accidental de gaivota-de-asa-escura na monitorização realizada. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. Considerando os resultados do D1C2 e tendo em conta que a maioria das aves ocorrentes nas nossas águas é oriunda de colónias do centro e norte da Europa onde a população se encontra classificada como “Pouco Preocupante” com uma tendência populacional positiva (UICN), devido à falta de informação disponível, o estado do critério D1C1 não foi avaliado para esta espécie.

No que diz respeito à monitorização de captura accidental, no período 2016-2023, foi registada captura accidental de gaivota-de-asa-escura no método de observadores científicos a bordo (com a sexta maior taxa de captura accidental por unidade de esforço de monitorização de entre as 18 espécies selecionadas), apesar de não ter sido registada nos restantes métodos (Tabela D1.4). Esta taxa representa o registo de 5 animais capturados accidentalmente durante a monitorização.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura accidental ocorreu na área A em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais (Tabela D1.5 e

Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A).

**Critério D1C2:** O tamanho da população reprodutora foi estimado em 48 casais em 2021, com 34 casais na ilha Barreta (ria Formosa), 14 casais na ilha da Berlenga e 2-3 casais na Área Metropolitana do Porto (Equipa Atlas, 2022). A população reprodutora tem apresentado um crescimento lento contínuo, desde os primeiros registos feitos em 1978 (Equipa Atlas, 2008). Apesar do valor de abundância relativa estar acima do limiar superior de variação, não existem registos de impacto negativo sobre outras espécies, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado relativamente ao critério D1C2 (Figura D1.3.). Em relação ao tamanho da população não-reprodutora, os dados disponíveis não permitiram avaliar o tamanho da população, no entanto a tendência aparenta ser estável ou de crescimento.

Na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022) a população invernante está classificada como “Pouco Preocupante” e a população reprodutora como “Vulnerável” sendo referido que a população é muito reduzida, admitindo-se que poderá ser alvo de imigração significativa e que previsivelmente esta não diminuirá.

**Critério D1C3:** Em relação à produtividade (número de crias sobreviventes por ninho ocupado), foi estimado em 0.13 para a colónia da Ilha da Berlenga em 1998 (Morais, 2007). Não existindo informação anterior ou posterior a esse ano, não foi possível avaliar o critério D1C3 para esta espécie.

#### ***Larus melanocephalus* Temminck, 1820 (Gaivota-de-cabeça-preta)**

**Critério D1C1:** Não foi registada captura acidental de gaivota-de-cabeça-preta na monitorização de realizada por nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie, foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 542 (397 – 741) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2021. Foi notado um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal Figura D1.4. Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que a espécie está em mau estado relativamente ao critério D1C2. Esta tendência negativa foi igualmente registada nos dados de censos costeiros recolhidos no período 2009 a 2018, na costa de Portugal continental (Fagundes *et al.*, 2024).

#### ***Larus michahellis* J.F. Naumann, 1840 (Gaivota-de-patas-amarelas)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura acidental de gaivota-de-cabeça-amarela na monitorização realizada. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio para a região OSPAR em causa. Considerando a falta de informação disponível e o facto desta população não se encontrar ameaçada nem em decréscimo, o estado do critério D1C1 não foi avaliado para esta espécie.

No que diz respeito à monitorização de captura acidental, no período 2016-2023, foi registada captura acidental nos métodos de observadores científicos a bordo e de observadores da tripulação a bordo (respetivamente com a terceira e quarta maior taxa de captura acidental por unidade de



esforço de monitorização de entre as 18 espécies seleccionadas), apesar de não ter sido registada no restante método (Tabela D1.4). Esta taxa representa o registo de 11 e 2 animais capturados acidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura acidental ocorreu na área A em redes de tresmalho e palangre dirigidos a peixes demersais, na área B em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais e no cerco, e na área C no cerco (Tabela D1.5 e

Tabela D1.6. e Anexo D1.AN3. A). De acordo com o método de observadores da tripulação a bordo, foi registada captura accidental nas áreas A e B em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais.

**Critério D1C2:** O tamanho da população na subdivisão do Continente foi estimado em 5566 a 6089 casais em 2021-22 (Oliveira *et al.*, 2023b). Ao longo da última década, a espécie tem expandido a sua área de distribuição ao longo de toda a costa continental portuguesa (Oliveira *et al.*, 2023). Muito provavelmente devido ao programa de controlo de produtividade exercido anualmente na ilha da Berlenga, onde se localiza o maior núcleo reprodutor, a abundância relativa desta população apresenta atualmente uma tendência negativa. No entanto, é notório que a abundância está ainda bastante acima do limiar superior de variação e com impactos reconhecidos noutras populações, pelo que a espécie foi avaliada como estando em mau estado no caso do critério D1C2 (Figura D1.3).

A espécie está classificada como “Pouco Preocupante” na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022).

**Critério D1C3:** Em relação ao sucesso reprodutivo, apenas foi possível obter informação acerca da taxa de eclosão (número de ovos eclodidos/ninho) para a colónia da ilha da Berlenga (ICNF, dados não publicados), resultado num bom estado para o critério D1C3 (Figura D1.5).

### ***Rissa tridactyla* (Linnaeus, 1758) (Gaivota-tridáctila)**

**Critério D1C1:** Não foi registada captura accidental de gaivota-tridáctila na monitorização realizada através de nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie, foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 20 (3 – 157) aves na zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, para 2021. Registou-se um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal (Figura D1.4). Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que o critério D1C2 foi considerado em mau estado. As baixas densidades desta espécie nas nossas águas foram igualmente detetadas pelos censos aéreos realizados em 2010-2015 (Araújo *et al.*, 2022) e pelos censos costeiros realizados em 2015 no cabo Carvoeiro (Elmberg *et al.* 2020).

### ***Stercorarius skua* (Brünnich, 1764) (Alcaide)**

**Critério D1C1:** Não foi registada captura accidental de alcaide na monitorização realizada através de nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie, foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 6 346 (4551 – 8919) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2019. Apesar de se ter registado um decréscimo acentuado no tamanho da população ao longo da série temporal, o valor de abundância relativa está dentro dos limiares estabelecidos para este grupo de espécies, pelo que o critério D1C2 foi considerado em bom estado (Figura D1.4). Esta tendência negativa foi igualmente observada pela análise de dados de censos costeiros para o período entre 2009 e 2018,

na costa de Portugal continental (Fagundes *et al.*, 2024). O tamanho populacional estimado no presente trabalho para o período de 2010-2015 (5905 – 9471 aves), foi muito semelhante ao valor estimado anteriormente por censos aéreos (5370 – 9702 aves) para o mesmo período (Araújo *et al.*, 2022) e ligeiramente superior ao valor obtido pelos censos costeiros realizados em 2015 no cabo Carvoeiro (3877 aves; Elmberg *et al.*, 2020).

### ***Sternula albifrons* (Pallas, 1764) (Chilreta)**

**Critério D1C1:** Não foi registada captura acidental de chilreta na monitorização realizada por nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1.

**Critério D1C2:** O tamanho da população reprodutora foi estimado em 558-943 casais em 2021, com 573 casais na ria Formosa, 320 casais para as restantes zonas costeiras e de cerca de 50 casais para as regiões de águas interiores do Alqueva e Caia (Equipa Atlas, 2022). Na avaliação do critério D1C2 foram apenas consideradas as séries temporais referentes às zonas costeiras, as quais sugerem que este critério está em bom estado (Figura D1.3).

**Critério D1C3:** A avaliação do sucesso reprodutivo, baseou-se apenas na informação da taxa de eclosão (proporção de ninhos com pelo menos uma cria eclodida) para as colónias da Ria Formosa (MARE-Universidade de Coimbra, dados não publicados), Alvor, Estuário do Tejo, Lagoa de Santo André e Castro Marim (Cetry *et al.*, 2004). Os valores estimados sugerem que a espécie está em bom estado para este critério (Figura D1.5). No entanto, estes resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que: os dados de produtividade não refletem a produtividade anual da colónia, ou seja, o número de juvenis produzidos a cada ano; e as séries temporais têm muitas lacunas, havendo dados mais recentes apenas para parte das colónias da Ria Formosa.

### GRUPO: Aves que se alimentam de espécies pelágicas

#### ***Alca torda* Linnaeus, 1758 (Torda-mergulheira)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura acidental de torda-mergulheira na monitorização realizada. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. No presente relatório, considerando os resultados do D1C2 e as evidências de captura acidental desta espécie como causa de potencial decréscimo da população (Costa *et al.*, 2021), considera-se que a espécie está em mau estado para o critério D1C1.

No que diz respeito à monitorização de captura acidental, no período 2016-2023, foi registada captura acidental nos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto), com respetivamente a oitava, quinta e sexta maior taxa de captura acidental por unidade de esforço de monitorização de entre as 18 espécies selecionadas (Tabela D1.4). Esta taxa representa o registo de 3, 39 e 1 animais capturados acidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura acidental ocorreu na área A em redes de emalhar e de tresmalho dirigidas a peixes demersais (Tabela D1.5. e

Tabela D1.6. e Anexo D1.AN3. A). De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura accidental foi reportada na área A em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais, na área B em palangre dirigido a peixes demersais e na área C em redes de emalhar e de tresmalho dirigidas a peixes demersais. De acordo com o método de observadores da tripulação a bordo, a captura accidental foi registada na área A em redes de tresmalho dirigidas a espécies demersais.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 1179 (478 – 2930) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2019. Foi notado um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal (Figura D1.4). Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que o critério D1C2 foi considerado em mau estado, mantendo-se a avaliação do ciclo anterior. Realça-se, no entanto, que esta tendência negativa não foi evidente na análise de dados de censos costeiros referentes ao período 2009 a 2018, na costa de Portugal continental (Fagundes *et al.*, 2024). As abundâncias estimadas para a espécie nas nossas águas foram superiores às contagens reportadas pelos censos costeiros realizados em 2015 no cabo Carvoeiro (384 aves; Elmberg *et al.*, 2020).

A espécie está classificada como “Quase Ameaçada” na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022) sendo referido que se admite que a população está em declínio continuado, inferido com base no número de indivíduos maduros, e que apresenta flutuações extremas no seu tamanho.

### ***Calonectris diomedea borealis* (Cody, 1881) (Cagarra)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura accidental de cagarra na monitorização realizada. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. Considerando os resultados dos critérios D1C2 e D1C3, e a potencial mortalidade adicional associada à captura accidental em artes de pesca na ZPE das Ilhas Berlengas referida no D1C3, considerou-se que a espécie se encontra em mau estado para o critério D1C1.

No que diz respeito à monitorização de captura accidental, no período 2016-2023, foi registada captura accidental nos métodos de observadores científicos a bordo e observadores científicos em porto (respetivamente com a quarta e sexta maior taxa de captura accidental por unidade de esforço de monitorização de entre as 18 espécies selecionadas) (Tabela D1.4). Estas taxas representam o registo de 8 e 14 animais capturados accidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com a monitorização realizada por observadores científicos a bordo, a captura accidental ocorreu na área A no palangre dirigido a espécies demersais (Tabela D1.5 e

Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A). De acordo com a monitorização realizada por observadores científicos em porto, a captura acidental foi reportada na área A em redes de tresmalho e palangre dirigidos a espécies demersais e no cerco, e na área B em linhas e canas de mão, e em palangre dirigido a grandes pelágicos e dirigido a espécies demersais.

**Critério D1C2:** Em Portugal continental, o tamanho da população nidificante, concentrada principalmente no arquipélago das Berlengas, é reduzido, tendo sido estimado, em 2020, em cerca de 550 a 800 casais (Equipa Atlas, 2022). Esta população tem sido estudada regularmente, mostrando um decréscimo na principal colónia de reprodução, localizada no Farilhão Grande (Oliveira *et al.*, 2020). Apesar deste declínio, a espécie aparenta estar em bom estado para o critério D1C2. Contudo, este estado poderá ser alterado numa avaliação futura, caso não haja uma reversão na tendência da população (Figura D1.3).

A espécie está classificada como “Ameaçada” na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022) sendo referido que a população se encontra reduzida a apenas uma localização e que se admite que está em declínio continuado, inferido com base no número de indivíduos; e sendo referido também que se admite que a população nacional poderá ser alvo de imigração significativa e que previsivelmente esta não diminuirá.

**Critério D1C3:** O sucesso reprodutor (D1C3) da população do Farilhão Grande foi estimado em cerca de 0.41 em 2017-2018, um valor muito abaixo dos valores observados na ilha da Berlenga (0.80 em 2018) (Oliveira *et al.*, 2020). Estes resultados indicam que a espécie se encontra em mau estado para o critério D1C3 (Figura D1.5). Embora a predação de ovos e crias por gaivota-de-patas-amarelas seja uma das principais causas para estes valores baixos, não explica, por si só, o declínio acentuado que a população tem sofrido nas últimas duas décadas. Resultados de estudos envolvendo anilhagem, recolhidos nas Berlengas nos últimos anos, apontam para uma sobrevivência muito baixa dos adultos reprodutores das Berlengas ( $0.82 \pm 0.01$ ) (SPEA, dados não publicados) estando esta potencial mortalidade adicional associada à captura acidental em artes de pesca na ZPE das Ilhas Berlengas (Oliveira *et al.*, 2020, 2021).

Importa salientar que, embora no presente relatório se reporte a cagarra como subespécie, dever-se-á ter atenção que os mais recentes dados científicos sugerem uma clara separação entre as populações que se reproduzem no Atlântico e as populações que se reproduzem no Mediterrâneo, sendo que as diferenças se situam ao nível da espécie. Tal separação implica uma redução considerável do tamanho das populações e das áreas de ocupação a nível global.

### ***Fratercula arctica* (Linnaeus, 1758) (Papagaio-do-mar)**

**Critério D1C1:** Não foi registada captura acidental de papagaio-do-mar na monitorização realizada por nenhum dos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. A espécie, foi, por estes motivos, considerada como estando em bom estado para o critério D1C1.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 661 (326 – 1337) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2019. Observa-se um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal (Figura D1.4). Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de

espécies, pelo que a espécie foi avaliada como estando em mau estado relativamente ao critério D1C2.

### ***Morus bassanus* (Linnaeus, 1758) (Alcatraz)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura accidental de alcatraz na monitorização realizada. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. Considerando a falta de informação disponível e ao facto desta população não se encontrar ameaçada nem em decréscimo ao nível global ou nacional, o estado do critério D1C1 não foi avaliado para esta espécie.

No que diz respeito à monitorização de captura accidental, no período 2016-2023, o alcatraz foi a espécie de ave marinha com a maior taxa de captura por unidade de esforço de monitorização nos três métodos (Tabela D1.4). Estas taxas representam o registo de 90, 548 e 171 animais capturados acidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura accidental ocorreu em todas as áreas em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais, e além disso na área A em palangre dirigido a peixes demersais, e na área B em palangre dirigido a grandes pelágicos e dirigido a espécies demersais (Tabela D1.5 e

Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A). De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura accidental foi reportada em todas as áreas em redes de emalhar e de tresmalho dirigidas a peixes demersais, e além disso na área A em palangres dirigido a peixes demersais e a grandes peixes pelágicos, em arrasto de peixes demersais e cerco, e ainda na área B em palangres dirigidos a peixes demersais e a grandes peixes pelágicos. De acordo com o método de observadores da tripulação a bordo, a captura accidental foi registada na área A em redes de emalhar e de tresmalho e palangre dirigidos a peixes demersais, e na área B em redes de tresmalho e palangre dirigidos a peixes demersais. A captura ocorre em praticamente todos os *metiêrs* de pesca em toda a costa continental (Almeida *et al.*, 2023; Calado *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2015, 2021).

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 55438 (36503 – 84216) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, para o outono de 2021. Foi registado um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal (Figura D1.4). Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que a espécie foi avaliada como estando em mau estado relativamente ao critério D1C2, mantendo-se a avaliação do ciclo anterior. Esta tendência negativa foi igualmente observada na análise de dados de censos costeiros no período 2009 a 2018, na costa de Portugal continental (Fagundes *et al.*, 2024). No entanto, o tamanho populacional estimado no presente trabalho para o período de 2010-2015 (98728 – 160402 aves), foi superior ao valor estimado por censos aéreos (79518 – 101700 aves) para o mesmo período, mas para uma faixa costeira mais ampla (Araújo *et al.*, 2022).

A espécie está classificada como “Pouco Preocupante” na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022).

### ***Puffinus gravis* (O'Reilly, 1818) (Pardela-de-barrete)**

**Critério D1C1:** Foi registada a captura accidental de pardela-de-barrete na monitorização realizada através do método de observadores científicos a bordo. De salientar que esta é uma espécie que os pescadores parecem ter mais dificuldade em distinguir, podendo ser reportada nos métodos de observadores científicos em porto (i.e., inquéritos a mestres) ou de observadores da tripulação a bordo (i.e. diários de bordo científicos) como “pardela não identificada”. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. Devido ao facto desta população não se encontrar ameaçada nem em decréscimo ao nível global, o estado do critério D1C1 não foi avaliado para esta espécie.

No que diz respeito à monitorização de captura accidental, no período 2016-2023, foi registada captura accidental de pardela-de-barrete no método de observadores científicos (com a segunda maior taxa de captura accidental por unidade de esforço de monitorização) (Tabela D1.4). Esta taxa representa o registo de 21 animais capturados accidentalmente durante a monitorização.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura accidental ocorreu na área A no cerco, e na área C em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais (Tabela D1.5. e

Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A).

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 8 (1 – 109) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2021. Foi notado um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal (Figura D1.4). Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que a espécie foi avaliada como estando em mau estado relativamente ao critério D1C2. Salienta-se, no entanto, que o tamanho populacional estimado no presente trabalho (52 – 256 aves), para o período 2010-2015, foi largamente inferior ao valor estimado anteriormente por censos aéreos (5 399 – 25 379 aves) para o mesmo período, mas para uma faixa costeira mais ampla e que incluiu a costa oeste da Galiza (Araújo *et al.*, 2022). De facto, foi na costa da Galiza mas também na costa sul de Portugal que se registaram, nesse trabalho, as maiores densidades de aves. Também se realça que, em 2012, foram registadas consideravelmente mais aves do que no restante período do estudo (Araújo *et al.*, 2022). Por outro lado, o número de aves contadas (150 aves) pelos censos costeiros realizados em 2015 no cabo Carvoeiro (Elmberg *et al.*, 2020) encontra-se dentro do intervalo de confiança das abundâncias estimadas no presente estudo.

### ***Puffinus mauretanicus* Lowe, 1921 (Pardela-baleiar)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura accidental de pardela-baleiar na monitorização realizada. A espécie encontra-se listada na OSPAR para esta região como estando ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. Considerando também os resultados do critério D1C2 e a evidência de capturas accidentais, considera-se que a espécie se encontra em mau estado para o critério D1C1, tendo como base o método 3 de avaliação.

No que diz respeito à monitorização de captura accidental, no período 2016-2023, foi registada captura accidental nos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto), com respetivamente a quinta, terceira e sexta maior taxa de captura de accidental por unidade de esforço de monitorização de entre as 18 espécies selecionadas (Tabela D1.4). Estas taxas representam o registo de 7, 112 e 1 animais capturados accidentalmente durante a monitorização.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura accidental ocorreu na área A em redes de tresmalho dirigidas a espécies demersais (Tabela D1.5. e



Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A). De acordo com o método de observadores científicos no porto, a captura acidental foi reportada na área A em redes de tresmalho e palangre dirigidos a peixes demersais e no cerco, na área B em redes de emalhar e tresmalho dirigidas a peixes demersais, e na área C em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais e no cerco. De acordo com o método de observadores da tripulação a bordo, a captura acidental foi registada na área B no palangre dirigido a espécies demersais.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 3101 (1590 - 6883) aves para a zona costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2021. Foi notado um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal (Figura D1.4). Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que a espécie foi avaliada como estando em mau estado relativamente ao critério D1C2, mantendo-se a avaliação do ciclo anterior. Esta tendência negativa foi igualmente observada na análise de dados de censos costeiros para o período 2009 a 2018, na costa de Portugal continental (Fagundes *et al.*, 2024). Salienta-se, no entanto, que o tamanho populacional estimado no presente trabalho para o período de 2010-2015 (4625 – 14507 aves), foi inferior ao valor estimado por censos aéreos (9903 – 20436 aves) para o mesmo período, mas para uma faixa costeira mais ampla (Araújo *et al.*, 2022).

A espécie está classificada como “Criticamente Em Perigo” na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022) suspeitando-se haver uma redução da população igual ou superior a 80% nas próximas três gerações e sendo referido também que se admite que essa redução se mantenha no futuro próximo.

### ***Uria aalge* (Pontoppidan, 1763) (Airo)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura acidental de airo na monitorização realizada. A espécie encontra-se listada na OSPAR para esta região como estando ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. Considerando também os resultados do critério D1C2 e a evidência de capturas acidentais, considera-se que a espécie se encontra em mau estado para o critério D1C1, tendo como base o método 3 de avaliação.

No que diz respeito a monitorização de captura acidental, no período 2016-2023, foi registada captura acidental nos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto), com respetivamente a sétima, segunda e segunda maior taxa de captura acidental por unidade de esforço de monitorização de entre as 18 espécies monitorizadas (Tabela D1.4). Estas taxas representam o registo de 4, 158 e 13 animais capturados acidentalmente durante a monitorização.

De acordo com os três métodos de monitorização, a captura acidental ocorreu na área A nas redes de tresmalho dirigidas a espécies demersais (Tabela D1.5. e

Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A).

**Critério D1C2:** O último registo de nidificação de airo em Portugal, designadamente na ilha da Berlenga, data de 2002 (Lecoq, 2003), não havendo qualquer indício de reprodução nos últimos anos (Equipa Atlas, 2022). O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 682 (261 – 1961) aves para a zona costeira ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, em 2019. Observa-se um decréscimo no tamanho da população ao longo da série temporal, com uma leve e insuficiente recuperação entre 2014 e 2018 (Figura D1.4). Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que a espécie foi avaliada como estando em mau estado relativamente ao critério D1C2.

Na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022) a sua população reprodutora está classificada como “Criticamente Em Perigo” sendo referida a população extremamente reduzida possivelmente, limitada a um indivíduo, enquanto a população invernante está classificada como “Quase Ameaçada” sendo referida a população reduzida, no entanto admite-se que, não havendo evidências de declínio das populações europeias, estas poderão salvar a população nacional caso esta decline.

#### GRUPO: Aves que se alimentam de espécies bentónicas

##### ***Melanitta nigra* (Linnaeus, 1758) (Negrola)**

**Critério D1C1:** Foi registada a captura accidental de negrola na monitorização realizada. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. No entanto, devido à indisponibilidade de informação adequada que permitisse avaliar o estado do critério D1C2, o estado do critério D1C1 não foi avaliado para esta espécie. Ressalva-se a importância de aprofundar o impacto que a atividade da pesca poderá ter nesta população.

No que diz respeito à monitorização de captura accidental, no período 2016-2023 foi registada captura accidental nos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto), com respetivamente a nona, quarta e quarta maior taxa de captura accidental por unidade de esforço de monitorização de entre as 18 espécies monitorizadas (Tabela D1.4). Estas taxas representam o registo de 2, 41 e 2 animais capturados accidentalmente durante a monitorização.

De acordo com os métodos de observadores científicos a bordo e de observadores da tripulação a bordo, a captura accidental ocorreu na área A nas redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais (Tabela D1.5 e

Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A. De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura acidental foi reportada na área A em redes de emalhar e de tresmalho dirigidas a peixes demersais e no cerco, e na área B no cerco.

**Critério D1C2:** O tamanho da população não-reprodutora foi estimado em 10 885 (4357 – 29533) aves para a zona costeira ao limite da batimétrica dos 150 m de profundidade, em 2021. A variável ano não apresentou um efeito significativo nas contagens feitas por embarcação, parecendo indicar que esta população se encontra estável. No entanto, é de salientar que esta espécie apresenta uma distribuição muito costeira não se devendo afastar muito para além da batimétrica dos 20 m, coincidente com as profundidades a que captura as suas presas (Meirinho *et al.*, 2014). Por sua vez, as campanhas de recolha de dados usadas neste trabalho não se aproximam tanto da zona costeira, o que poderá resultar na sua pouca adequabilidade para a monitorização da negrola. Os resultados de censos a partir de costa indicam um decréscimo acentuado desta população ao longo da última década (Fagundes *et al.*, 2024; Jesus, 2018). Devido a estas inconformidades, o critério D1C2 não foi avaliado para esta espécie.

A espécie está classificada como “Vulnerável” na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022), sendo referida a população reduzida, com declínio continuado estimado e concentrada numa única subpopulação.

### ***Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) (Galheta)**

**Critério D1C1:** Foi registada captura acidental de galheta na monitorização realizada pelos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto). É de salientar que esta é uma espécie que os pescadores parecem ter mais dificuldade em distinguir, podendo ser reportada nos métodos de observadores científicos em porto (i.e., inquéritos a mestres) ou de observadores da tripulação a bordo (i.e. diários de bordo científicos) como “corvo-marinho”. A espécie não está listada na OSPAR como ameaçada e/ou em declínio na região que inclui a subdivisão do Continente. Existe uma evidente sobreposição, quer ao nível trófico (Nascimento *et al.*, 2021) quer ao nível geográfico (Nascimento *et al.*, 2023), entre esta população e a pesca comercial, podendo estar a ocorrer uma limitação dos recursos alimentares disponíveis, com a agravante do aumento de risco de captura acidental (Calado *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2021). Apesar de ainda não ter sido possível avaliar o efeito das capturas acidentais nos parâmetros demográficos da espécie, dados preliminares apontam para sobrevivências anuais dos vários estágios etários muito abaixo das reportadas para outras populações europeias (Nuno Oliveira pers. comm.). Face ao exposto, e considerando os resultados dos critérios D1C2 e D1C3, considera-se que a espécie se encontra em mau estado para o critério D1C1, tendo por base o princípio da precaução.

No período 2016-2023, foi registada captura acidental de galheta nos três métodos (observadores científicos a bordo, observadores da tripulação a bordo ou observadores científicos em porto) com respetivamente a décima, sétima e terceira maior taxa de captura acidental por esforço de monitorização de entre as 18 espécies selecionadas (Tabela D1.4). Estas taxas representam o registo de 2, 8 e 4 animais capturados acidentalmente durante a monitorização.

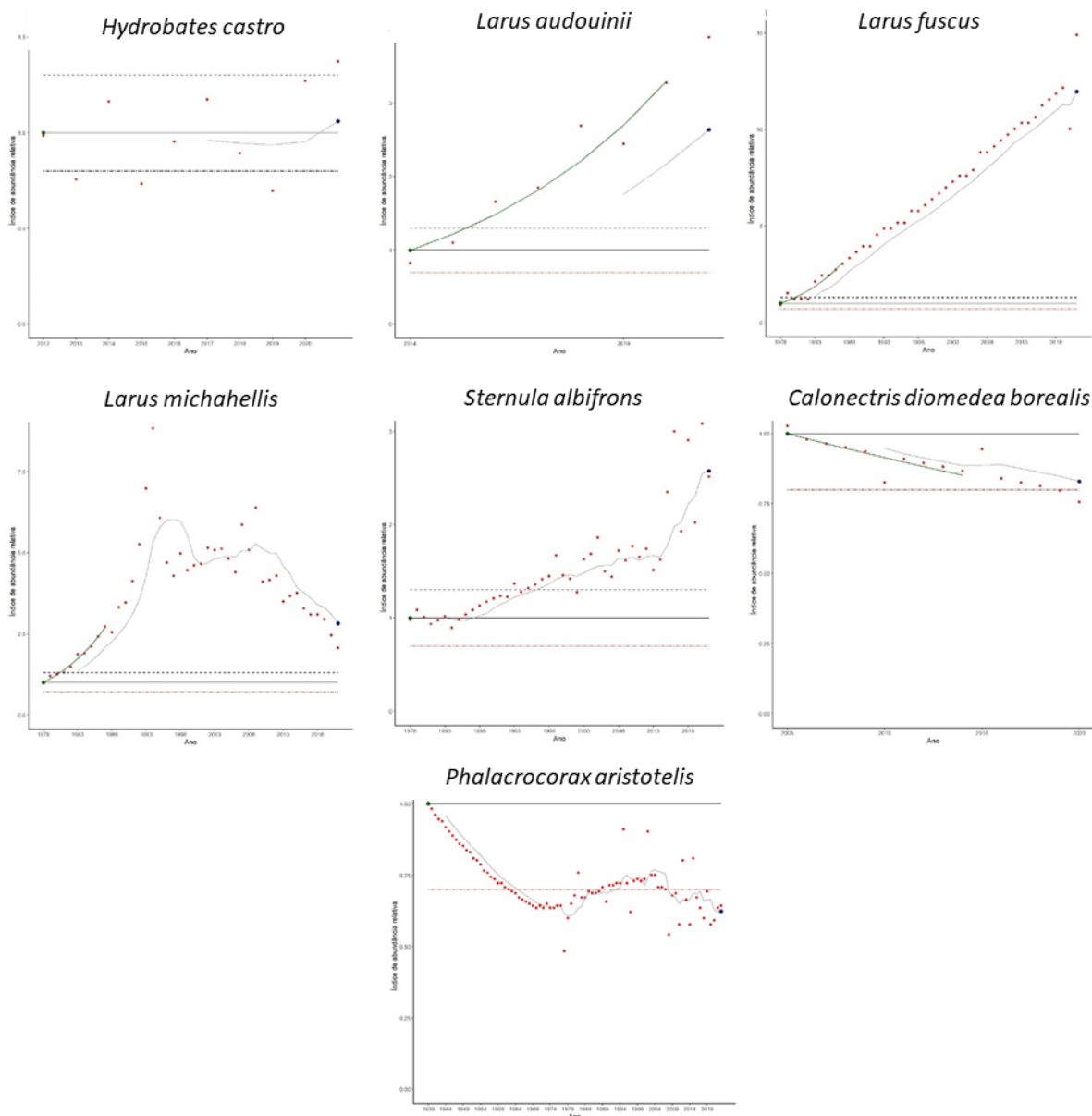
De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura acidental ocorreu na área B em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais (Tabela D1.5 e

Tabela D1.6 e Anexo D1.AN3. A). De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura accidental foi referida na área B em redes de tresmalho e palangre dirigidos a espécies demersais. De acordo com o método de observadores da tripulação a captura accidental foi registada na área B nas redes de emalhar e palangre dirigidos a espécies demersais.

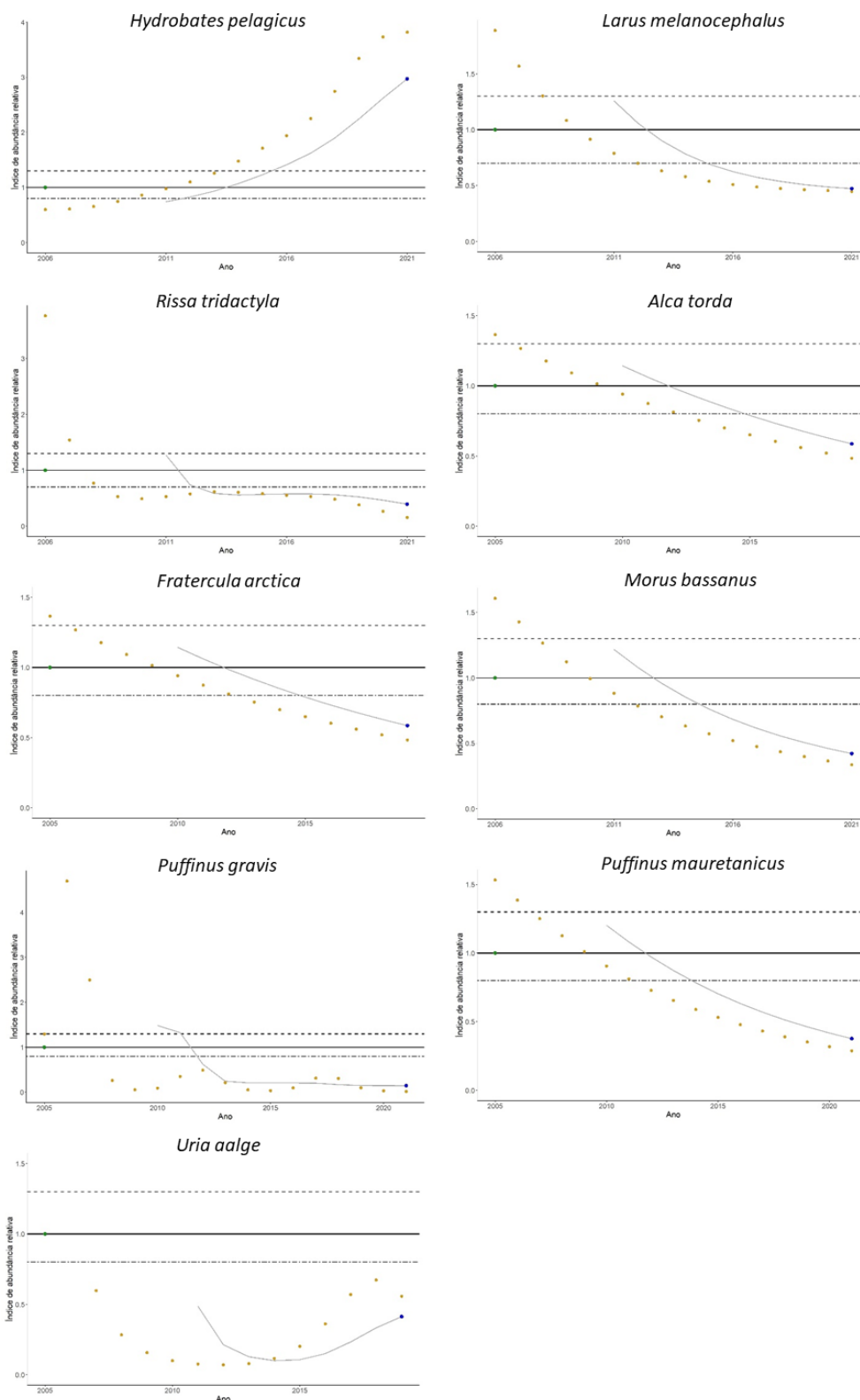
**Critério D1C2:** Em 2017, o tamanho da população reprodutora a nível nacional foi estimado em 101 a 130 casais reprodutores (Moral e Oliveira, 2019). Observa-se um decréscimo no tamanho do maior núcleo reprodutor, localizado na ilha da Berlenga (Figura D1.4). Sendo esta a maior população da espécie no nosso país e não havendo séries temporais que permitam fazer a avaliação para toda a população nacional, considerou-se que o resultado obtido para a população da Berlenga reflete a situação ao nível nacional. Desta forma, considerando que os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, conclui-se que a espécie se encontra em mau estado relativamente ao critério D1C2.

A espécie está classificada como “Ameaçada” na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022) sendo referida população muito reduzida.

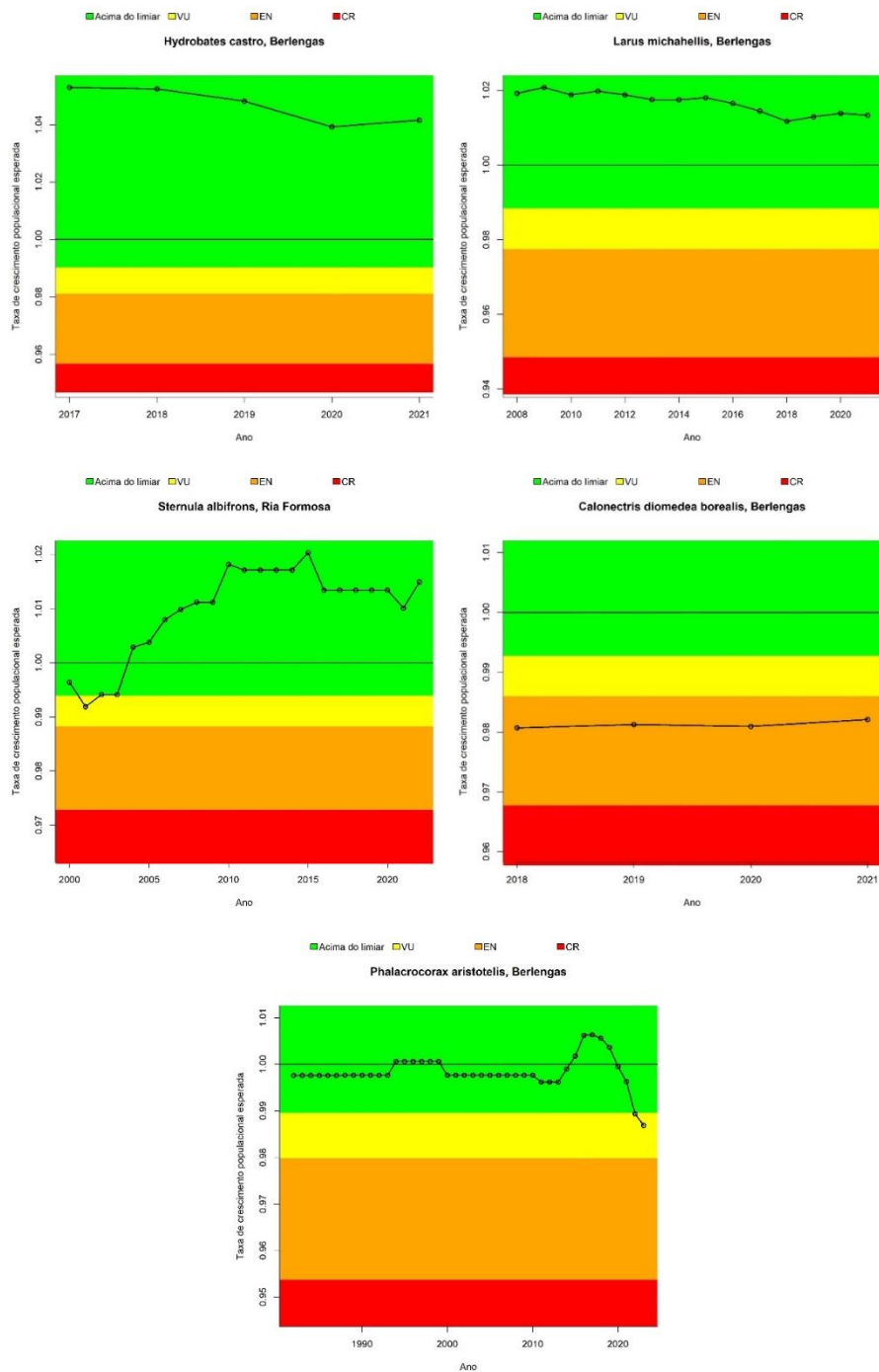
**D1C3:** Também o sucesso reprodutor e a produtividade (D1C3) de juvenis desta população tem sido baixa ao longo das últimas duas décadas, quando comparada com outras colónias da Península Ibérica ou do Norte da Europa, registando-se, em média, 1.00 crias produzidas por cada casal reprodutor na ilha da Berlenga, entre 2018 e 2023 (Silva *et al.*, 2017; SPEA, dados não publicados) (Figura D1.5). Para esta análise foram excecionalmente adicionados dois anos à série temporal (2022 e 2023) devido à tendência fortemente negativa observada desde 2018. Também aqui, sendo esta a maior população da espécie no nosso país e não havendo séries temporais que permitam fazer a avaliação para toda a população nacional, considerou-se que o resultado obtido para a população da Berlenga reflete a situação ao nível nacional. Os valores estimados para o período de avaliação estão abaixo dos limiares propostos para este grupo de espécies, pelo que a espécie foi avaliada em mau estado para o critério D1C3.



**Figura D1.3** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C2: tendência da abundância relativa de espécies nidificantes (abundância anual observada / valor de base). A linha a tracejado fino indica o valor do limiar inferior (0.80 ou 0.70, caso a espécie coloque um único ovo ou mais do que um ovo, respetivamente) para atingir o bom estado ambiental; o ponto a verde e a linha a preto indicam o valor de base; a linha a tracejado grosso indica o limiar superior de variação (1.30); a linha a cinzento indica a variação da abundância relativa e o ponto a azul indica o valor de avaliação da abundância relativa.



**Figura D1.4** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C2: tendência da abundância relativa de espécies não-nidificantes (abundância anual observada / valor de base). A linha a tracejado fino indica o valor do limiar inferior (0.80 ou 0.70, caso a e espécie coloque um único ovo ou mais do que um ovo, respetivamente) para atingir o bom estado ambiental; o ponto a verde e a linha a preto indicam o valor de base; a linha a tracejado grosso indica o limiar superior de variação (1.30); a linha a cinzento indica a variação da abundância relativa e o ponto a azul indica o valor de avaliação da abundância relativa.



**Figura D1.5** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C3: taxa de crescimento populacional anual. O código de cores do fundo mostra os limiares de avaliação; os valores na zona a verde estão acima do limiar enquanto os valores nas outras zonas estão abaixo do limiar. Para fins de ilustração, a figura mostra uma discriminação de acordo com as categorias da lista vermelha da UICN, Vulnerável (VU; a amarelo), Em Perigo (EN; a cor-de-laranja) e Criticamente em Perigo (CR; a vermelho).

### Definição e avaliação do bom estado ambiental

A avaliação dos critérios, elementos e BEA do grupo de espécies apresenta-se na **Error! Reference source not found..** Das 18 espécies consideradas, foram avaliadas 17, das quais 11 se encontram em mau estado. No que toca aos grupos de espécies, os grupos das espécies que se alimentam à superfície e que se alimentam de espécies pelágicas foram avaliados como não tendo atingido o

BEA. No caso do grupo de espécies que se alimentam de espécies bentónicas, devido ao número reduzido de espécies consideradas, não foi possível aferir o BEA.

**Tabela D1.9** Aves marinhas na subdivisão do Continente: avaliação dos critérios, dos elementos (EE) e do bom estado ambiental (BEA). Verde, bom estado ou BEA atingido; vermelho, bom estado ou BEA não atingidos; cinzento, critério não avaliado por inexistência de informação adequada; ---, critério não considerado para avaliação. GC, grau de confiança.

Grupo	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2	D1C3	EE	BEA
Que se alimentam à superfície	<i>Hydrobates castro</i>	Roque-de-castro	A,B,C	GC=3	GC=3	GC=3		
	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Alma-de-mestre	A,B,C	GC=3	GC=2	---		
	<i>Larus audouinii</i>	Gaivota de Audouin	C	GC=2	GC=2			
	<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-d'asa-escura	A,B,C		GC=2			
	<i>Larus melanocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-preta	A,B,C	GC=3	GC=3	---		
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	A,B,C		GC=2	GC=3		
	<i>Rissa tridactyla</i>	Gaivota-tridáctila	A,B,C	GC=3	GC=3	---		
	<i>Stercorarius skua</i>	Alcaide	A,B,C	GC=3	GC=3	---		
	<i>Sternula albifrons</i>	Chilreta	C	GC=3	GC=3	GC=3		
Que se alimentam de espécies pelágicas	<i>Alca torda</i>	Torda-mergulheira	A,B,C	GC=2	GC=1	---		
	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Cagarra	A,B,C	GC=2	GC=3	GC=3		
	<i>Fratercula arctica</i>	Papagaio-do-mar	A,B,C	GC=3	GC=3	---		
	<i>Morus bassanus</i>	Alcatraz	A,B,C		GC=2	---		
	<i>Puffinus gravis</i>	Pardela-de-barrete	A,B,C		GC=2	---		
	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela-balear	A,B,C	GC=1	GC=2	---		
	<i>Uria aalge</i>	Airo	A,B,C	GC=1	GC=3	---		
Que se alimentam de espécies bentónicas	<i>Melanitta nigra</i>	Negrola	A			---		
	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Galheta	A,B,C	GC=2	GC=3	GC=3		



## TEMA 1 – Mamíferos marinhos

### Introdução

Neste grupo de espécies, consideraram-se apenas os cetáceos, uma vez que os pinípedes (i.e., focas) ocorrem apenas ocasionalmente. Na subdivisão do Continente há registo de 29 espécies de cetáceos (Vingada e Eira, 2018; Correia *et al.*, 2020). Entre estas, 7 espécies são atualmente consideradas residentes e com carácter de ocorrência regular (6 odontocetes<sup>14</sup> e o mysticeto baleia-anã *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804)) (Mathias *et al.*, 2023). Apesar de ser uma espécie migradora, a baleia-anã apresenta um núcleo residente com reprodução comprovada na subdivisão (Ferreira *et al.*, 2023a). Ainda no que se refere ao carácter de ocorrência, a baleia-comum *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758) e a orca *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) são atualmente consideradas visitantes (Eira *et al.*, 2023; Ferreira *et al.*, 2023a).

O grupo dos mamíferos marinhos foi avaliado pela primeira vez no relatório do 1º ciclo de implementação, tendo por base a avaliação reportada no relatório do artigo 17º da Diretiva Habitats em 2012 e de informação adquirida no âmbito de vários projetos entre os quais se destaca o Life+MarPro (2011-2017). Foram consideradas 10 espécies, das quais seis foram associadas ao grupo de pequenos cetáceos odontocetos, duas ao grupo de odontocetos de mergulho profundo e duas ao grupo dos mysticetos. Os resultados indicaram que o golfinho comum (*Delphinus delphis*), o boto (*Phocoena phocoena*), o roaz (*Tursiops truncatus*) e a baleia-comum não atingiram o BEA, maioritariamente devido ao decréscimo das respetivas abundâncias e evidências de níveis preocupantes de captura acidental por algumas artes de pesca (MAR,2020). Realça-se que, no que diz respeito ao boto, há uma grande preocupação com o estado da população ibérica, cujo efetivo populacional tem vindo a diminuir nos últimos anos e cuja diferenciação genética de outras populações indica poder tratar-se de uma subespécie (*Phocoena phocoena meridionalis*) (Chehida *et al.* 2021; Torres-Pereira *et al.*, 2022).

### Metodologia e dados

A informação disponível utilizada no tema Mamíferos marinhos refere-se ao período 2016-2023. Esta extensão do período de avaliação foi adoptado de forma a incorporar novos resultados (nova informação sobre abundância, comparável com dados anteriores, disponível apenas em 2023).

Entre março de 2021 e agosto de 2023, decorreu o projeto CetAMBICion, desenhado em conjunto com Espanha e França, para definição de uma estratégia comum de avaliação e monitorização dos cetáceos na Baía da Biscaia e Costa Ibérica e para testar e recomendar medidas para redução da interação dos cetáceos com as artes de pesca nesta sub-região, reunindo entidades competentes, institutos de investigação e académicos dos três países. As conclusões deste projeto relativamente às metodologias de avaliação foram aplicadas neste novo ciclo.

### Seleção de espécies, critérios e parâmetros a avaliar

As espécies a avaliar bem como os critérios e parâmetros foram selecionadas no âmbito do projeto CetAMBICion (Pereira *et al.*, 2023), e apresentam-se na Tabela D1.10.

**Tabela D1.10** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente: espécies selecionadas no segundo ciclo de implementação das estratégias marinhas na subdivisão do Continente, com indicação das áreas a que

<sup>14</sup> golfinho-comum *Delphinus delphis*, baleia-piloto *Globicephala melas*, grampo *Grampus griseus*, golfinho-riscado *Stenella coeruleoalba*, roaz *Tursiops truncatus* e boto *Phocoena phocoena*

se refere a avaliação assim como do procedimento adotado para cada critério no âmbito do projeto CetAMBICion (Pereira *et al.*, 2023): (x) caracterizado e avaliado; (+) caracterizado e não avaliado; (---) critério não considerado para avaliação (por não se aplicar à espécie ou por inexistência de indicadores ou limiares); célula cinzenta, inexistência de informação adequada para proceder à caracterização e/ou avaliação do critério.

Mamíferos	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5
Pequenos cetáceos odontocetos	<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho-comum	A,B,C	x	x	*	+	---
	<i>Phocoena phocoena</i>	Boto	A,B,C	x	x		---	---
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho-riscado	A,B,C	x			---	---
	<i>Tursiops truncatus</i>	Roaz	A,B,C	x	x		---	---
Odontocetos de mergulho profundo	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zífió	A,B,C	+			---	---
Baleias de barbas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-anã	A,B,C	x	x		---	---
	<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-comum	A,B,C	+			---	---

## Dados disponíveis e metodologias

### Critério D1C1 – Primário – Capturas acidentais

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Mamíferos marinhos (cetáceos)

**Parâmetro:** Mortalidade por captura acidental pela pesca

**Indicador:** WGBYC, julgamento pericial

**Unidade de medida:** N.º de animais capturados acidentalmente pela pesca; e n.º de animais capturados acidentalmente pela pesca por unidade de esforço de monitorização (dia de mar monitorizado)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2023\*

\* o período de avaliação foi estendido até 2023 com o objectivo de garantir: i) maior disponibilidade de dados, considerando o baixo esforço de monitorização de captura acidental e a irregularidade espaço-temporal dos programas de monitorização; ii) integração da informação para o Grupo de Trabalho nacional com o objetivo de elaborar um plano de ação para minimização das capturas acidentais de mamíferos, aves e répteis marinhos pela pesca (Despacho n.º 12140/2023, de 29 de novembro).

As metodologias adoptadas para o golfinho-comum e do boto correspondem às desenvolvidas a nível da OSPAR (OSPAR Marine Mammal Expert Group) e do ICES OMMEG bem como as

respetivas avaliações, efetuadas a nível regional (Atlântico Nordeste) e da Península Ibérica, respetivamente, tendo-se adotado os respetivos limiares (ver Anexo D1.AN4.A para mais detalhes).

Para as restantes espécies, foi adoptada outra metodologia a nível da subdivisão do Continente, nomeadamente com base na caracterização das capturas acidentais pela pesca. A informação sobre capturas acidentais foi obtida através de três métodos: observadores científicos a bordo de embarcações de pesca comercial, observação por membros da tripulação de embarcações de pesca comercial (em diários de bordo científicos) ou através de observadores científicos em porto (através de inquéritos realizados a mestres de embarcações de pesca comercial), no âmbito de vários projetos nacionais e internacionais (

Anexo **D1.AN4.B**). A informação sobre o esforço de pesca foi obtida a partir de dados oficiais da DGRM (Anexo D1.AN2 A). A informação sobre capturas acidentais e sobre o esforço de pesca foi obtida por área e por *métier* de pesca (i.e., por tipo de atividade de pesca, podendo conjugar a arte, espécies-alvo e malhagem).

A unidade de medida adoptada no relatório é o número de animais capturados acidentalmente por unidade de esforço de monitorização (i.e., dia de pesca monitorizado). Não é estimado o número total de animais capturado no total de esforço de pesca realizado pela frota (i.e., total de dias de pesca realizado pela frota), dadas as limitações dos dados existentes de monitorização de captura acidental e dos dados de esforço de pesca. Seguindo o princípio de precaução, assumiu-se que os valores de captura acidental correspondem a valores de mortalidade. Para as espécies com melhor conhecimento e informação, esta informação suportou a avaliação do critério com base em julgamento pericial.

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Mamíferos marinhos (cetáceos)

**Parâmetro:** Mortalidade por captura acidental pela pesca

**Indicador:** Não aplicável

**Unidade de medida:** N.º de animais arrojados e analisados com evidência provável ou comprovada de captura acidental pela pesca

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2023 \*\*

\*\* foram considerados os dados até 2023 devido à disponibilidade de informação para Grupo de Trabalho nacional com o objetivo de elaborar um plano de ação para minimização das capturas acidentais de mamíferos, aves e répteis marinhos pela pesca (Despacho n.º 12140/2023, de 29 de novembro).

Para a avaliação do D1C1 consideram-se dados provenientes do registo de animais arrojados mortos e analisados para determinação de causa da morte pela Rede Nacional de Arrojamentos de Animais Marinhos, que é coordenada pelo ICNF.

Os dados foram reportados por ano, área geográfica de estudo (A, B, C) e trimestre, e sempre que possível, com indicação da causa de morte e, no caso de captura acidental, sempre que possível da arte de pesca associada ao evento. De entre os animais registados como arrojados, foram analisados apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 de uma escala de 1-5 (em que: 1 - vivo, 2 - muito fresco, 3 - decomposição moderada, 4 - decomposição avançada, 5 - indeterminado), e a percentagem da causa da morte foi calculada relativamente ao número de animais analisados e com estado de decomposição entre 1 e 3, e não ao número total de animais arrojados. Consideram-se de relevância para este critério os indivíduos que apresentam evidência provável ou comprovada de captura acidental pela pesca. Para as espécies com melhor conhecimento e informação, esta informação suportou a avaliação do critério com base em julgamento pericial.

### **Critério (Primário) D1C2 — Abundância**

No caso dos mamíferos marinhos, este critério é equivalente ao critério “população” da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats).

O parâmetro “Tendência da abundância” foi avaliado ou caracterizado com base em indicadores aplicados a três diferentes escalas geográficas:

- i) Subdivisão - variação da abundância, tendo por base os resultados de campanhas de monitorização das populações de cetáceos na subdivisão do Continente. Esta informação foi usada para avaliar o critério, quando considerada adequada e segue a metodologia seguida no último ciclo de avaliação das estratégias marinhas.
- ii) Subregião - indicador desenvolvido no âmbito do projeto CetAMBICion, que se baseia em censos aéreos e também em dados oportunistas recolhidos em campanhas nacionais conduzidas no âmbito do *Data Collection Framework* (DCF) que operam por transetos (Authier, 2023).
- iii) Região - indicador OSPAR M4 “Abundância e Distribuição de Cetáceos”, utilizado nas avaliações do *Quality Status Report* (QSR) 2023 da OSPAR.

Os indicadores ii) e iii) foram identificados pelo projeto CetAMBICion (Pereira *et al.*, 2023). No entanto, neste relatório de avaliação do 2.º ciclo da DQEM, estes dois indicadores não serão usados na avaliação do critério por insuficiência ou inadequabilidade da informação. À semelhança do ciclo anterior, nos casos em que a informação é adequada, a avaliação basear-se-á no indicador i).

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Mamíferos marinhos (cetáceos)

**Parâmetro:** Tendência da abundância total

**Indicador:** ABI-Sudivisão do Continente\_MM-ABU

**Unidade de medida:** N.º indivíduos

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2023

Foram estimados valores de abundância total para o Continente, com base em dados obtidos em censos visuais dedicados, aéreos e em embarcação, usando a metodologia *Distance Sampling* (Buckland *et al.*, 2001; ver Anexo D1.AN4.C para mais informações sobre dados utilizados e metodologias seguidas). A avaliação do estado do critério teve por base a análise da tendência ao longo do tempo.

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Mamíferos marinhos (cetáceos)

**Parâmetro:** Tendência da abundância total

**Indicador:** ABI-CET- abundance

**Unidade de medida:** N.º indivíduos

**Área de avaliação:** Sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica

**Período de avaliação:** 2016-2023

As estimativas de abundância totais apresentadas para a sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica foram obtidas através do modelo de avaliação proposto no âmbito do projeto CetAMBICion, baseado quer em campanhas dedicadas em avião ou embarcação quer em campanhas não-

dedicadas em embarcação (Plard e Genu, 2022; Authier, 2023; Plard e Authier, 2023; Plard *et al.*, 2024; ver Anexo D1.AN4.D para mais informações sobre dados utilizados e metodologias seguidas).

O estado do critério não foi, no entanto, avaliado devido às lacunas de informação, em particular para as águas da subdivisão do Continente (Authier, 2023) e por não se dispor de uma situação de referência.

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes  
**Espécies:** Mamíferos marinhos (cetáceos)  
**Parâmetro:** Tendência da abundância total  
**Indicador:** OSPAR M4 (common indicator)  
**Unidade de medida:** N.º indivíduos  
**Área de avaliação:** Região ou sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica  
**Período de avaliação:** 2016-2020

As metodologias e resultados apresentados correspondem aos reportados na avaliação da OSPAR do Quality Status Report 2023 (QSR 2023), por aplicação do indicador M4 da OSPAR. No QSR a abundância foi estimada para cada unidade de avaliação tendo por base dados de censos visuais dedicados aéreos ou a bordo de embarcações, utilizando a metodologia *Distance Sampling* (Buckland *et al.*, 2001).

As unidades de avaliação que incluem as nossas águas, foram consideradas as referentes ao golfinho-comum (NE Atlântico), boto (Península Ibérica), golfinho-riscado (NE Atlântico) e baleia-anã (NE Atlântico). As estimativas de abundância são apresentadas por campanha realizada, para a unidade de avaliação.

Este indicador baseia-se na deteção de tendências, sendo necessário determinar a percentagem de variação na população face a um valor de referência. De acordo com este indicador são necessários, pelo menos, três estimativas de abundância ao longo de um período relevante de forma a ser possível avaliar tendências na abundância. A avaliação conduzida no âmbito do QSR 2023 da OSPAR, utilizando o indicador M4, não conseguiu avaliar se as populações de mamíferos marinhos que ocorrem em águas do Continente estão em bom estado, devido à falta de informação para estabelecer uma situação de referência, uma vez que, para a maioria das espécies, dispõem-se apenas de 2 anos de estimativas (Geelhoed *et al.*, 2022), pelo que o BEA, tendo por base este indicador, não poderá ser determinado.

### **Critério (Primário) D1C3 - Parâmetros demográficos**

Foram propostos, no âmbito do projeto CetAMBICion, indicadores a desenvolver para avaliar o critério D1C3 para o golfinho-comum (Pereira *et al.*, 2023). No entanto, dada a falta de informação para avaliar este critério, bem como a ausência de limiares de avaliação, estes indicadores não serão considerados na presente avaliação.

### **Critério (Primário) D1C4 - Distribuição**

Não existem indicadores para avaliar este critério (Pereira *et al.*, 2023). No entanto, serão apresentados resultados sobre a distribuição de golfinho-comum (espécie com informação mais robusta) na sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica conforme disponíveis em Plard e Genu (2022).

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Parâmetro:** Distribuição (range)

**Espécies:** Golfinho-comum

**Indicador:** ABI-CET- distribution

**Unidade de medida:** Densidade (nº indivíduos/km<sup>2</sup>)

**Área de avaliação:** Sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica

**Período de avaliação:** 2016-2020

A caracterização da distribuição das espécies de mamíferos marinhos na sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica seguiu a metodologia de Authier (2023), descrita para o critério D1C2.

### **Critério (Primário) D1C5 - Habitat**

No âmbito do projeto CetAMBICion, foi proposta a utilização do indicador da OSPAR “*∑PCB and other persistent chemicals*” para avaliar o golfinho-comum (Pereira *et al.*, 2023). No entanto, não existe ainda informação para avaliar este critério.

### **Integração das avaliações dos critérios ao nível da espécie e avaliação do BEA**

Seguindo as recomendações da Comissão Europeia (European Commission, 2022) bem como o acordado a nível sub-regional no âmbito do projeto CetAMBICion (Pereira *et al.*, 2023), no caso de espécies em que são avaliados os critérios D1C1 e D1C2, será aplicada a regra “*one out all out*” (OOAO), i.e., estando um dos critérios em mau estado, a espécie será considerada em mau estado ambiental. No caso da inexistência de informação para avaliar um critério, este será avaliado como “desconhecido”.

Relativamente à avaliação dos grupos de espécies como proposto na Decisão (UE) 2017/848, verifica-se que os mesmos agrupam espécies com características ecológicas distintas (particularmente ao nível da dieta e habitats utilizados), não se considerando adequada a avaliação a este nível.

## **Resultados**

### **Critério D1C1 – Capturas acidentais**

O esforço de pesca estimado para o período 2016-2023, por *métier*, por área, por trimestre, por *métier* e área, e por *métier* e trimestre, em número de viagens, lances, dias de pesca e dias de mar realizados pela frota de pesca comercial é apresentado no Anexo D1.AN2 A.

As Tabela D1.11 à Tabela D1.13. apresentam, para o período 2016-2023, o esforço de monitorização em dias de mar monitorizados) e a taxa de captura acidental de mamíferos marinhos por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por dia de mar monitorizado), obtida pelos métodos pelos métodos de observadores científicos a bordo, observadores científicos em porto e observadores da tripulação a bordo. Os dados são apresentados separadamente por método de monitorização no total (Tabela D1.11.), por *métier* (Tabela D1.12.), e por área (Tabela

D1.13 Em anexo, apresentam-se ainda os dados agregados por trimestre, por *métier* e área, e por *métier* e trimestre (anexo



Anexo **D1.AN4.B**).

**Tabela D1.11** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, total. Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo	
	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	3441	0	59139	0.0000	1836	0
<i>Delphinus delphis</i>	3441	0.0078	59139	0.0040	1836	0.0207
<i>Phocoena phocoena</i>	3441	0.0029	59139	0.0001	1836	0
<i>Stenella coeruleoalba</i>	3441	0.0003	59139	0	1836	0
<i>Tursiops truncatus</i>	3441	0.0003	59139	0.0006	1836	0.0011

**Tabela D1.12** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier*. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \* Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para estes dois *métiers* (redes de emalhar e de tresmalho, conjuntamente). (-) representa um *métier* não monitorizado.

<i>Métier</i>	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
Armadilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	238	0	10583	0,0002	-	-	343730
Armadilhas	<i>Delphinus delphis</i>	238	0,0042	10583	0,0004	-	-	343730
Armadilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	471	0,0064	12133	0,0011	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	471	0	12133	0	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	471	0,0021	12133	0,0007	926	0,0022	873048
Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	372	0	15678	0	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	372	0,0081	15678	0,0054	272	0,0037	873048
Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	372	0	15678	0,0003	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	372	0	15678	0	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	372	0	15678	0,0008	272	0	873048
Canas e linhas de mão	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	2919	0,0003	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Palangre esp. pelágicas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Delphinus delphis</i>	1074	0	805	0,0012	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Phocoena phocoena</i>	1074	0	805	0	-	-	6579

Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
Palangre esp. pelágicas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1074	0,0009	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Tursiops truncatus</i>	1074	0	805	0	-	-	6579
Palangre fundo (dem.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Delphinus delphis</i>	197	0	5067	0,0004	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Phocoena phocoena</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Tursiops truncatus</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (prof.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Delphinus delphis</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Phocoena phocoena</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Tursiops truncatus</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	154	0	4100	0,0024	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	374	0,0214	7104	0,0172	518	0,0714	131238
Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	374	0	7104	0,0024	518	0	131238
Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	363	0	-	-	-	-	12400
Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	363	0,0331	-	-	-	-	12400
Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	363	0,0275	-	-	-	-	12400
Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	363	0	-	-	-	-	12400

<b>Métier</b>	<b>Espécie</b>	<b>Observadores científicos Bordo</b>		<b>Observadores científicos Porto</b>		<b>Observadores da tripulação Bordo</b>		<b>Esforço Pesca (dias mar realizados)</b>
		<b>Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)</b>	<b>Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)</b>	<b>Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)</b>	<b>Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)</b>	<b>Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)</b>	<b>Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)</b>	
Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	363	0	-	-	-	-	12400
Arrasto de vara	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Delphinus delphis</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Phocoena phocoena</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Tursiops truncatus</i>	1	0	323	0	-	-	35487

**Tabela D1.13** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por área. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Área	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1507	0	22331	0,0001	237	0	836249
A	<i>Delphinus delphis</i>	1507	0,0113	22331	0,0069	237	0,0042	836249
A	<i>Phocoena phocoena</i>	1507	0,0066	22331	0,0002	237	0	836249
A	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1507	0,0007	22331	0	237	0	836249
A	<i>Tursiops truncatus</i>	1507	0	22331	0,0004	237	0	836249
B	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1471	0	16674	0	573	0	801959
B	<i>Delphinus delphis</i>	1471	0,0041	16674	0,0004	573	0,0209	801959
B	<i>Phocoena phocoena</i>	1471	0	16674	0,0001	573	0	801959
B	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1471	0	16674	0	573	0	801959
B	<i>Tursiops truncatus</i>	1471	0,0007	16674	0,0001	573	0	801959
C	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	463	0	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Delphinus delphis</i>	463	0,0086	20134	0,0038	1026	0,0244	458610
C	<i>Phocoena phocoena</i>	463	0	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Stenella coeruleoalba</i>	463	0	20134	0	1026	0	458610
C	<i>Tursiops truncatus</i>	463	0	20134	0,0014	1026	0,0019	458610

O número de exemplares de mamíferos marinhos arrojados das espécies selecionadas, de acordo com o registado pela Rede Nacional de Arrojamentos entre 2016-2023 são apresentados nas Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e o anexo

Anexo **D1.AN4.B**. Inclui-se também o número de exemplares analisados (apenas os animais com estado de decomposição igual ou inferior a 3 foram analisados), assim como a percentagem de animais analisados cuja causa de morte é a captura acidental provável, a percentagem de animais analisados cuja causa de morte é captura acidental comprovada, e a percentagem de animais analisados cuja causa da morte não foi definida. Para todas as espécies os valores são apresentados no total (Tabela D1.14) e por área (Tabela D1.15). E para as espécies baleia-anã, boto, golfinho-comum e roaz os dados são também apresentados por trimestre e por área e trimestre (



Anexo **D1.AN4.B**), mas não para as espécies baleia-comum, golfinho-riscado e zífiu.

**Tabela D1.14** Total de arrojamentos de espécies selecionadas de mamíferos marinhos registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição igual ou inferior a 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: captura accidental provável; captura accidental comprovada; outra ou não definida.

Espécie	Nº animais arrojados	Nº animais arrojados e analisados	% animais analisados: captura accidental provável	% animais analisados: captura accidental comprovada	% animais analisados: causa outra ou não definida
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	91	41	12,2	24,39	63,41
<i>Balaenoptera physalus</i>	22	12	0,00	0,00	100,00
<i>Phocoena phocoena</i>	335	173	17,92	43,35	38,73
<i>Delphinus delphis</i>	1799	980	12,76	55,71	31,53
<i>Stenella coeruleoalba</i>	121	80	3,75	5,00	91,25
<i>Tursiops truncatus</i>	98	53	11,32	20,75	67,92
<i>Ziphius cavirostris</i>	5	1	0,00	0,00	100,00

**Tabela D1.15** Arrojamentos de espécies selecionadas de mamíferos marinhos por área (A, B, C) registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição igual ou inferior a 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: captura accidental provável; captura accidental comprovada; outra ou não definida.

Área	Espécie	Nº animais arrojados	Nº animais arrojados e analisados	% animais analisados: captura accidental provável	% animais analisados: captura accidental comprovada	% animais analisados: causa outra ou não definida
A	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	27	10	30	20	50
A	<i>Balaenoptera physalus</i>	10	6	0,00	0,00	100,00
A	<i>Phocoena phocoena</i>	287	155	17,42	47,74	34,84
A	<i>Delphinus delphis</i>	1235	691	6,08	73,95	19,97
A	<i>Stenella coeruleoalba</i>	52	45	2,22	2,22	95,56
A	<i>Tursiops truncatus</i>	31	12	0	33,33	66,67
A	<i>Ziphius cavirostris</i>	5	1	0,00	0,00	100,00
B	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	21	2	50	50	0
B	<i>Balaenoptera physalus</i>	9	4	0,00	0,00	100,00
B	<i>Phocoena phocoena</i>	35	13	23,08	0	76,92
B	<i>Delphinus delphis</i>	445	213	33,8	7,98	58,22
B	<i>Stenella coeruleoalba</i>	51	22	4,55	0,00	95,45
B	<i>Tursiops truncatus</i>	39	22	18,18	13,64	68,18
B	<i>Ziphius cavirostris</i>	0	0	---	---	---
C	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	43	29	3,45	24,14	72,41
C	<i>Balaenoptera physalus</i>	3	2	0,00	0,00	100,00
C	<i>Phocoena phocoena</i>	13	5	20	20	60
C	<i>Delphinus delphis</i>	119	76	14,47	23,68	61,84
C	<i>Stenella coeruleoalba</i>	18	13	7,69	23,08	69,23
C	<i>Tursiops truncatus</i>	28	19	10,53	21,05	68,42

Área	Espécie	Nº animais arrojados	Nº animais arrojados e analisados	% animais analisados: captura acidental provável	% animais analisados: captura acidental comprovada	% animais analisados: causa outra ou não definida
C	<i>Ziphius cavirostris</i>	0	0	---	---	---

### Critério D1C2 - Abundância

As estimativas de abundância total, obtidas para as águas do Continente (Vingada e Eira, 2018; Gilles *et al.*, 2023; Monitorização de Cetáceos – SCANS, 2022; Monitorização de Cetáceos – Boto, 2023), para a sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica no projeto CetAMBICion (Plard e Genu, 2022; Authier, 2023) e na avaliação QSR 2023 da OSPAR (Geelhoed *et al.*, 2022) são apresentadas nas Tabela D1.16. à

Tabela D1.19.

Relativamente à avaliação OSPAR são também apresentados, para efeitos de caracterização, os resultados da campanha SCANS-IV (2022) para as mesmas unidades de avaliação, com exceção das espécies com distribuição mais ao largo (*offshore*), cujos valores poderão estar subestimados (menor área amostrada).

**Tabela D1.16** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C2: abundância total até às 50 mn (2011-2023). Dados obtidos por censos dedicados, aéreos e em embarcação, e respetivos coeficientes de variação (CV). Tend., tendência (crescente, estável ou decrescente).

		Abundância (CV)								
		Subd. Cont.	2011	2012	2013	2014	2015	2022*	2023	Tend
Pequenos cetáceos odontocetos	<i>Delphinus delphis</i>	até 50mn	34195 (0,27)	33608 (0,25)	56791 (0,26)	99429 (0,26)	52632 (0,27)	56066 (0,27-0,41)	90716 (0,15)	→
	<i>Phocoena phocoena</i>	até 20mn	1196 (0,51)	2995 (0,35)	3207 (0,38)	1653 (0,43)	2147 (0,44)	1349 (0,40)	1995 (0,46)	---
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	até 50mn	49381 (0,39)	18045 (0,51)	12956 (0,45)	14164 (0,34)	2300 (1,24)	9359 (0,67-1,12)	1772 (0,72)	---
	<i>Tursiops truncatus</i>	até 50mn	2521 (0,61)	1063 (0,88)	5615 (0,61)	3529 (0,92)	1252 (0,43)	8035 (0,44-0,89)	4742 (0,47)	→
Odontocetos de mergulho profundo	<i>Ziphius cavirostris</i>	até 50mn	---	---	---	---	---	---	---	---
Misticetos	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	até 50mn	2469 (0,46)	1509 (0,60)	1711 (0,48)	1948 (0,45)	893 (0,59)	950 (0,98-1,74)	426 (0,65)	↘
	<i>Balaenoptera physalus</i>	até 50mn	441 (0,57)	990 (0,72)	176 (0,54)	2278 (0,61)	345 (0,52)	508 (0,47-1,19)	459 (0,59)	---

\*a estimativa apresentada corresponde à soma dos valores estimados para cada bloco definido no desenho amostral da campanha. Apresenta-se o intervalo de CVs, tendo por base os CVs obtidos para cada bloco.

**Tabela D1.17** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C2: abundância total entre as 50mn e as 200mn (2011) ou 160mn (2022). Dados obtidos por censos dedicados, aéreos (julho de 2022) e em embarcação (Verão de 2011) e respetivos coeficientes de variação (CV).

		Abundância (CV)	
		2011 (50-200 mn)	2022* (50-160 mn)
Pequenos cetáceos odontocetos	<i>Delphinus delphis</i>	2406 (0,75)	13836 (0,65-1,07)
	<i>Phocoena phocoena</i>	---	---
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	20684 (0,5)	39739 (0,82-1,19)
	<i>Tursiops truncatus</i>	3798 (0,88)	21780 (0,70-1,05)
Odontocetos de mergulho profundo	<i>Ziphius cavirostris</i>	1390 (1,49)	422 (1,99-2,39)
Misticetos	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	---	---
	<i>Balaenoptera physalus</i>	664 (0,72)	955 (0,57-1,19)

\*a estimativa apresentada corresponde à soma dos valores estimados para cada bloco definido no desenho amostral da campanha. Apresenta-se o intervalo de CVs, tendo por base os CVs obtidos para cada bloco.

**Tabela D1.18** Mamíferos marinhos na Baía da Biscaia e Costa Ibérica (Área BoBIW), critério D1C2: abundância total (2005-2022). Estimativas obtidas por modelação realizada no projecto Cetambicion (Verão), tendo por base dados obtidos por censos dedicados (aéreos e em embarcação) e em plataformas de oportunidade. Os valores de 2022 correspondem a predições do modelo.

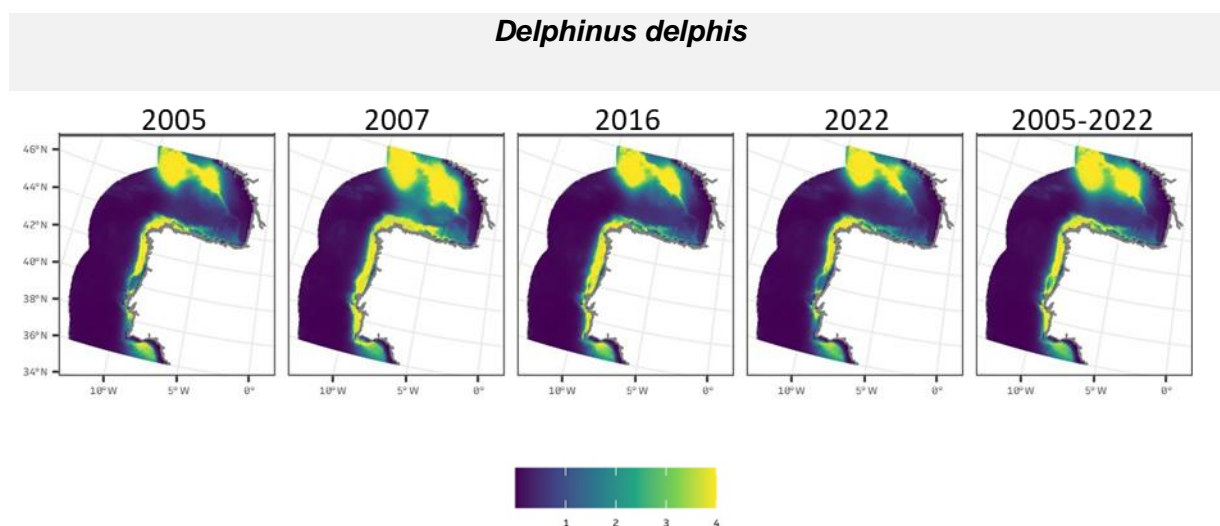
	<b>Espécie</b>	<b>Área</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>	<b>2016</b>	<b>2022</b>
<b>Pequenos cetáceos odontocetos</b>	<i>Delphinus delphis</i>	BoBIW	<b>690505</b> (615483-774140)	<b>953831</b> (861750-1045471)	<b>744652</b> (653828-822431)	<b>682463</b> (606782-765248)
	<i>Phocoena phocoena</i>	BoBIW	<b>6806</b> (5581-7709)	<b>10028</b> (8622-11641)	<b>7571</b> (6382-8708)	<b>6759</b> (5575-7773)
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	BoBIW	<b>226362</b> (90913-349104)	<b>206007</b> (82148-322814)	<b>199210</b> (76729-311577)	<b>238563</b> (106710-368129)
	<i>Tursiops truncatus</i>	BoBIW	<b>30553</b> (23549-36509)	<b>28960</b> (23120-35262)	<b>30572</b> (23594-36770)	<b>31947</b> (24883-37811)
<b>Odontocetos de mergulho profundo</b>	<i>Ziphius cavirostris</i>	BoBIW	<b>16338</b> (8022-25984)	<b>16324</b> (7787-25057)	<b>15722</b> (7469-24113)	<b>15895</b> (7556-23167)
<b>Misticetos</b>	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	BoBIW	<b>275</b> (136-416)	<b>479</b> (275-687)	<b>305</b> (152-459)	<b>269</b> (128-394)
	<i>Balaenoptera physalus</i>	BoBIW	<b>13385</b> (12332-14727)	<b>8096</b> (7135-8986)	<b>12793</b> (11644-14018)	<b>13432</b> (12075-14536)

**Tabela D1.19** Mamíferos marinhos no NE Atlântico, critério D1C2: abundância total de mamíferos marinhos, resultados da avaliação QSR 2023 da OSPAR, por espécie e ano de campanha (Geelhoed et al., 2022). UA, Unidade de avaliação; Abund. Abundância total; CV, coeficiente de variação. \* os dados podem não ser comparáveis com as estimativas anteriores pois a área amostrada difere, em particular para espécies com distribuição offshore. No caso do boto a estimativa teve em conta indivíduos registados em meses diferentes (julho em Portugal e setembro-outubro em Espanha) pelo que os valores podem estar sobrestimados.

	Espécie	Campanha	Plataforma	Ano	UA	Abund.	CV (%)
Pequenos cetáceos odontocetos	<i>Delphinus delphis</i>	SCANS-II/CODA	Embarcação+Avião	2005 / 2007	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>468400</b>	0,33
	<i>Delphinus delphis</i>	SCANS-III/ObSERVE	Embarcação+Avião	2016	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>487100</b>	0,25
	<i>Delphinus delphis</i>	SCANS-IV*	Embarcação+Avião	2022	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>439212</b>	0,18
	<i>Phocoena phocoena</i>	SCANS-II	Embarcação	2005	Península Ibérica	<b>2900</b>	0,72
	<i>Phocoena phocoena</i>	SCANS-III	Avião	2016	Península Ibérica	<b>2900</b>	0,32
	<i>Phocoena phocoena</i>	SCANS-IV*	Avião	2022	Península Ibérica	<b>4040</b>	0,35
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	SCANS-II/CODA	Embarcação+Avião	2005/2007	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>234200</b>	0,8
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	SCANS-III/ObSERVE	Embarcação+Avião	2016	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>455100</b>	0,3
	<i>Tursiops truncatus</i> (offshore)	SCANS-II/CODA	Embarcação+Avião	2005 / 2007	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>56100</b>	0,27
	<i>Tursiops truncatus</i> (offshore)	SCANS-III/ObSERVE	Embarcação+Avião	2016	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>120500</b>	0,17
	<i>Tursiops truncatus</i> (offshore)	SCANS IV*	Embarcação+Avião	2022	NE Atlântico (cobertura parcial)	<b>126489</b>	0,23
Misticetos	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	SCANS-II/CODA	Embarcação+Avião	2005 / 2007	UA única	<b>22000</b>	0,37
	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	SCANS-III/ObSERVE	Embarcação+Avião	2016	UA única	<b>21200</b>	0,27

### Critério D1C4 - Distribuição

A distribuição de golfinho-comum na sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica (Figura D1.6 Authier, 2023) não evidencia alterações desde 2005.



**Figura D1.6** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C4: densidade preditiva para o golfinho-comum para os meses de verão (2005-2022) e para a sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica ( $n^{\circ}$  indivíduos/km<sup>2</sup>; CetAMBICion). Os valores de 2022 correspondem a predições do modelo

## Resultados por espécie

### GRUPO: Pequenos cetáceos odontocetos

#### ***Delphinus delphis* Linnaeus, 1758 (Golfinho-comum)**

**Critério D1C1:** A avaliação do golfinho-comum foi realizada ao nível da área de gestão da OSPAR do Atlântico Nordeste, uma vez que a população se estende pelo Atlântico Este. O valor de limiar de mortalidade por captura accidental foi estimado no contexto da OSPAR e do ICES OMMEG (OSPAR *Marine Mammal Expert Group*) em 985 indivíduos por ano (Taylor *et al.*, 2022). O valor de captura accidental foi estimado no contexto do ICES WKMOMA em 6406 indivíduos para o período 2015-2020 com base em dados de monitorização a bordo (ICES, 2021b). O valor de captura accidental supera o limiar estabelecido pelo que se considera que a espécie não se encontra em bom estado no critério D1C1.

Alguns dos resultados da monitorização de captura accidental e de arrojamentos a nível nacional foram incluídos na avaliação regional referida acima.

Relativamente à monitorização de captura accidental, no período de 2016-2023, o golfinho-comum foi a espécie de mamífero com maior taxa de captura por unidade de esforço de monitorização nos três métodos de monitorização (Tabela D1.11) As taxas representam o registo de 27, 238, e 38 animais capturados accidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura accidental ocorreu em todas as áreas no cerco, e além disso ocorreu também: na área A na xávega, na área B em redes de emalhar e de tresmalho dirigidas a peixes demersais, e na área C em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais e em covos e armadilhas (Tabela D1.12 e Tabela D1.13. e

Anexo D1.AN4.B). De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura acidental foi referida em todas as áreas em redes de emalhar e de tresmalho dirigidas a peixes demersais, e além disso foi referida também: na área A em cerco, covos e armadilhas, e em arrasto e palangre dirigidos a peixes demersais; na área B em linhas de mão e canas, e em palangre dirigido a grandes pelágicos, e em arrasto e palangre dirigidos a peixes demersais; e na área C no cerco. De acordo com o método de observadores da tripulação a bordo, a captura acidental foi registada na área A em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais, e nas áreas B e C no cerco.

Relativamente aos arrojamentos, no período 2016-2023 o golfinho-comum foi a espécie de mamífero marinho com maior número de arrojamentos no total (que equivale a uma média de 224.88 animais por ano), e em cada área (com valores que equivalem a uma média de 154.38, 55.63, 14.88 animais por ano nas áreas A, B, C respetivamente) (Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e

Anexo **D1.AN4.B**). De entre os animais analisados (que representam 54.47% do total dos animais arrojados), foi determinada a captura acidental como causa da morte provável em 12.76% dos animais e comprovada em 55.71% dos animais, sendo a causa de morte outra ou não definida nos restantes 31.53% dos animais. A percentagem de captura acidental como causa da morte (provável ou comprovada) dos animais analisados foi mais elevada na área A (80.03%) do que nas áreas B e C (41.78%, 38.15 respetivamente); por outro lado esta percentagem variou entre 56.37% no quarto trimestre e 74.79% no primeiro trimestre para o total das três áreas.

**Critério D1C2:** A nível da subdivisão do Continente, as estimativas de abundância obtidas para águas até às 50mn (zona onde a espécie é mais abundante) são variáveis e não apresentam qualquer tendência (Tabela D1.16.). Para além da variabilidade das próprias estimativas, estas variações inter-anuais podem dever-se a movimentações entre as águas mais costeiras e zonas além das 50mn e também entre águas ibéricas e as zonas do mar Celta e sul de França (Hammond *et al.*, 2017; Vingada e Eira, 2018; MAR,2020).

A espécie foi considerada como não estando em bom estado no último ciclo para o critério D1C2, por decréscimo das estimativas de abundância total entre 2007-2012 (48390 indivíduos) e 2010-2015 (45179 indivíduos). No entanto, no Art. 17º da Diretiva Habitats avaliado em 2019, o critério “população” foi avaliado como “favorável” e desde 2013 que as estimativas estão acima dos 50000 indivíduos. Face ao exposto, e embora não esteja definida uma situação de referência adequada, considerou-se a espécie em bom estado para o critério D1C2, ainda que com um grau de confiança baixo.

A espécie foi classificada como “Quase Ameaçada” no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental sendo referido que embora a população seja numerosa e esteja amplamente distribuída, poderá ter uma redução de 30% nos próximos 39 anos (Ferreira *et al.*, 2023b).

### ***Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758) (Boto)**

**Critério D1C1:** A avaliação do boto foi realizada ao nível da Península Ibérica. O valor de limiar de captura acidental foi estimado no contexto da OSPAR e do ICES OMMEG (*OSPAR Marine Mammal Expert Group*) em 0 indivíduos por ano (Taylor *et al.*, 2022). O valor de captura acidental ao nível da península ibérica não foi estimado no contexto do ICES WKMOMA para o período 2015-2020 por falta de dados de monitorização suficientes (ICES, 2021b), mas foram considerados a este nível os dados de arrojamentos para o período 2015-2022 (Taylor *et al.*, 2022). O valor de captura acidental supera o limiar estabelecido para a mortalidade por captura acidental (0 indivíduos) pelo que se considera que a espécie não se encontra em bom estado neste critério.

Os resultados da monitorização de captura acidental e de arrojamentos a nível nacional foram em parte incluídos na avaliação referida acima.

Relativamente à monitorização de captura acidental, no período de 2016-2023, foi registada captura acidental de boto nos métodos de observadores científicos a bordo e de observadores científicos em porto, tendo sido a taxa de captura por esforço de monitorização respetivamente a segunda e terceira maior de entre as espécies selecionadas (Tabela D1.11). Estas taxas representam o registo de 10 e 5 animais capturados acidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura acidental ocorreu na área A na xávega. É de referir que nem todos os *métiers* foram monitorizados com todos os métodos, e



que o *métier* xávega apenas foi monitorizado com o método de observadores científicos a bordo (Tabela D1.12 e Tabela D1.13 e

Anexo **D1.AN4.B**). De acordo com o método de observadores científicos em porto a captura accidental foi referida nas áreas A e B em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais.

Relativamente aos arrojamentos, no período 2016-2023, o boto foi a segunda espécie de mamífero marinho em número de arrojamentos (que equivale a uma média de 41.88 animais por ano) (Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e

Anexo **D1.AN4.B**). O valor médio anual mais elevado foi registado na área A (com valores que equivalem a uma média de 35.88 animais por ano) seguido das áreas B e C (com valores que equivalem a uma média de 4.38 e 1.63 animais por ano, respetivamente). De entre os animais analisados (que representam 51.64% dos animais arrojados), foi determinada a captura acidental como causa da morte provável em 17.92% dos animais analisados e comprovada em 43.35% dos animais analisados, sendo a causa de morte outra ou não definida nos restantes 38.73% dos animais analisados. A percentagem de captura acidental como causa da morte (provável ou comprovada) dos animais analisados foi mais elevada na área A (65.16%) do que nas áreas B e C (23.08% e 40.00% respetivamente); por outro lado, e considerando as três áreas, esta percentagem variou entre 48.15% no quarto trimestre e 68.85% no segundo trimestre.

**Critério D1C2:** Esta espécie raramente ocorre em águas com mais de 200 m de profundidade, sendo, portanto, observada geralmente até às 20mn. Neste novo ciclo, os valores de abundância foram recalculados utilizando o fator de correção obtido durante o censo SCANS III, permitindo uma estimativa mais fiável para o período de 2011 a 2015 (Torres-Pereira *et al.*, 2022). Neste período os valores foram variáveis, não apresentando qualquer tendência (Tabela D1.16). A estimativa de abundância mais recente (2023) para o Continente e comparável aos censos do projeto Life+MarPro foi de 1995 indivíduos associado a um intervalo de confiança muito alargado (829-4803) devido ao reduzido número de avistamentos.

A tendência, a nível da sub-região, corrobora os resultados obtidos acima, sugerindo um decréscimo da população, quando comparadas as estimativas de 2007 e 2016 (Tabela D1.17). Neste novo ciclo os valores de abundância foram recalculados utilizando o fator de correção obtido durante o censo SCANS III, permitindo uma estimativa mais fiável para o período 2011-2015 (Torres Pereira *et al.* 2022). Neste período os valores foram variáveis não apresentando qualquer tendência. As estimativas para toda a população ibérica, produzida no âmbito do QSR 2023, indicam valores de abundância idênticos em 2005 e 2016 (Tabela D1.18).

A espécie foi considerada como não estando em bom estado no critério D1C2 no último ciclo, após observação de uma tendência decrescente (MAR,2020). Uma vez que não existem indícios de recuperação da população e dado que a espécie se encontra em níveis populacionais reduzidos na costa ibérica ocidental (Torres-Pereira *et al.*, 2022; Monitorização de Cetáceos – Boto, 2023), considerou-se que os níveis atuais da população (critério D1C2) não são concordantes com o BEA pelo que este não foi atingido.

A espécie foi classificada como “Criticamente Em Perigo” no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental, sendo referido que se admite uma redução da população desde meados do século XX, que se prevê que possa ser muito acentuada no futuro (superior a 80% em 36 anos) (Torres-Pereira *et al.*, 2023).

### ***Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833) (Golfinho-riscado)**

**Critério D1C1:** Não existe valor de limiar para a mortalidade por captura acidental de golfinho-riscado estimado para a subdivisão do Continente. Para esta espécie há evidência de captura acidental nos dados de monitorização da pesca comercial em um *métier* no método de observadores científicos a bordo, e a percentagem de animais arrojados com causa de morte provável ou comprovada devida a captura acidental é reduzida (8.75% dos animais analisados) apesar de arrojar uma média de 15.13 animais por ano. Por estes motivos, considera-se que a espécie se encontra em bom estado para este critério.

No período de 2016-2023, a captura acidental de golfinho-riscado foi registada apenas no método de observadores científicos a bordo, com a terceira maior taxa de captura por esforço de monitorização, em igualdade com outra das espécies seleccionadas (havendo três espécies seleccionadas que não foram registadas neste método). Esta taxa representa 1 animal capturado por captura acidental. A captura acidental ocorreu na área A em palangre de superfície dirigido a grandes peixes pelágicos (Tabela D1.11 e Tabela D1.13 e

Anexo **D1.AN4.B**).

No que diz respeito aos arrojamentos, no período 2016-2023, o golfinho-riscado foi a terceira espécie de mamífero marinho em número de arrojamentos (que equivale a uma média de 15.13 animais por ano) (Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e

Anexo **D1.AN4.B**. O valor médio anual mais elevado foi registado nas áreas A e B (com valores que equivalem a uma média de 6.5 e 6.38 animais por ano, respetivamente) seguidas da área C (com valores que equivalem a uma média de 2.25 animais por ano). De entre os animais analisados (que representam 66.12% dos animais arrojados), foi determinada a captura acidental como causa da morte provável em 3.75% dos animais analisados e comprovada em 5.00% dos animais analisados, sendo a causa de morte “outra ou não definida” nos restantes 91.25% dos animais analisados. A percentagem de captura acidental como causa da morte (provável ou comprovada) dos animais analisados foi mais elevada na área C (30.67% dos animais analisados) do que nas A e B (4.44% e 4.55% dos animais analisados, respetivamente).

**Critério D1C2:** As estimativas de abundância para esta espécie na subdivisão do Continente sugerem uma diminuição da população até às 50 mn (Tabela D1.16) verificando-se o oposto em zonas mais offshore, onde se verificou um valor de abundância estimado até às 160mn ligeiramente superior ao estimado até às 200 mn em 2011 (Tabela D1.17). Realça-se, no entanto, que esta espécie tem uma distribuição em águas mais *offshore* (Correia *et al.*, 2022), pelo que flutuações na abundância até às 50 mn deverão ser consideradas com cautela, pois não são, por si só, indicativas de alterações na população.

As estimativas de abundância a nível da sub-região sugerem uma diminuição ligeira da população entre 2005 e 2016 (Tabela D1.18) embora os valores sejam mais ou menos constantes no período analisado. Em 2016, as estimativas da OSPAR para toda a população do NE Atlântico é superior à estimativa de 2005/2007 (

Tabela **D1.19**).

No último ciclo, a espécie foi considerada como não estando em bom estado no critério D1C2. No entanto, apesar de haver suspeitas de que a população está a aumentar nas águas da subdivisão do Continente (e da sub-região), os valores de abundância anual disponíveis são limitados para estabelecer qualquer tendência. Desta forma, optou-se por não avaliar o D1C2.

A espécie foi classificada como “Pouco Preocupante” no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Ferreira *et al.*, 2023c).

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

**Critério D1C1:** Existem evidências de captura acidental de roaz quer nos dados de monitorização de captura acidental quer nos dados de arrojamentos. Apesar de não estar definido um limiar para a mortalidade por captura acidental para a subdivisão do Continente, considera-se que as capturas acidentais são baixas e não colocam em risco a população, pelo que o critério D1C1 foi avaliado em bom estado.

No que diz respeito à monitorização da captura acidental, no período de 2016-2023, a captura acidental de roaz foi registada nos três métodos de monitorização. A taxa de captura por esforço de monitorização foi a terceira maior no método de observadores científicos a bordo, em igualdade com outra das espécies selecionadas (havendo três espécies selecionadas que não foram registadas neste método), e a segunda maior nos métodos de observadores em porto e de observadores da tripulação (Tabela D1.11). Estas taxas representam o registo de 1, 38 e 2 animais capturados acidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de monitorização por observadores científicos a bordo, a captura acidental ocorreu na área B em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais (Tabela D1.12 e Tabela D1.13 e

Anexo **D1.AN4.B**). De acordo com o método de observadores científicos em porto, e entre os métiers monitorizados, a captura acidental foi referida nas três áreas em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais, e além disso também na área A em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais, e na área C em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais e cerco. De acordo com o método de observadores da tripulação a bordo a captura acidental foi registada na área C em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais.

No que diz respeito aos arrojamentos, no período 2016-2023, o roaz foi a quarta espécie de mamífero marinho em número de arrojamentos (que equivale a uma média de 12.25 animais por ano), com valores que equivalem a uma média anual semelhante nas três áreas (3.88, 4.88 e 3.50 animais por ano, respetivamente nas áreas A, B, C) (Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e



Anexo **D1.AN4.B**). De entre os animais analisados (que representam 54.08% dos animais arrojados), foi determinada a captura acidental como causa da morte provável em 11.32% dos animais e comprovada em 20.75% dos animais, sendo a causa de morte “outra ou não definida” nos restantes 67.92% dos animais. A percentagem de captura acidental como causa da morte (provável ou comprovada) dos animais analisados foi semelhante nas três áreas (33.33%, 31.82%, 31.58 nas áreas A, B, C respetivamente); por outro lado, esta percentagem variou entre 13.33% no segundo trimestre e 56.25% no primeiro trimestre.

**Critério D1C2:** Existem duas unidades de avaliação na subdivisão do Continente, uma com distribuição mais costeira e outra com distribuição mais offshore (Pereira *et al.*, 2023). Dada a dificuldade em delimitar as duas unidades de avaliação, os resultados da avaliação são apresentados em conjunto para ambas. Considerando as estimativas até às 50 mn (Tabela D1.16), observa-se que os valores reportados para os anos 2011 a 2015 são variáveis, podendo refletir quer movimentos entre zonas mais costeiras e zonas offshore como também deslocções sazonais dentro das águas Ibéricas e entre Portugal e zonas do Norte de África (Vingada & Eira, 2018). Estes valores não sugerem a existência de qualquer tendência ao longo do período amostrado, pelo que se conclui a existência de estabilidade na abundância da população nesta zona mais costeira (Tabela D1.17). Realça-se que o número de indivíduos estimado para águas até às 160 mn em 2022 é muito superior ao estimado até às 200 mn em 2011 (Tabela D1.18).

As estimativas de abundância a nível sub-regional indicam uma estabilidade no efetivo populacional (Tabela D1.19.). A estimativa de abundância obtida em 2016 para toda a população do NE Atlântico é bastante superior à estimativa de 2005/2007 (

Tabela D1.19).

A espécie foi considerada como não estando em bom estado no critério D1C2 no último ciclo, devido à variabilidade das estimativas de abundância disponíveis entre 2011-2015, motivo que conduziu a que o estado da espécie fosse avaliado como “desconhecido” no critério “população” do Art. 17º da Diretiva Habitats em 2019. As estimativas de 2023 indicam que a população tem valores de abundância elevados, pelo que o critério D1C2 foi avaliado em bom estado. Salienta-se, no entanto, que não existe um período de referência adequado nem limiares de avaliação, pelo que o grau de confiança é baixo.

A espécie foi classificada como “Pouco Preocupante” no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Ferreira *et al.*, 2023d).

#### GRUPO: Odontocetos de águas profundas

##### ***Ziphius cavirostris* Cuvier, 1823 (Zífió)**

**Critério D1C1:** Não existe valor de limiar para a mortalidade por captura accidental estimado para a subdivisão do Continente nem são conhecidas estimativas de abundância robustas que informem sobre a tendência da população. Apesar de o risco de captura accidental ser aparentemente baixo, uma vez que não há evidências de ocorrência nas viagens da pesca comercial amostrada, e que é reduzido o número de arrojamentos com causa de morte por captura accidental provável ou comprovada, optou-se por não avaliar o critério uma vez que os dados disponíveis são reduzidos.

No que diz respeito à monitorização da captura accidental, no período de 2016-2023, não foi registada ou referida a captura accidental de zífió em nenhum dos métodos de monitorização.

No que diz respeito aos arrojamentos, no período 2016-2023, o zífió foi a espécie de mamífero marinho selecionada com menor número de arrojamentos no total (5 indivíduos, que equivalem a uma média de 0,63 animais por ano) tendo os arrojamentos ocorrido apenas na área A (Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e

Anexo **D1.AN4.B**). De entre os animais analisados (1 indivíduo, que representa 20% dos animais arrojados), a causa de morte foi “outra ou não definida”.

**Critério D1C2:** Na subdivisão do Continente, esta espécie ocorre essencialmente a sul da Nazaré, com uma preferência por zonas de elevada profundidade, podendo também ocorrer na zona do talude ou em áreas mais costeiras onde a plataforma continental tem uma extensão mais reduzida. As estimativas de abundância referem-se a águas entre as 50 mn e as 200 mn (em 2011) e as 160 mn (em 2022), registando-se uma diminuição entre os dois períodos amostrados (Tabela D1.17). Salienta-se, no entanto, que a espécie é mais frequente nas águas *offshore*, que tiveram uma área amostrada menor em 2022. Sendo uma espécie de mergulho profundo e com um comportamento que pode dificultar o seu avistamento, a diferença de plataformas de observação pode ter contribuído para as diferentes estimativas. Por outro lado, os CVs associados a estas estimativas são muito elevados.

A espécie foi considerada como estando em bom estado no critério D1C2 no último ciclo. Apesar da aparente diminuição da população nas águas do Continente, dadas as diferentes áreas cobertas em 2011 e em 2022, os elevados CVs, a ausência de limiares de avaliação e não estando definido um período de referência adequado, optou-se por não avaliar o D1C2.

A espécie foi classificada como “Informação Insuficiente” no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Ferreira *et al.*, 2023e).

### **GRUPO: Baleias (misticetos)**

#### ***Balaenoptera acutorostrata* Lacépède, 1804 (Baleia-anã)**

**Critério D1C1:** Não existe valor de limiar para a mortalidade por captura accidental estimado para a subdivisão do Continente. Existem evidências de captura accidental quer nos dados de monitorização de captura accidental quer nos dados de arrojamentos. No entanto, os dados disponíveis são reduzidos, optando-se por não avaliar este critério.

No que diz respeito à monitorização de captura accidental, no período de 2016-2023, a captura accidental de baleia-anã foi registada apenas no método de observadores científicos em porto, com a quarta menor taxa de captura accidental por esforço de monitorização de entre as espécies referidas neste método (enquanto que outras três espécies das sete espécies selecionadas não foram referidas neste método) (Tabela D1.11). Esta taxa representa o registo de 2 animais capturados accidentalmente durante a monitorização.

De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura accidental foi referida na área A em covos e armadilhas (Tabela D1.12 e Tabela D1.13 e

Anexo **D1.AN4.B.**

No que diz respeito aos arrojamentos, no período 2016-2023, a baleia-anã foi a quinta espécie de mamífero marinho em número de arrojamentos (que equivale a uma média de 11.38 animais por ano) (Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e

Anexo **D1.AN4.B**). O valor médio anual mais elevado foi registado na área C (com valores que equivalem a uma média de 5.38 animais por ano) comparativamente às áreas A e B (com valores que equivalem a uma média de 3.38 e 2.63 animais por ano). De entre os animais analisados (que representam 45.05% dos animais arrojados), foi determinada a captura accidental como causa da morte provável em 12.2% dos animais analisados e comprovada em 24.39% dos animais analisados, sendo a causa de morte “outra ou não definida” nos restantes 63.41% dos animais analisados. A percentagem de captura accidental como causa da morte (provável ou comprovada) dos animais analisados variou entre áreas (50.00%, 100%, 27.59% nas áreas A, B, C respetivamente); por outro lado, esta percentagem variou entre 20% no primeiro trimestre e 50% no terceiro e quarto trimestres.

**Critério D1C2:** Na subdivisão do Continente, é uma espécie com ocorrência frequente na zona costeira e nas zonas oceânicas (Vingada e Eira, 2018; Correia *et al.*, 2022). Apesar de ser considerada uma espécie migradora, existem indícios de que alguns indivíduos permanecem períodos longos em águas portuguesas: durante o projeto Life+ MarPro foi possível confirmar que no caso da baleia-anã ocorrem nascimentos e os dados recolhidos pelas redes de arrojamentos indicam que estão presentes juvenis ainda dependentes da progenitora nas águas continentais portuguesas, já que a maioria dos animais da espécie arrojados são juvenis e em fase de aleitamento. As estimativas de abundância para a subdivisão do Continente indicam uma diminuição da abundância em águas até às 50 mn. Não foi possível estimar a abundância em zonas *offshore*, apesar da sua ocorrência estar confirmada em zonas oceânicas.

As estimativas de abundância para a sub-região, também sugerem uma diminuição da abundância entre 2007 e 2016, embora o valor esteja acima da estimativa de 2005 (Tabela D1.18). A estimativa de abundância obtida em 2016 para toda a população do NE Atlântico é apenas ligeiramente inferior à estimativa de 2005/2007 (22000 indivíduos em 2005/2007 e 21200 indivíduos em 2016).

A espécie foi considerada como estando em mau estado para o critério D1C2 no último ciclo e o seu estado foi considerado “Desfavorável” no critério “população” do Art. 17º da Diretiva Habitats em 2019. Mantendo-se as evidências de decréscimo da população nesta avaliação do 2.º ciclo, considera-se que a espécie se encontra em mau estado para este critério, mantendo-se a avaliação anterior. No entanto, esta avaliação tem um grau de confiança baixo, dada a elevada incerteza associada às estimativas de abundância e às possíveis diferenças na deteção da espécie entre campanhas devido ao seu padrão migratório sazonal (realça-se a inexistência de censos em diferentes épocas do ano). Acresce que, sendo uma espécie migradora, as pressões e ameaças poderão estar também noutros locais da sua vasta área de distribuição, sendo de especial importância a sua avaliação a nível da população.

A espécie foi classificada como “Vulnerável” no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental, sendo referido que se admite um declínio continuado no número de indivíduos pertencentes à mesma subpopulação (Ferreira *et al.*, 2023f).

### ***Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758) (Baleia-comum)**

**Critério D1C1:** Não existe valor de limiar para a mortalidade por captura accidental estimado para a subdivisão do Continente nem são conhecidas estimativas de abundância robustas que informem sobre a tendência da população. Apesar de o risco de captura accidental ser aparentemente baixo, uma vez que não há evidências de ocorrência nas viagens da pesca comercial amostrada, e que é

reduzido o número de arrojamentos com causa de morte por captura acidental provável ou comprovada, optou-se por não avaliar o critério uma vez que os dados disponíveis são reduzidos.

No que diz respeito à monitorização de captura acidental no período de 2016-2023, não foi registada ou referida a captura acidental de baleia-comum em nenhum dos métodos de monitorização.

No que diz respeito aos arrojamentos, no período 2016-2023, a baleia-comum foi de entre as espécies de mamífero marinho selecionadas a que apresentou o segundo menor número de arrojamentos (22 indivíduos, que equivalem a uma média de 1.5 animais por ano) (Tabela D1.14 e Tabela D1.15 e

Anexo D1.AN4.B). Os arrojamentos ocorreram sobretudo nas áreas A e B (com valores que equivalem a uma média anual de 1.24 e 1.13 animais por ano, respetivamente) e raramente na área C (com valores que equivalem a uma média anual de 0.38 animais por ano). De entre os animais analisados (12 indivíduos, que representam 54.55% dos animais arrojados), a causa de morte foi “outra ou não definida”.

**Critério D1C2:** Na subdivisão do Continente ocorrem duas subpopulações desta espécie uma com distribuição no Mar Mediterrâneo e outra com distribuição no Atlântico Norte (Pereira *et al.*, 2023). A espécie efetua migrações, passando os meses de Inverno em zonas tropicais ou subtropicais (onde se reproduz) e os meses de Verão em latitudes mais elevadas e produtivas, onde se alimenta (Eira *et al.*, 2023; Pereira *et al.*, 2023). Apesar de ser uma espécie com ocorrências maioritariamente sazonais e ser considerada uma espécie visitante, é avistada ao longo de todo o ano, estando confirmada a observação de pares mãe-cria e a ocorrência de indivíduos muito jovens, mas não estando ainda comprovada a reprodução da espécie em águas portuguesas (Eira *et al.*, 2023). É uma espécie associada a águas profundas, com uma preferência por zonas próximas do talude continental, não sendo, portanto adequado basear a avaliação do BEA nas estimativas obtidas até às 50 mn. Acresce que as estimativas de abundância para o Continente são variáveis ao longo do tempo, o que poderá refletir o período do ano amostrado.

A espécie foi considerada como estando em bom estado no critério D1C2 no último ciclo. Face à grande incerteza das estimativas, optou-se por não avaliar o D1C2.

A espécie foi classificada como “Vulnerável” no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental, sendo referido que a causa de redução da população (caça) é reversível e está controlada, e as projeções indicam uma recuperação da população madura de pelo menos 30% (Eira *et al.*, 2023).

### Definição e avaliação do bom estado ambiental

A avaliação dos critérios, elementos e BEA do grupo de espécies apresenta-se na Tabela D1.20. De entre as espécies consideradas avaliaram-se 4 espécies, das quais 3 foram consideradas em mau estado. Importa referir que não se considera adequada a avaliação do BEA ao nível do grupo de espécies.

**Tabela D1.20** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente: avaliação dos critérios, dos elementos (EE) e do bom estado ambiental (BEA). Verde, bom estado ou BEA atingido; vermelho, bom estado ou BEA não atingidos; cinzento, critério não avaliado por inexistência de informação adequada; ---, critério não considerado para avaliação. GC, grau de confiança.

Grupo	Espécie	Critérios					BEA	
		D1C1 Primário	D1C2 Primário	D1C3 Secundário	D1C4 Primário	D1C5 Primário	Elemento	Grupo
Pequenos cetáceos odontocetos	<i>Delphinus delphis</i>	GC=3	GC=1		---	---		
	<i>Phocoena phocoena</i>	GC=3	GC=3	---	---	---		
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	GC=2		---	---	---		

	<i>Tursiops truncatus</i>	GC=1	GC=1	---	---	---		
<b>Odontocetos de Mergulho Profundo</b>	<i>Ziphius cavirostris</i>			---	---	---		
<b>Misticetos</b>	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>		GC=1	---	---	---		
	<i>Balaenoptera physalus</i>			---	---	---		

## TEMA 1 – Répteis marinhos

### Introdução

As espécies de répteis marinhos *Caretta caretta* (tartaruga-comum), *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) e *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-escamas) foram no relatório de avaliação inicial da DQEM consideradas como ocasionais. Por este facto, admitiu-se que não apresentavam relevância ecológica para a avaliação do estado ambiental do ecossistema marinho na subdivisão do Continente (MAMAOT, 2012). Embora ocasionais foram registados arrojamentos de *Lepidochelys kempii* (tartaruga-de-Kemp) (Nicolau *et al.*, 2016). Em resultado da avaliação do 1.º ciclo de implementação da DQEM as avaliações de tartaruga-comum e de tartaruga-de-couro foram integradas. Esta integração deveu-se não só a evidência de presença regular nas águas marinhas do Continente como à melhoria da informação (MAR, 2020).

De acordo com a Decisão (UE) 2017/848 da Comissão, todos os critérios são primários no caso de espécies listadas na Diretiva Habitats. Inclusivamente, os critérios D1C2, D1C3, D1C4, e D1C5, correspondem, tal como no caso dos mamíferos marinhos, aos critérios da Diretiva Habitats: “dimensão da população”, “área de distribuição” e “habitat” de uma espécie, respetivamente. No relatório de avaliação do 1º ciclo, foi avaliado apenas o critério D1C1 (mortalidade por captura acidental) e efetuada uma breve caracterização do critério D1C3. Apesar de se desconhecer o tamanho das populações das duas espécies de tartarugas avaliadas assim como os níveis de remoção derivados da pesca, considerou-se que a informação disponível poderia ser usada para avaliar o critério D1C1, com base no Princípio da Precaução, e ambas as espécies foram consideradas como estando em mau estado para este critério (MAR,2020). Já no que se refere aos restantes critérios, a informação disponível é muito limitada para avaliar qualquer um deles. Estas espécies têm uma sobreposição parcial com as águas europeias e sujeitas a avaliação no âmbito da DQEM (Girard *et al.*, 2022). Acresce que, as metodologias para avaliar o critério D1C2 (abundância) se baseiam em contagens de ninhos e os locais de postura que não ocorrem em praias do Continente. Por estes motivos, nesta avaliação, optou-se por considerar apenas o critério D1C1. Nesse sentido, apresenta-se, de seguida, a informação disponível para o novo período de avaliação. No caso deste grupo de espécies, o período considerado (2016-2023) vai além do período proposto pela Comissão (2016-2021; European Commission, 2022), devido a uma maior disponibilidade de dados.



## Metodologia e dados

### Seleção de espécies

A tartaruga-comum é uma espécie prioritária dos anexos II e IV da Diretiva Habitats e que, portanto, é avaliada no âmbito da DQEM.

A costa continental portuguesa representa uma área de alimentação importante quer para a tartaruga-comum quer para a tartaruga-de-couro (ICNF, 2017; Nicolau, 2017), pelo que estas duas espécies são, à semelhança do ciclo passado, consideradas na presente avaliação da DQEM no que diz respeito à subdivisão do Continente (Tabela D1.21).

As espécies tartaruga-verde, tartaruga-de-Kemp e tartaruga-de-escamas, listadas exclusivamente no Anexo IV da Diretiva Habitats, apresentam, por outro lado, um carácter marcadamente ocasional, considerando-se que de momento não apresentam relevância ecológica para a avaliação do estado ambiental do ecossistema marinho na subdivisão do Continente.

**Tabela D1.21** Répteis marinhos na subdivisão do Continente: espécies de tartarugas marinhas selecionadas no segundo ciclo de implementação das estratégias marinhas na subdivisão do Continente, com indicação das áreas a que se refere a avaliação assim como do procedimento adotado para cada critério: (x) caracterizado e avaliado; (+) caracterizado e não avaliado; (---) critério não considerado para avaliação (por não se aplicar à espécie ou por inexistência de indicadores ou limiares); célula cinzenta, inexistência de informação adequada para proceder à caracterização e/ou avaliação do critério.

	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5
Tartarugas	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-comum	A,B,C	+	---	---	---	---
	<i>Dermochelys coriácea</i>	Tartaruga-de-couro	A,B,C	+	---	---	---	---

### Dados disponíveis e metodologias

#### Critério (Primário) D1C1 - Capturas acidentais

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Tartarugas marinhas

**Parâmetro:** Mortalidade por captura acidental pela pesca

**Indicador:** Não aplicável

**Unidade de medida:** N.º de animais capturados acidentalmente pela pesca por unidade de esforço de monitorização (dia de mar monitorizado)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2023\*

\*O período de avaliação foi estendido até 2023 com o objectivo de garantir: i) maior disponibilidade de dados, considerando o baixo esforço de monitorização de captura acidental e a irregularidade espaço-temporal dos programas de monitorização; ii) integração da informação para o Grupo de Trabalho nacional com o objetivo de elaborar um plano de ação para minimização das capturas acidentais de mamíferos, aves e répteis marinhos pela pesca (Despacho n.º 12140/2023, de 29 de novembro).

Este critério tem como objetivo determinar a mortalidade por captura acidental pela pesca.

A informação sobre capturas acidentais foi obtida através de três métodos: observadores científicos a bordo de embarcações de pesca comercial, observação por membros da tripulação de embarcações de pesca comercial (em diários de bordo científicos) ou através de observadores científicos em porto (através de inquéritos realizados a mestres de embarcações de pesca comercial), no âmbito de vários projetos nacionais e internacionais (Anexo D1.AN5.A). A informação sobre o esforço de pesca foi obtida a partir de dados oficiais (Anexo D1.AN5.A). A informação sobre capturas acidentais e sobre o esforço de pesca foi obtida por área e por *métier* de pesca (i.e., por tipo de atividade de pesca, podendo conjugar a arte, espécies-alvo e malhagem).

A unidade de medida adoptada no relatório é o número de animais capturados acidentalmente por unidade de esforço de monitorização (i.e., dia de pesca monitorizado). Não é estimado o número total de animais capturado no total do esforço de pesca realizado pela frota (i.e., total de dias de pesca realizado pela frota), dadas as limitações dos dados existentes de monitorização de captura acidental e dos dados de esforço de pesca. Seguindo o princípio de precaução, assumiu-se que os valores de captura acidental correspondem a valores de mortalidade.

É também apresentada informação adicional sobre a ocorrência de tartarugas marinhas numa armação de atum na área C. Estes dados são recolhidos por observador da própria empresa, no período do ano em que a armação está a pescar (o que exclui o primeiro trimestre, e inclui ou não o quarto trimestre consoante o ano), nomeadamente em todos os dias em que há visita à armação e pesca. Os indivíduos entram na armação, sendo libertados vivos, não sendo, por isso, considerados para o estudo da mortalidade por captura acidental.

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Tartarugas marinhas

**Parâmetro:** Mortalidade por captura acidental pela pesca

Indicador: Não aplicável

**Unidade de medida:** N.º de indivíduos arrojados e analisados com evidência provável ou comprovada de captura acidental pela pesca

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2023\*\*

\*\* foram considerados os dados até 2023 devido à disponibilidade de informação para Grupo de Trabalho nacional com o objetivo de elaborar um plano de ação para minimização das capturas acidentais de mamíferos, aves e répteis marinhos pela pesca (Despacho n.º 12140/2023, de 29 de novembro).

Para a avaliação do critério D1C1 consideram-se dados provenientes do registo de animais arrojados mortos e analisados para determinação de causa da morte pela Rede Nacional de Arrojamentos de Animais Marinhos, que é coordenada pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.

Os dados foram reportados por ano, área geográfica de estudo (A, B, C) e trimestre, e sempre que possível, com indicação da causa de morte e, no caso de captura acidental, sempre que possível da arte de pesca associada ao evento. De entre os animais registados como arrojados, foram analisados apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 de uma escala de 1-5 (em que: 1 - vivo, 2 - muito fresco, 3 - decomposição moderada, 4 - decomposição avançada, 5 - indeterminado), e a percentagem da causa da morte foi calculada relativamente ao número de animais analisados e com estado de decomposição entre 1 e 3, e não ao número total de animais arrojados. Consideram-se de relevância para este critério os indivíduos com evidência provável ou comprovada de captura acidental pela pesca.

**Critério (Primário) D1C2 - Abundância**

As metodologias para avaliar este critério baseiam-se em contagens de ninhos e os locais de postura não ocorrem em praias do Continente. A informação sobre ocorrências é inadequada e não estão definidos limiares nem metodologias para avaliar este critério.

**Critério (Primário) D1C4 - Distribuição**

A informação disponível é inadequada e não estão definidos limiares nem metodologias para avaliar este critério.

**Critério (Primário) D1C2 - Habitat**

A informação disponível é inadequada e não estão definidos limiares nem metodologias para avaliar este critério.

**Integração das avaliações dos critérios ao nível da espécie e avaliação do BEA**

Não será determinado o estado dos elementos nem o BEA para este grupo de espécies.

**Critério D1C1 – Capturas acidentais**

O esforço de pesca estimado para o período 2016-2023, por *métier*, por área, por trimestre, por *métier* e área, e por *métier* e trimestre, em número de viagens, lances, dias de pesca e dias de mar realizados pela frota de pesca comercial é apresentado no Anexo D1.AN2 A.

De entre os *métiers* para os quais foi estimado o esforço de pesca (aqui nesta descrição quantificado em dias de mar), as redes de emalhar e tresmalho dirigidas a peixes demersais, em conjunto, têm o maior esforço de pesca; operam ao longo do ano, e com maior importância nas áreas A e B. Seguem-se os covos e armadilhas com o segundo valor de esforço de pesca mais elevado, artes que operam ao longo do ano, com maior importância nas áreas B e C. O cerco representa o terceiro maior esforço de pesca, sendo mais importante na área A seguida da B, e sobretudo do segundo ao quarto trimestre. O arrasto de crustáceos e arrasto de peixes demersais têm esforço de pesca relativamente intermédio de entre os vários *métiers* para os quais o esforço foi estimado e operam ao longo do ano, o primeiro com importância maior na área C do que na B e pequena na área A, e o segundo com maior importância na área A. O palangre dirigido a espécies demersais e o dirigido a espécies de profundidade têm esforço de pesca também relativamente intermédio e operam ao longo do ano, ambos com maior importância na área B (o segundo não opera na área C). O arrasto de vara, palangre dirigido a grandes peixes pelágicos e canas e linhas de mão têm esforço de pesca baixo de entre os *métiers* para os quais o esforço foi estimado, operam ao longo do ano, o primeiro e segundo com maior importância nas áreas A e B e residual na área C, o terceiro com importância maior na área C do que na B e pequena na área A.

As Tabela D1.21 à

**Tabela D1.23** apresentam o esforço de monitorização entre 2016 e 2023 (em dias de mar monitorizados) e a taxa de captura accidental de tartarugas marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por dia de mar monitorizado), obtida pelos métodos de observadores científicos a bordo, observadores científicos em porto e observadores da tripulação a bordo. Os dados são apresentados separadamente por método de monitorização no total (Tabela D1.21) por *métier* (Tabela D1.22) e por área (

Tabela **D1.23**). Em anexo, apresentam-se ainda os dados agregados por trimestre, por *métier* e área, e por *métier* e trimestre (Anexo D1.AN5.A).

**Tabela D1.22** Répteis marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de tartarugas marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, total. Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos em porto e observadores da tripulação a bordo.

Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo	
	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)
<i>Caretta caretta</i>	3078	0.0055	59139	0,0021	1836	0
<i>Dermochelys coriacea</i>	3078	0.0052	59139	0,0001	1836	0

**Tabela D1.23** Répteis marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de tartarugas marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por métier. Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos em porto e observadores da tripulação a bordo. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \*Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois métiers (redes de emalhar e de tresmalho, conjuntamente). NA representa um métier não monitorizado.

Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	238	0	10583	0	-	-	343730
Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	471	0.0064	12133	0,0033	926	0	873048
Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	471	0	12133	0,0002	926	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	372	0	15678	0,0050	272	0	873048
Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	372	0	15678	0,0003	272	0	873048
Canas e linhas de mão	<i>Caretta caretta</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Canas e linhas de mão	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	2919	0	-	-	24228
Palangre esp. pelágicas	<i>Caretta caretta</i>	1074	0.0130	805	0	-	-	6579
Palangre esp. pelágicas	<i>Dermochelys coreacea</i>	1074	0.0149	805	0	-	-	6579
Palangre fundo (dem.)	<i>Caretta caretta</i>	197	0	5067	0,0002	120	0	95383
Palangre fundo (dem.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	197	0	5067	0	120	0	95383
Palangre fundo (prof.)	<i>Caretta caretta</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Palangre fundo (prof.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	77	0	357	0	-	-	46764
Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	120	0	70	0	-	-	112795
Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	154	0	4100	0	-	-	97043
Cerco	<i>Caretta caretta</i>	374	0	7104	0,0004	518	0	131238
Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	374	0	7104	0	518	0	131238
Arrasto de vara	<i>Caretta caretta</i>	1	0	323	0	-	-	35487
Arrasto de vara	<i>Dermochelys coreacea</i>	1	0	323	0	-	-	35487

**Tabela D1.24** Répteis marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de tartarugas marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por área. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Área	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	<i>Caretta caretta</i>	1203	0.0008	22331	0,0002	237	0	836249
A	<i>Dermochelys coreacea</i>	1203	0.0033	22331	0,0003	237	0	836249
B	<i>Caretta caretta</i>	1416	0.0092	16674	0,0002	573	0	801959
B	<i>Dermochelys coreacea</i>	1416	0.0085	16674	0	573	0	801959
C	<i>Caretta caretta</i>	459	0.0065	20134	0,0057	1026	0	458610
C	<i>Dermochelys coreacea</i>	459	0	20134	5,0E-05	1026	0	458610



As Tabelas Tabela D1.25 e Tabela D1.26 apresentam os números de tartarugas marinhas arrojadas das espécies selecionadas, de acordo com o registado pelo Rede Nacional de Arrojamentos entre 2016-2023. São também apresentados os números de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 foram analisados), assim como a percentagem de animais analisados cuja causa de morte é captura acidental provável, a percentagem de animais analisados cuja causa de morte é captura acidental comprovada, e a percentagem de animais analisados cuja causa da morte foi outra ou não foi definida. Os valores são apresentados no total (Tabela D1.25) e por área (Tabela D1.26). Em anexo, apresentam-se os valores por trimestre, e por área e trimestre (Anexo D1.AN5.A).

**Tabela D1.25** Répteis marinhos na subdivisão do Continente: total de arrojamentos das espécies selecionadas de tartarugas marinhas registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: captura acidental provável; captura acidental comprovada; outra ou não definida.

Espécie	Nº animais arrojados	Nº animais arrojados e analisados	% animais analisados: captura acidental provável	% animais analisados: captura acidental comprovada	% animais analisados: causa outra ou não definida
<i>Caretta caretta</i>	202	124	7,26	19,35	73,39
<i>Dermochelys coriacea</i>	81	26	3,85	19,23	76,92

## T

**Tabela D1.26** Répteis marinhos na subdivisão do Continente: arrojamentos das espécies selecionadas de tartarugas marinhas por área (A, B, C) registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: captura acidental provável; captura acidental comprovada; outra ou não definida.

Área	Espécie	Nº animais arrojados	Nº animais arrojados e analisados	% animais analisados: captura acidental provável	% animais analisados: captura acidental comprovada	% animais analisados: causa outra ou não definida
A	<i>Caretta caretta</i>	34	22	4,55	54,55	40,91
A	<i>Dermochelys coriacea</i>	37	7	0	57,14	42,86
B	<i>Caretta caretta</i>	20	10	0	10	90
B	<i>Dermochelys coriacea</i>	6	2	0	0	100
C	<i>Caretta caretta</i>	148	92	8,7	11,96	79,35
C	<i>Dermochelys coriacea</i>	38	17	5,88	5,88	88,24

## Resultados

### Resultados por espécie

Nos casos de tartaruga-comum e Tartaruga-de-couro, embora existam evidências de captura acidental na subdivisão do Continente (dados de monitorização e dados de arrojamentos) não estão definidos limiares para a mortalidade por captura acidental para ambas as espécies. Para além da inexistência de limiares, o esforço de monitorização é insuficiente para estimar a mortalidade por captura acidental, pelo que o critério D1C1 não foi avaliado.

### ***Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (Tartaruga-comum)**

Relativamente à monitorização de captura acidental, no período de 2016-2023, a tartaruga comum foi a espécie de tartaruga marinha com a maior taxa de captura acidental por unidade de esforço de monitorização, nos métodos de observadores científicos a bordo e observadores científicos em porto, não tendo sido referida no método de observadores da tripulação a bordo (Tabela D1.22). Estas taxas representam o registo de 17, 123 e 0 animais capturados acidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura ocorreu nas áreas A e B em palangre de superfície dirigido a grandes peixes pelágicos, e na área C em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais (

Tabela **D1.23** e Tabela D1.24 e Anexo D1.AN5.A). De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura acidental foi referida em todas as áreas em redes de tresmalho dirigidas a peixes demersais, e além disso foi também referida na área A em redes de emalhar e palangre dirigidos a peixes demersais, e na área C em redes de emalhar dirigidas a peixes demersais e cerco.

No período 2016-2021, foram observados indivíduos de tartaruga-comum na armação de atum na área C, nomeadamente em 5 dos anos, com uma média de 3.83 indivíduos por ano (incluindo o ano sem ocorrência) (

Tabela **D1.23**). Todos os animais registados na armação foram libertados vivos.

Relativamente aos arrojamentos, no período 2016-2023, a tartaruga-comum foi a espécie de tartaruga com maior número de arrojamentos (média de 25.25 animais por ano) (Tabela D1.25). Relativamente aos arrojamentos por área foi a espécie com mais ocorrências nas áreas B e C e a segunda espécie na área A (com valores que equivalem a uma média de 4.25, 2.5, 18.5 animais por ano nas áreas A, B, C respetivamente) (Tabela D1.26 e Anexo D1.AN5.A). De entre os animais analisados (que representam 61.39% do total de animais arrojados), foi determinada a captura acidental como causa da morte provável em 7.26% dos animais analisados e comprovada em 19.35% dos animais analisados, sendo a causa de morte outra ou não definida nos restantes 73.39% dos animais analisados. De entre os animais analisados, a percentagem de morte por captura acidental (provável ou comprovada) variou entre áreas (59,10; 10,00; 20,66 nas áreas A, B, C, respetivamente).

### ***Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761) (Tartaruga-de-couro)***

Relativamente à monitorização de captura acidental, no período de 2016-2023, a tartaruga-de-couro foi a segunda das espécies selecionadas de tartaruga marinha em termos de taxa de captura acidental por unidade de esforço de monitorização, nos métodos de observadores científicos a bordo e observadores científicos em porto, não tendo sido referida no método de observadores da tripulação a bordo (Tabela D1.18). Estas taxas representam o registo de 16, 8 e 0 animais capturados acidentalmente durante a monitorização, respetivamente.

De acordo com o método de observadores científicos a bordo, a captura acidental ocorreu nas áreas A e B em palangre de superfície dirigido a grandes peixes pelágicos (

Tabela **D1.23** e Tabela D1.24. e Anexo D1.AN5.A. De acordo com o método de observadores científicos em porto, a captura acidental foi referida nas áreas A e C em redes de emalhar para peixes demersais, e além disso também na área A em redes de tresmalho para peixes demersais.

No período 2016-2021, foram observados indivíduos de tartaruga-de-couro na armação de atum apenas em um dos anos, com uma média de 0.33 indivíduos por ano (incluindo os anos sem ocorrência) (

Tabela **D1.23**). Os animais registados na armação de atum foram observados vivos.

Relativamente aos arrojamentos, no período 2016-2023, a tartaruga-de-couro foi a segunda espécie de tartaruga-comum em número de arrojamentos (que equivale a uma média de 10.13 animais por ano) (Tabela D1.25). Relativamente aos arrojamentos por área foi a primeira espécie na área A e a segunda espécie nas áreas B e C (com valores que equivalem a uma média de 4.63, 0.75, 4.75 animais por ano nas áreas A, B, C respetivamente) (Tabela D1.26 e Anexo D1.AN5.A). De entre os animais analisados (que representam 32.10% do total de animais arrojados), foi determinada a captura acidental como causa da morte provável em 3.85% dos animais e comprovada em 19.23% dos animais, sendo a causa de morte não definida nos restantes 76.92% dos animais. De entre os animais analisados, a percentagem de morte por captura acidental (provável ou comprovada) variou entre áreas (57.14, 0, 11.76 nas áreas A, B, C respetivamente).

### Definição e avaliação do bom estado ambiental

A avaliação dos critérios, elementos e BEA do grupo de espécies apresenta-se na Tabela D1.27. Desconhecendo-se o estado dos diferentes critérios, o estado das duas espécies não foi avaliado.

**Tabela D1.27** Répteis marinhos na subdivisão do Continente: avaliação dos critérios, dos elementos (EE) e do bom estado ambiental (BEA). Verde, bom estado ou BEA atingido; vermelho, bom estado ou BEA não atingidos; cinzento, critério não avaliado por inexistência de informação adequada; ---, critério não considerado para avaliação.

Espécie	Critérios					BEA	
	D1C1 Primário	D1C2 Primário	D1C3 Secundário	D1C4 Primário	D1C5 Primário	Elemento	Grupo
<i>Caretta caretta</i>		---	---	---	---		
<i>Dermochelys coriacea</i>		---	---	---	---		

## TEMA 1 – Peixes marinhos

### Introdução

No relatório de avaliação inicial da DQEM relativo à subdivisão do Continente (MAMAOT, 2012), concluiu-se que todos os elementos avaliados no âmbito do D1, com exceção de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) sardinha, tinham atingido o BEA.

No 2º ciclo de implementação da DQEM, seguindo as normas metodológicas decorrentes da Decisão (EU) 2017/848, todos os grupos de espécies, com exceção do grupo de peixes pelágicos, foram considerados como estando em BEA e todas as espécies foram avaliadas em bom estado (MAR,2020). No 2ª ciclo de implementação da DQEM o grupo de peixes pelágicos não foi avaliado, por não ter um número adequado de espécies com avaliação. No entanto, das espécies pertencentes ao grupo dos peixes pelágicos, a sardinha foi considerada como não estando em BEA (avaliação no D3), tendo-se mantido a meta adotada no programa de medidas do primeiro ciclo e que consiste em “recuperar os níveis de biomassa do stock da sardinha”.

À semelhança do ciclo anterior, neste novo ciclo, a avaliação do BEA baseou-se apenas no critério D1C2 (abundância). Os critérios D1C1 (capturas acidentais) e D1C3 (parâmetros demográficos), foram também caracterizados embora não tenha sido possível proceder à sua avaliação.

### Metodologia e dados

A Tabela D1.27. apresenta a listagem das espécies selecionadas (seguindo um ou vários dos critérios de seleção acima descritos), bem como os respetivos critérios do D1 analisados, por grupo de espécies (definidos na Decisão (EU) 2017/848 da Comissão). A maioria destas espécies foi avaliada no último ciclo de avaliação.

Nas espécies selecionadas incluem-se espécies em risco de captura acidental, espécies com valor comercial avaliadas no D3 e espécies de baixo ou sem valor comercial (ver Anexo D1.AN6.A). As espécies selecionadas incluem ainda peixes diádromos e as espécies de peixes abrangidas pelos Anexos II, IV ou V da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva 1665 Habitats), em particular *Alosa alosa*, *Alosa fallax* e *Petromyzon marinus*, cuja avaliação teve por base o que foi reportado por Portugal no âmbito da Diretiva Habitats, em 2019. De referir que apesar de serem espécies anádromas, sujeitas a pressões antropogénicas em meios de águas doce e salobra, poderão estar sujeitas a alguma pressão no meio marinho. A constituição deste grupo teve por base as orientações da Comissão (European Commission, 2022), dado que constituem um grupo de espécies relevante para a conectividade entre habitats marinhos e dulçaquícolas com pressões identificadas essencialmente em águas fluviais.

**Tabela D1.28** Peixes na subdivisão do Continente, critério D1C1: espécies de peixes selecionadas no segundo ciclo de implementação das estratégias marinhas na subdivisão do Continente, por grupo de espécies, com indicação das áreas a que se refere a avaliação assim como o procedimento adotado; (x) caracterizado e avaliado; (+) caracterizado e não avaliado; (---) critério não considerado para avaliação (por não se aplicar à espécie ou por inexistência de indicadores ou limiares); célula cinzenta, inexistência de informação adequada para proceder à caracterização e/ou avaliação do critério. DH, avaliação importada do relatório da Diretiva Habitats (2019); D3, avaliação importada do Descritor 3 da presente avaliação das estratégias marinhas. Atl., Área Biogeográfica Atlântica; Med., Área Biogeográfica Mediterrânica.

Peixes	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5
Diádromos	<i>Alosa alosa</i>	Sável	Atl. Med.	+	DH	---	DH	DH
	<i>Alosa fallax</i>	Savelha	Atl. Med	+	DH	---	DH	DH
	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia-marinha	Atl. Med	x	DH	---	DH	DH
Costeiros	<i>Callionymus lyra</i>	Peixe-pau-lira	A,B,C	---	x	+	---	---
	<i>Callionymus lyra</i>	Peixe-pau-lira	A,B,C	---	x	+	---	---
	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Mullus barbatus*</i>	Salmonete-da-vasa	B,C	---	x	+	---	---
	<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonete-legítimo	A, B, C	---	D3	D3	---	---
	<i>Pagellus acarne</i>	Besugo	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Pagellus erythrinus</i>	Bica	B,C	---	x	+	---	---
	<i>Serranus hepatus</i>	Garoupa-serrana	B,C	---	x	+	---	---
	<i>Solea solea*</i>	Linguado legítimo	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Choupa	B,C	---	x	+	---	---
Pelágicos plataforma continental	<i>Boops boops</i>	Boga	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Capros aper</i>	Mini-saia	A,B,C	---	x	+	---	---
	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirão	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Scomber colias</i>	Cavala	A,B,C	---	D3	D3	---	---
Demersais da plataforma continental <sup>1</sup>	<i>Argentina sphyraena</i>	Argentina-branca	A,B	---	x	+	---	---
	<i>Conger conger*</i>	Congro	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Lepidorhombus boscii</i>	Areiro-de-quatro-manchas	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Lepidotrigla spp.</i> <sup>2</sup>	Ruivos	B,C	---	x	+	---	---
	<i>Leucoraja naevus</i>	Raia de S.Pedro	A,B,C	D3	D3	D3	---	---
	<i>Lophius budegassa</i>	Tamboril-preto	A,B,C	---	D3	D3	---	---



Peixes	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5
	<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Microchirus variegatus</i>	Azevia-raiada	A,B,C	---	x	+	---	---
	<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Raja clavata</i>	Raia-lenga	A,B,C	D3	D3	D3	---	---
	<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Pata-roxa	A,B,C	D3	D3	D3	---	---
	<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau-negrão	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau-branco	A,B,C	---	D3	D3	---	---
	<i>Zeus faber</i>	Peixe-galo-negro	A,B,C	---	D3	D3	---	---
Profundidade	<i>Chimaera monstrosa</i>	Quimera	B,C <sup>4</sup>	+	x		---	---
	<i>Deania profundorum</i> <sup>3</sup>	Sapata-guilha	B,C <sup>4</sup>	+	x		---	---
	<i>Dipturus oxyrinchus</i> *	Raia-bicuda	B,C <sup>4</sup>	+	x	+	---	---
	<i>Etmopterus spinax</i>	Lixinha-da-fundura	B,C <sup>4</sup>	+	x	+	---	---
	<i>Gadiculus argenteus</i>	Badejinho	B,C <sup>4</sup>	---	x	+	---	---
	<i>Galeus melastomus</i>	Leitão	A,B,C	D3	D3	D3	---	---
	<i>Helicolenus dactylopterus</i> *	Cantarilho	B,C <sup>4</sup>	D3	D3	D3	---	---
	<i>Hoplostethus mediterraneus</i> *	Relógio	B,C <sup>4</sup>	+	x	+	---	---
	<i>Malacocephalus laevis</i>	Rato-comum	B,C <sup>4</sup>	+	x	+	---	---
	<i>Nezumia sclerorhynchus</i>	Lagartixa-áspera	B,C <sup>4</sup>	+	x	+	---	---
	<i>Phycis blennoides</i>	Abrótea-do-alto	A,B,C	+	D3	D3	---	---

<sup>1</sup> Inclui espécies semi-pelágicas.

<sup>2</sup> Inclui *Lepidotrigla dieuzeidei* e *Lepidotrigla cavillone* devido a problemas de identificação nos anos iniciais da série.

<sup>3</sup> Maioritariamente *Deania profundorum*, mas pode incluir alguns indivíduos de *Deania calcea*.

<sup>4</sup> A distribuição da espécie na costa continental portuguesa pode ser mais alargada; as áreas refletem apenas a disponibilidade de informação (campanha de crustáceos decorre apenas nas áreas B e C).

\* Espécies incluídas neste novo ciclo

## Dados disponíveis e metodologias

A maior fonte de informação utilizada no D1 foi obtida no âmbito do Programa Nacional de Amostragem Biológica (PNAB/DCF), que visa o aconselhamento científico sobre os recursos pesqueiros, através da recolha de informação dependente e independente da pesca. Apesar de o PNAB/DCF incluir a recolha de informação relativa aos ecossistemas, o plano não está conceptualizado para espécies menos frequentes. No caso dos peixes e cefalópodes, o trabalho futuro passa por rever a lista de espécies, de forma a garantir a inclusão de espécies que cubram todos os grupos funcionais ecológicos, bem como as que estão em risco de não estar em BEA

devido a capturas acidentais ou outras pressões antropogénicas. Será ainda importante a coordenação a nível da sub-região, e a adoção, nos casos em que seja possível, de metodologias associadas ao Descritor 3.

### **Critério (Primário) D1C1 - Capturas acidentais**

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Peixes considerados em risco por captura acidental

**Parâmetro:** Taxa de mortalidade por captura acidental pela pesca

**Indicador:** Não definido

**Unidade de medida:** Nº indivíduos por unidade de esforço

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

O critério D1C1 aplica-se apenas a espécies consideradas em risco de captura acidental em algumas pescarias, como suporte à avaliação do critério D1C2. As espécies selecionadas pertencem a um conjunto de espécies identificadas no âmbito de um grupo de peritos internacional e referem-se maioritariamente a peixes de profundidade e peixes cartilágineos (Tabela D1.28; Anexo D1.AN6.A).

As deficiências na informação condicionaram a aplicação das metodologias propostas e o estabelecimento de limiares que permitissem a avaliação do critério D1C1. São, no entanto, apresentados os resultados para algumas espécies avaliadas no D3, em particular os obtidos no critério D3C1. No caso das espécies que são, na sua maioria, rejeitadas durante as operações de pesca ou têm baixo valor comercial e para as quais existe alguma informação, será apresentada apenas a caracterização dessa informação, dada a falta de informação robusta sobre biomassa capturada.

### **Critério (Primário) D1C2 - Abundância**

A avaliação referente às espécies com interesse comercial, com totais admissíveis de capturas (TAC) e avaliação a nível do ICES, é feita no âmbito do Descritor 3, seguindo as metodologias propostas para o critério D3C2, em linha com os critérios de avaliação do BEA estabelecidos na Decisão (UE) 2017/848.

Relativamente às espécies de peixes abrangidas pelos Anexos II, IV ou V da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva 1665 Habitats) apresentam-se os resultados reportados na última avaliação (2019) para o critério “população”.

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Peixes com baixo ou sem valor comercial (não avaliadas no D3)

**Parâmetro:** Tendência da abundância relativa

**Indicador:** ABI-Subdivisão do Continente\_FISH-BIOM

**Unidade de medida:** Biomassa capturada por unidade de esforço - hora de arrasto (kg/h)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

Para as espécies não-comerciais determinou-se um índice de biomassa (peso, em quilogramas por hora de arrasto) com base na informação recolhida nas campanhas de investigação do IPMA. Consideraram-se os períodos 1982-2021 e 1997-2021, no caso de dados provenientes das campanhas demersais e de crustáceos, respetivamente. A metodologia utilizada para avaliar este critério, baseada numa adaptação do método utilizado no ciclo anterior, está descrita no

Anexo **D1.AN6.B.****Critério (Primário) D1C3 – (espécies com interesse comercial)/secundário (restantes espécies) – Parâmetros demográficos**

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Peixes com baixo ou sem valor comercial (não avaliadas no D3)

**Parâmetro:** Tendência na distribuição de comprimentos (percentil 95)

**Indicador:** ABI-ICES\_FISH-L95

**Unidade de medida:** Percentil 95 da distribuição por comprimento

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

A avaliação referente às espécies com interesse comercial, para as quais este critério é primário, foi considerada no âmbito do descritor 3, seguindo as metodologias propostas para o critério D3C3 e que diferem das aplicadas às restantes espécies. Por esse motivo, não se reportam neste capítulo.

Relativamente às espécies com baixo ou sem valor comercial, para as quais este critério é secundário, estimou-se o percentil 95 da distribuição de frequências por classe comprimento (L95) anual registada nas campanhas de crustáceos e demersais do IPMA (ICES, 2017a). No entanto, o critério não foi avaliado, apresentando-se apenas uma tendência da série temporal para o período 2016-2021 (

Anexo **D1.AN6.C** para mais informações).

#### **Critério (Secundário) D1C4 - Distribuição**

Com exceção das espécies de peixes abrangidas pelos Anexos II, IV ou V da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva 1665 Habitats) para as quais se apresentam apenas os resultados para o critério “área de distribuição”, reportados na última avaliação (2019), não se procedeu à caracterização e avaliação deste critério devido à falta de metodologias para a sua avaliação.

#### **Critério (Secundário) D1C5 - Habitat**

Com exceção das espécies de peixes abrangidas pelos Anexos II, IV ou V da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva 1665 Habitats) para as quais se apresentam apenas os resultados para o critério “habitat da espécie” reportados na última avaliação (2019), não se procedeu à caracterização e avaliação deste critério devido à falta de metodologias para a sua avaliação.

### **Integração das avaliações dos critérios ao nível da espécie e avaliação do BEA**

Uma vez que apenas foi avaliado o D1C2, o resultado desta avaliação corresponde à avaliação do estado da espécie.

A integração dos resultados de avaliação de espécie para o nível de grupo baseou-se num método de proporções. Esta estratégia é consistente com as recomendações do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES) para o D1 e D3 (ICES, 2016a, 2016b). O BEA é considerado como atingido caso 75% das espécies estejam em bom estado.

A integração dos resultados ao nível do grupo foi efetuada apenas nos casos em que o número de espécies com avaliação foi igual ou superior a cinco, conforme recomendado pela Comissão Europeia (European Commission, 2022).

## **Resultados**

### **D1C1 – Capturas acidentais**

As Tabela D1.29. e

Tabela **D1.30** referem-se às informações disponíveis sobre capturas das espécies cujas populações poderão estar em risco devido às capturas acidentais. A informação disponível é limitada, em particular para as frotas de redes de emalhar e tresmalho e de palangre de fundo, não sendo adequada qualquer estimativa, por extrapolação, dos valores removidos da população.

**Tabela D1.29** Peixes na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de amostragem a bordo de embarcações comerciais, conduzidas no âmbito do PNAB-DCF por frota e por ano: número de embarcações amostradas, nº de viagens amostradas e número de lances amostrados em redes de emalhar e de tresmalho, palangre de fundo, arrasto de fundo dirigido a espécies de crustáceos, arrasto de fundo dirigido a espécies de peixes demersais e cerco.

Frota	Ano	Nº emb. amostradas	Nº viagens amostradas	Nº lances amostrados
Redes de emalhar e tresmalho	2016	10	17	102
Palangre de fundo (prof.)	2016	2	5	8
Arrasto (crust.)	2016	4	12	42
Arrasto (crust.)	2017	4	10	28
Arrasto (crust.)	2018	3	11	40
Arrasto (crust.)	2019	3	8	27
Arrasto (dem.)	2016	8	29	61
Arrasto (dem.)	2017	8	32	69
Arrasto (dem.)	2018	8	22	47
Arrasto (dem.)	2019	8	23	45
Cerco	2016	19	26	28

**Tabela D1.30** Peixes na subdivisão do Continente, critério D1C1: informação sobre capturas acidentais de espécies identificadas como estando em risco de captura acidental, por frota, para o período 2016-2019 (ver tabela Tabela D1.25). PO rej: percentagem de ocorrência da espécie nas rejeições; nº rej., número de indivíduos da espécie, observados nas rejeições. São apresentados os valores anuais no caso de redes de emalhar e tresmalho e palangre de fundo dirigido a espécies de profundidade e os valores mínimos e máximos do período no caso de arrasto de fundo dirigido a espécies de crustáceos e peixes demersais. NA – Não foi contabilizado o nº de indivíduos.

Espécie	Redes emalhar e tresmalho		Palangre de fundo (prof.)		Arrasto (crust.)		Arrasto (dem.)	
	PO rej.	nº rej.	PO rej.	nº rej.	PO rej.	nº rej.	PO rej.	nº rej.
<i>Alosa alosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alosa fallax</i>	1	NA	0	0	0	0	0-2.2	0-1
<i>Chimaera monstrosa</i>	1	17	0	0	7.1 - 14.8	5-16	0	0
<i>Deania profundorum</i>	0	0	25	3	0 - 2.5	0-1	0	0
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	1	1	0	0	0 - 7.1	0-4	0-2.1	0-4
<i>Etmopterus pusillus</i>	0	0	75	87	2.4 - 10.0	1-4	0	0
<i>Etmopterus spinax</i>	0	0	0	0	21.4 - 35.7	19-46	0	0
<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	0	0	0	0	28.6 - 65.0	66-292	0	0
<i>Malacocephalus laevis</i>	0	0	0	0	23.8-40.7	19-53	0-6.4	0-15
<i>Nezumia sclerorhynchus</i>	0	0	0	0	9.5 - 42.9	20-61	0	0
<i>Petromyzon marinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

## D1C2 – Abundância e D1C3 – Parâmetros demográficos

A Tabela D1.31 apresenta os resultados obtidos para os critérios D1C2 e D1C3. As

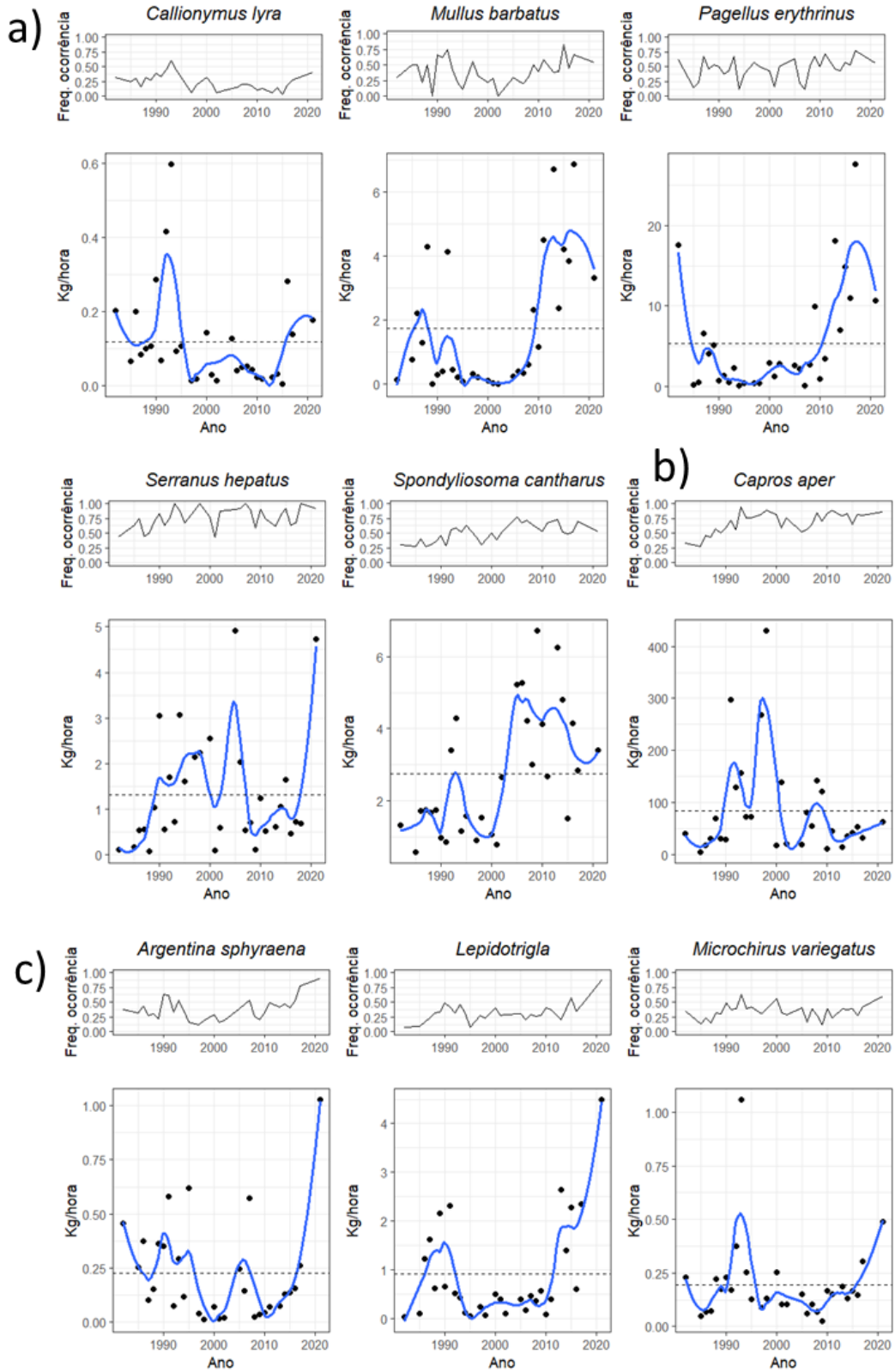
Figura D1.7 e Figura D1.8 apresentam os resultados obtidos para os critérios D1C2 e D1C3, respetivamente.

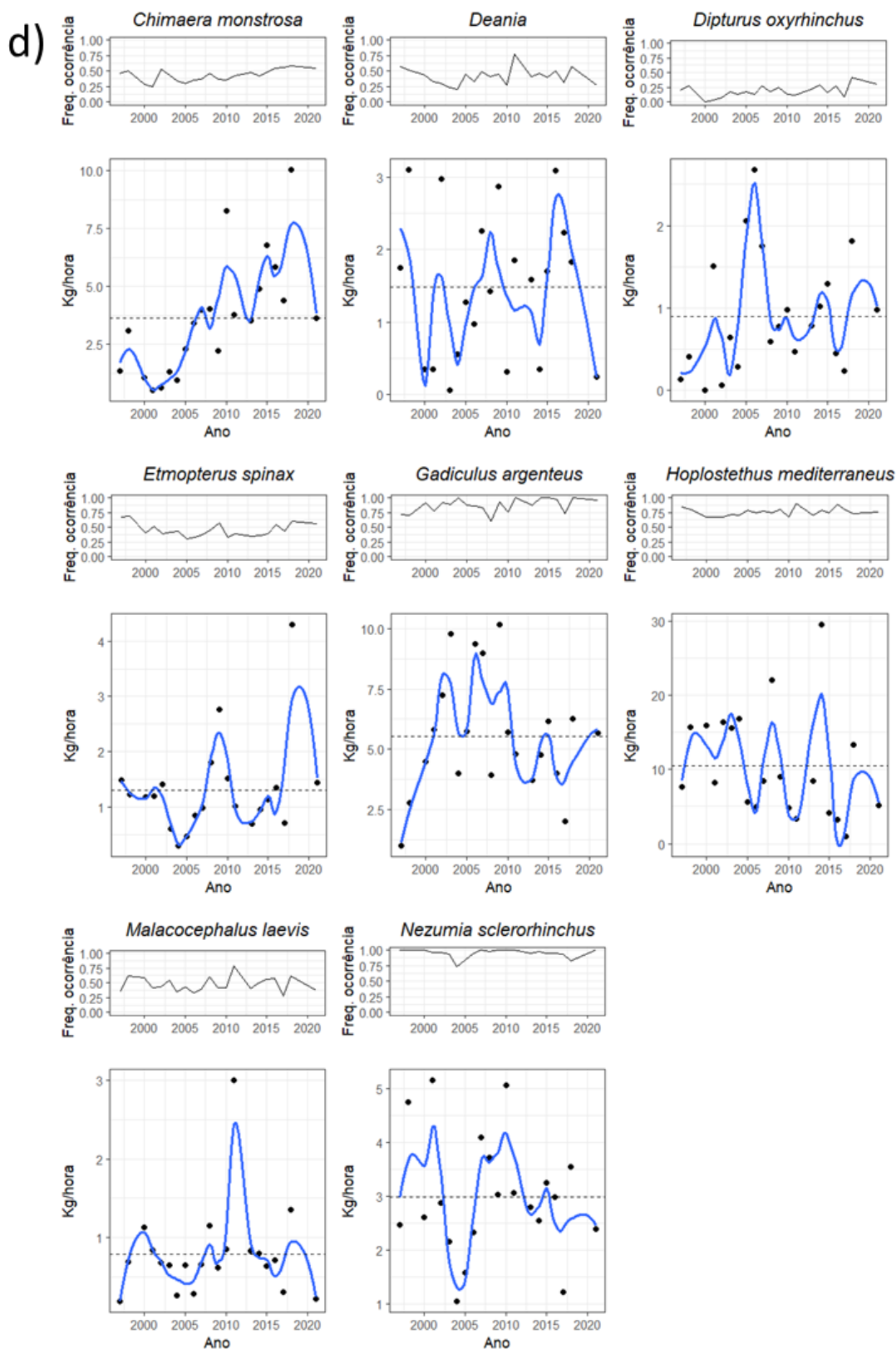


**Tabela D1.31** Peixes na subdivisão do Continente, critérios D1C2 e D1C3: resultados obtidos na avaliação dos critérios D1C2 e D1C3 para peixes. A profundidade máxima pode estar truncada pelo limite de atuação do tipo de campanha (crustáceos: 750 m; demersal: 500 m). Células não preenchidas indicam que a análise de pontos de alteração significativa (“breakpoints”) não identificou períodos estáveis. Nestes casos, assume-se que as variações observadas estão relacionadas com a variabilidade natural da espécie ou com o método de amostragem, e que, portanto, o BEA foi atingido. P. Pel.- Peixes pelágicos da plataforma continental; ↗ crescente; ↘ decrescente; → estável; \*- diferença entre a média de referência e média do período estável mais recente significativa.

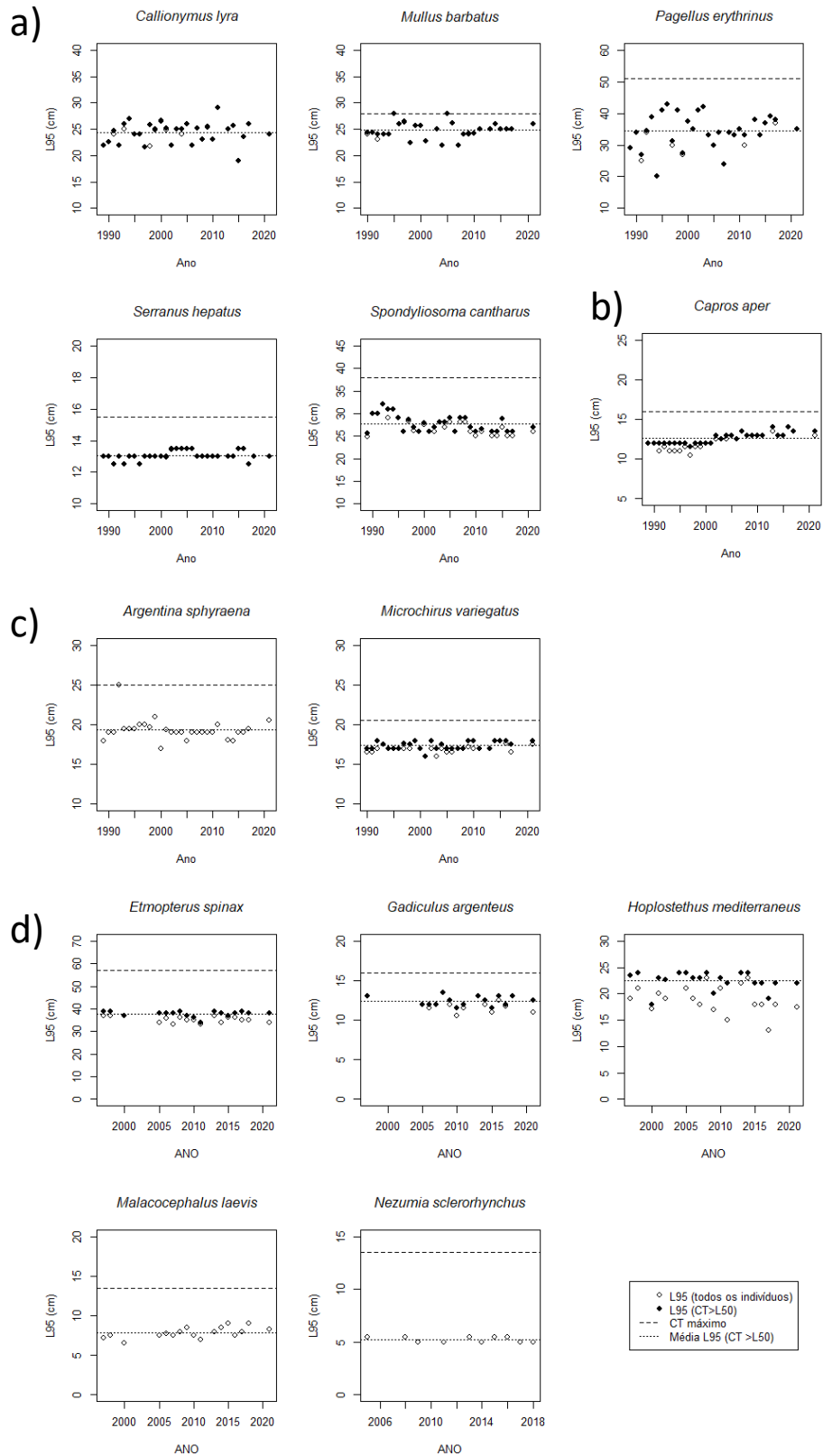
Grupo	Espécie	Áreas	Prof. (m)	Período	Período referência	Período estável recente (PER)	D1C2					D1C3	
							Média referência	Média PER	Tendência (2016-2021)	ICES	EE	Grau de confiança	Tendência
Peixes costeiros	<i>Callionymus lyra</i>	A,B,C	20-150	1982-2021	1982-1990	1996-2021	0.14	0.16	↗	> Itrigger		Médio	→
	<i>Mullus barbatus</i>	B,C	20-120	1982-2021	1982-1993	2009-2021	1.29	4.01*	↘	> Itrigger		Médio	→
	<i>Pagellus erythrinus</i>	B,C	20-90	1982-2021	1982-1987	2011-2021	7.69	13.45*	↘	> Itrigger		Médio	→
	<i>Serranus hepatus</i>	B,C	20-120	1982-2021	1982-1988	2015-2021	0.25	1.98*	↗	> Itrigger		Médio	→
	<i>Spondylisoma cantharus</i>	B,C	20-140	1982-2021	1982-2002	2015-2021	1.57	3.31*	→	> Itrigger		Médio	→
P. Pel.	<i>Capros aper</i>	A,B,C	100-350	1982-2021	1982-1989	2000-2021	27.23	53.07*	↗	> Itrigger		Médio	↗
Peixes Demersais	<i>Argentina sphyraena</i>	A,B	60-180	1982-2021	1982-1996	2015-2021	0.30	0.49	↗	> Itrigger		Médio	→
	<i>Lepidotrigla</i> spp.	B,C	50-170	1982-2021	1982-2012	2012-2021	0.92	2.46*	↗	> Itrigger		Médio	---
	<i>Microchirus variegatus</i>	A,B,C	50-280	1982-2021	1982-1990	1996-2021	0.14	0.31*	↗	> Itrigger		Médio	↗
Peixes de profundidade e	<i>Chimaera monstrosa</i>	B,C	320-780	1997-2021	1997-2005	2013-2021	1.41	5.81*	→	> Itrigger		Médio	---
	<i>Deania profundorum</i>	B,C	500-770	1997-2021				→	↘	> Itrigger		Médio	---

Grupo	Espécie	Áreas	Prof. (m)	Período	Período referência	Período estável recente (PER)	D1C2						D1C3
							Média referência	Média PER	Tendência (2016-2021)	ICES	EE	Grau de confiança	Tendência
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	B,C	300-780	1997-2021	1997-2004	2017-2021	0.47	1.09*	→	> Itrigger		Médio	---
	<i>Etmopterus spinax</i>	B,C	320-760	1997-2021	1997-2002	2017-2021	1.27	2.43*	→	> Itrigger		Médio	---
	<i>Gadiculus argenteus</i>	B,C	200-480	1997-2021	1997-2000	2010-2021	2.91	4.89*	↗	> Itrigger		Médio	→
	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	B,C	500-780	1997-2021				→	→	> Itrigger		Baixo	→
	<i>Malacocephalus laevis</i>	B,C	220-680	1997-2021				→	→	< Itrigger		Médio	→
	<i>Nezumia sclerorinchus</i>	B,C	500-800	1997-2021				→	→	> Itrigger		Médio	→





**Figura D1.7** Frequência de ocorrência (painel superior) e índices de biomassa (painel inferior) estimados com base nas campanhas do IPMA para espécies dos grupos de: a) peixes costeiros, b) peixes pelágicos da plataforma continental; c) peixes demersais da plataforma continental; d) peixes de profundidade. Linha a tracejado-média histórica; linha azul –suavizador linear “loess” com parâmetro de suavização de 0.3.



**Figura D1.8** Percentil 95 da distribuição anual de comprimento (L95, em cm) registada em campanhas de investigação para espécies dos grupos de: a) peixes costeiros, b) peixes pelágicos (*Capros aper*) e demersais (restantes espécies) da plataforma continental. CT, Comprimento total; L50, comprimento de 1ª maturação.

## Resultados por Espécie

### GRUPO: Peixes diádromos

Para todas as espécies incluídas neste grupo não se dispõe de informações que permitam caracterizar e avaliar a componente costeira da espécie. Reforça-se a necessidade de recolha de informação, para futura avaliação.

#### ***Alosa alosa* (Linnaeus, 1758) (Sável)**

De acordo com a avaliação conduzida no âmbito da Diretiva Habitats (2019)<sup>15</sup>, o estado de conservação para as populações foi considerado inadequado/mau nas duas áreas biogeográficas (Atlântica e Mediterrânica).

Em ambas as áreas, os critérios da Diretiva Habitats “área de distribuição” e “habitat da espécie” que correspondem aos critérios D1C4 e D1C5 da DQEM, respetivamente, foram considerados inadequados/desfavoráveis para a espécie.

O critério “população” que corresponde ao critério D1C2 da DQEM, foi considerado como desfavorável/mau.

De acordo com esta diretiva, as principais pressões e ameaças estão maioritariamente nas zonas fluviais, em particular a existência de barragens, alterações físicas e hidrológicas das linhas de água (ex., captação de água) e pesca nos rios, não estando, no entanto, descartada a pressão por captura acessória em pesca comercial no mar. Estas pressões são também identificadas no Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádromos de Portugal Continental para que avaliou esta espécie como “Em perigo”, por diminuição da área de distribuição, da qualidade do habitat e flutuações no número de indivíduos maduros (Magalhães *et al.*, 2023).

#### ***Alosa fallax* (Lacepède, 1803) (Savelha)**

De acordo com a avaliação conduzida no âmbito da Diretiva Habitats (2019)<sup>1</sup>, o estado de conservação para as populações foi considerado inadequado/mau nas duas áreas biogeográficas (Atlântica e Mediterrânica).

Em ambas as áreas, os critérios da Diretiva Habitats “área de distribuição” e “habitat da espécie”, que correspondem aos critérios D1C4 e D1C5 da DQEM, respetivamente, foram considerados inadequados/desfavoráveis para a espécie.

O critério “população”, que corresponde ao critério D1C2 da DQEM, foi considerado como desconhecido.

De acordo com esta diretiva, as principais pressões e ameaças estão maioritariamente nas zonas fluviais, em particular a existência de barragens, alterações físicas e hidrológicas das linhas de água (ex., captação de água) e pesca nos rios, não estando, no entanto, descartada a pressão por captura acessória em pesca comercial no mar.

---

<sup>15</sup>[https://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run\\_conversion?file=pt/eu/art17/envxwqwq/PT\\_species\\_reports-20190903-161039.xml&conv=593&source=remote#1350MATL](https://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=pt/eu/art17/envxwqwq/PT_species_reports-20190903-161039.xml&conv=593&source=remote#1350MATL)

Estas pressões são também identificadas no Livro vermelho para que avaliou esta espécie como “Em perigo”, por diminuição da área de distribuição, da qualidade do habitat e flutuações no número de indivíduos maduros. Estas pressões são também identificadas no Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádmomos de Portugal Continental que avaliou esta espécie como “Vulnerável”, por diminuição da qualidade do habitat (Magalhães *et al.*, 2023).

### ***Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758 (Lampreia-marinha)**

A espécie é raramente capturada nas pescarias nacionais no mar, dada a regulamentação que proíbe a utilização de redes de pesca dirigidas à espécie na zona costeira pero dos estuários. No entanto, desconhece-se o impacto que a pesca comercial terá nos seus hospedeiros marinhos, dado que nos últimos anos há um evidente declínio no retorno de recrutas (Stratoudakis, com. pessoal). Por estes motivos, a espécie não foi avaliada neste critério.

De acordo com a avaliação conduzida no âmbito da Diretiva Habitats (2019) <sup>1</sup>, o estado de conservação para as populações foi considerado inadequado/desfavorável nas duas áreas biogeográficas (Atlântica e Mediterrânica). Em ambas as áreas, os critérios da Diretiva Habitats “população”, “área de distribuição” e “habitat da espécie”, “”, que correspondem aos critérios D1C2, D1C4 e D1C5 da DQEM, respetivamente, foram considerados inadequados/desfavoráveis para a espécie.

As principais pressões e ameaças estão maioritariamente nas zonas fluviais, em particular a existência de barragens, pesca nos rios e extração de inertes. A perda de habitat e sobrepesca (rios), são também pressões apontadas no Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádmomos de Portugal Continental onde a espécie foi classificada como “Vulnerável” (Magalhães *et al.*, 2023).

## **GRUPO: Peixes costeiros**

### ***Callionymus lyra* Linnaeus, 1758 (Peixe-pau-lira)**

A biomassa média anual (kg.h<sup>-1</sup>) foi calculada para toda a costa e para profundidades entre os 20 e os 150 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). Os máximos históricos foram registados no período compreendido entre 1989 e 1993, após o qual se observa um decréscimo acentuado (Figura D1.8). A série manteve-se estável perto de valores mínimos entre 2013 e 2015 mas registou um aumento acentuado desde 2016, com valores acima da média histórica. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Para a determinação do índice L<sub>95</sub> considerou-se o comprimento de primeira maturação das fêmeas L<sub>50</sub> = 12.2 cm (King *et al.*, 1994). Os valores observados são variáveis ao longo da série, não apresentando qualquer tendência (Figura D1.8).

### ***Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 (Salmonete-da-vasa)**

A biomassa média anual (kg.h<sup>-1</sup>) foi calculada para área localizada entre Sagres e Vila Real de Santo António e para profundidades entre os 20 e os 120 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021) (

Figura D1.7). A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Para a determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de primeira maturação das fêmeas  $L_{50} = 16.8$  cm (Reñones *et al.*, 1995). Os valores observados são variáveis ao longo da série, não apresentando qualquer tendência (Figura D1.8).

### ***Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Bica)**

A biomassa média anual ( $\text{kg.h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e para profundidades entre os 20 e os 90 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). A biomassa apresenta uma tendência crescente desde 1998, acentuando-se nos últimos anos e em particular desde 2013 (

Figura D1.7). O máximo histórico foi atingido em 2017. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Na determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de 1ª maturação de fêmeas  $L_{50} = 17.29$  cm (Coelho *et al.*, 2010). Os valores são variáveis no início da série, mas encontram-se estáveis no período de 2008 a 2021, que coincide com o aumento significativo da biomassa nas campanhas demersais (Figura D1.8).

### ***Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) (Garoupa-serrana)**

A biomassa média anual ( $\text{kg.h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada Sagres e Vila Real de Santo António e para profundidades entre os 20 e os 120 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). A biomassa aumentou (com oscilações) desde 1981 até 2005, onde se registou o máximo histórico (

Figura D1.7). Entre 2016 e 2021 os valores médios anuais de biomassa apresentaram uma tendência crescente, atingindo o segundo valor mais elevado da série em 2021. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Na determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de primeira maturação  $L_{50} = 7.76$  cm (Soykan *et al.*, 2013). Embora este valor não tenha sido estimado com base em indivíduos capturados na costa continental portuguesa, foi utilizado como *proxy* na tentativa de minimizar o efeito do recrutamento anual. Os valores observados são semelhantes ao longo da série, não apresentando qualquer tendência (Figura D1.8).

### ***Spondyliosoma cantharus* (Linnaeus, 1758) (Choupa)**

A biomassa média anual ( $\text{kg.h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul de Peniche (até Vila Real de Santo António) e para profundidades entre os 20 e os 140 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). A biomassa apresentou um aumento em 2005, mantendo-se em valores relativamente elevados desde então (

Figura D1.7). A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.



Na determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de 1ª maturação das fêmeas  $L_{50} = 19.98$  cm (Gonçalves e Erzini, 2000). Os valores são variáveis ao longo da série, mas apresentam uma tendência decrescente (Figura D1.8).

GRUPO: Peixes pelágicos subáreas AP, BP, CP

***Capros aper* (Linnaeus, 1758) (Mini-saia)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para toda a costa e para profundidades entre 100 e 350 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). Os valores de abundância variaram ao longo dos anos, apresentando valores máximos entre 1992 e 2001 (

Figura D1.7). Desde então os valores de biomassa diminuíram, situando-se, entre 2016 e 2021, ligeiramente acima dos valores observados no início da série. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Na determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de 1ª maturação  $L_{50} = 9.7$  cm (Hüssy *et al.*, 2012). Os valores observados apresentaram uma tendência crescente. No período 2013 a 2021, os valores observados situaram-se acima da média da série e atingiram níveis máximos (Figura D1.8).

GRUPO: Peixes demersais subáreas AP, BP, CP

***Argentina sphyraena* Linnaeus, 1758 (Argentina)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para a costa ocidental (de Caminha a Sagres) e para profundidades entre 60 e 180 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). Desde 2008, ano em que os valores se encontravam próximos de mínimos históricos, a série apresenta uma tendência crescente (

Figura D1.7). A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Para a determinação do índice  $L_{95}$ , por falta de informação sobre o  $L_{50}$ , consideraram-se todos os indivíduos amostrados. Os valores observados apresentam valores crescentes até 1997, seguindo-se um período de diminuição do  $L_{95}$ . Desde 2000 que este índice se encontra estável (Figura D1.8).

***Lepidotrigla* spp.**

São consideradas as espécies *Lepidotrigla dieuzeidei* Blanc & Hureau, 1973 e *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801). A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada localizadas a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e profundidades entre 50 e 175 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). A série apresenta dois períodos com valores elevados de biomassa, nomeadamente entre 1987 e 1991 e desde 2012, sendo que este último período apresenta valores crescentes de biomassa (

Figura D1.7). A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que *Lepidotrigla* spp. foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

***Microchirus variegatus* (Donovan, 1808) (Azevia-raiada)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para toda a costa e para profundidades entre 50 e 280 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais (1982-2021). Observou-se um decréscimo acentuado na biomassa no início da série, seguindo-se um período de aumento gradual até 1993 (

Figura D1.7). Entre 1993 e 2009 a biomassa voltou a decrescer, registando-se novamente um período de aumento desde 2010. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Para a determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de primeira maturação das fêmeas  $L_{50} = 13.8$  cm (Déniel, 1981, 1990). Os valores observados desde 2014 situam-se acima da média (Figura D1.8).

**GRUPO: Peixes de profundidade*****Chimaera monstrosa* Linnaeus, 1758 (Quimera)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para área a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e para profundidades entre 320 e 780 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). A série apresenta uma tendência crescente desde 2004 (Figura D1.7). §Em 2021 verifica-se um decréscimo embora o valor se encontre entre os mais elevados da série. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

***Deania profundorum* (Sapata-guilha) (Smith & Radcliffe, 1912)**

Sob esta designação inclui-se maioritariamente *Deania profundorum*, embora possa incluir alguns indivíduos de *Deania calcea* (Lowe, 1839) mal identificados no início da série. Estas potenciais ocorrências deverão ser ocasionais uma vez que *D. calcea* é mais frequente a profundidades mais elevadas. A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e para profundidades entre 500 e 770 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). A série não apresenta qualquer tendência, variando em torno da média histórica. O máximo histórico foi registado em 2016 e o valor estimado em 2021 encontra-se entre os valores mais baixos da série. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

***Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758) (Lixinha-da-fundura)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e para profundidades entre 320 e 760 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). A série registou uma diminuição entre 1997 e 2004 seguida de um aumento até 2009. Um novo período de diminuição da biomassa foi registado até 2013 (Figura D1.7). Entre 2014 e 2018 a tendência foi crescente, embora com oscilações. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Na determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de 1ª maturação das fêmeas  $L_{50} = 30.86$  cm (Coelho e Erzini, 2005). Os valores observados são variáveis, mas estáveis, ao longo da série (Figura D1.8).

### ***Gadiculus argenteus* Guichenot, 1850 (Badejinho)**

A biomassa média anual ( $\text{kg.h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel e e profundidades entre 200 e 600 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2016). A série de biomassa apresenta um aumento no início, seguindo-se um período em que os valores variam em torno da média histórica (Figura D1.7). No período 2013 a 2017, os valores observados oscilaram ligeiramente abaixo da média, mas foram superiores aos do início da série. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Na determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de 1ª maturação de  $L_{50} = 8.94$  cm (Ismen *et al.*, 2019). Os valores observados são variáveis ao longo da série, não apresentando qualquer tendência (Figura D1.8).

### ***Hoplostethus mediterraneus* Cuvier, 1829 (Relógio)**

A biomassa média anual ( $\text{kg.h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e profundidades entre 500 e 780 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). De acordo com os resultados, a série não apresenta qualquer tendência, sendo muito variável no período de tempo analisado (Figura D1.7). Apesar da biomassa estar dentro dos limiares estabelecidos, ressalva-se que o mínimo da série foi atingido em 2017 e que, nos últimos anos, a série se encontra em níveis de biomassa relativamente baixos. Face à elevada incerteza, optou-se por não avaliar o critério D1C2.

Para a determinação do índice  $L_{95}$  considerou-se o comprimento de primeira maturação das fêmeas  $L_{50} = 17.4$  cm (Triay-Portella *et al.*, 2023). Os valores observados são variáveis ao longo da série, não apresentando qualquer tendência (Figura D1.8).

### ***Malacocephalus laevis* (Lowe, 1843) (Rato-comum)**

A biomassa média anual ( $\text{kg.h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e para profundidades entre 200 e 700 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). Foi registado um valor máximo em 2011, mas a série não apresenta qualquer tendência (Figura D1.7). O valor estimado em 2021 situa-se abaixo da referência estimada pelo método ICES, pelo que a espécie foi avaliada em mau estado para o critério D1C2.

Para a determinação do índice  $L_{95}$ , por falta de informação sobre o  $L_{50}$ , consideraram-se todos os indivíduos amostrados. A série apresenta uma tendência crescente (Figura D1.8).

***Nezumia sclerorhynchus* (Valenciennes, 1838) (Lagartixa-áspera)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel (até Vila Real de Santo António) e para profundidades situadas 500 e 800 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). Embora a série não apresente qualquer tendência, verifica-se um decréscimo entre 2003 e 2006 (Figura D1.7). Entre 2016 e 2021 os valores da biomassa anual observados não apresentaram qualquer tendência, verificando-se, no entanto, um valor muito baixo em 2017, aparentemente sem significado na série temporal. A biomassa está dentro dos limiares estabelecidos, pelo que a espécie foi avaliada como estando em bom estado para o critério D1C2.

Para a determinação do índice  $L_{95}$ , por falta de informação sobre o  $L_{50}$ , consideraram-se todos os indivíduos amostrados. A série encontra-se estável, sem qualquer tendência (Figura D1.8).

**Definição e Avaliação do bom estado ambiental**

A avaliação de cada espécie e do BEA é apresentada na Tabela D1.32. Verifica-se que quatro espécies foram consideradas como não tendo atingido o BEA: *Sardina pilchardus*, *Solea solea* (incluída neste novo ciclo), *Raja clavata* (embora um novo modelo de avaliação, proposto em 2024, sugira que a espécie não se encontre em mau estado) e *Malacocephalus laevis*.

A estas espécies acrescem os peixes diádromos, cuja avaliação da Diretiva Habitats (2019) resulta num mau estado destes elementos. Dado o número reduzido de espécies nos grupos “peixes diádromos” e “peixes pelágicos da plataforma”, não foi aferido o BEA do respectivo grupo.

**Tabela D1.32** Peixes na subdivisão do Continente: avaliação dos critérios, dos elementos (EE) e do bom estado ambiental (BEA). Verde, bom estado ou BEA atingido; vermelho, bom estado ou BEA não atingidos; cinzento, critério não avaliado por inexistência de informação adequada; ---, critério não considerado para avaliação.

Grupo	Espécie	Critérios					BEA	
		D1C1 Primário	D1C2 Primário	D1C3 Secundário	D1C4 Secundário	D1C5 Secundário	Espécie	Grupo de espécies
Peixes diádromos	<i>Alosa alosa</i>							
	<i>Alosa fallax</i>							
	<i>Petromyzon marinus</i>							
Peixes costeiros	<i>Callionymus lyra</i>	---			---	---		
	<i>Diplodus vulgaris</i>	---			---	---		
	<i>Mullus barbatus</i>	---			---	---		
	<i>Pagellus acarne</i>	---			---	---		
	<i>Pagellus erythrinus</i>	---			---	---		

Grupo	Espécie	Critérios					BEA	
		D1C1 Primário	D1C2 Primário	D1C3 Secundário	D1C4 Secundário	D1C5 Secundário	Espécie	Grupo de espécies
	<i>Raja brachyura</i>				---	---		
	<i>Serranus hepatus</i>	---			---	---		
	<i>Solea solea</i>	---			---	---		
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	---			---	---		
Peixes pelágicos	<i>Boops boops</i>	---			---	---		
	<i>Capros aper</i>	---			---	---		
	<i>Engraulis encrasicolus</i>	---			---	---		
	<i>Sardina pilchardus</i>	---			---	---		
	<i>Scomber colias</i>	---			---	---		
Peixes demersais	<i>Argentina sphyraena</i>	---			---	---		
	<i>Conger conger</i>	---			---	---		
	<i>Lepidorhombus boscii</i>	---			---	---		
	<i>Lepidotrigla spp.</i>	---			---	---		
	<i>Leucoraja naevus</i>				---	---		
	<i>Lophius budegassa</i>	---			---	---		
	<i>Merluccius merluccius</i>	---			---	---		
	<i>Microchirus variegatus</i>	---			---	---		
	<i>Micromesistius poutassou</i>	---			---	---		
	<i>Raja clavata</i>				---	---		
	<i>Scomber scombrus</i>	---			---	---		
	<i>Scyliorhinus canicula</i>				---	---		
	<i>Trachurus picturatus</i>	---			---	---		
	<i>Trachurus trachurus</i>	---			---	---		
<i>Zeus faber</i>	---			---	---			
Peixes de	<i>Chimaera monstrosa</i>				---	---		

Grupo	Espécie	Critérios					BEA	
		D1C1 Primário	D1C2 Primário	D1C3 Secundário	D1C4 Secundário	D1C5 Secundário	Espécie	Grupo de espécies
	<i>Deania profundorum</i>				---	---		
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>				---	---		
	<i>Etmopterus spinax</i>				---	---		
	<i>Gadiculus argenteus</i>	---			---	---		
	<i>Galeus melastomus</i>				---	---		
	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>				---	---		
	<i>Malacocephalus laevis</i>				---	---		
	<i>Nezumia sclerorhynchus</i>				---	---		
	<i>Phycis blennoides*</i>				---	---		

## TEMA 1 - Cefalópodes

### Introdução

Na avaliação inicial da DQEM relativa à subdivisão do Continente (MAMAOT, 2012), foi avaliado o estado de dois grupos funcionais: cefalópodes: i) até à batimétrica dos 200m e II) em áreas mais profundas. Os dois grupos funcionais foram considerados como estando em BEA, na avaliação do ciclo anterior (MAR,2020). Nesta avaliação apenas o critério D1C2 (abundância) foi avaliado, tendo-se, no entanto, caracterizado o critério D1C3 (características demográficas da população).

Neste relatório a avaliação do BEA baseou-se apenas no critério D1C2 (abundância), no entanto, foi incluída a caracterização do critério D1C3 (parâmetros demográficos).

### Metodologia e dados

A **Error! Reference source not found.** apresenta a listada espécies selecionadas, bem como os respetivos critérios analisados, por grupo de espécies (definidos na Decisão (EU) 2017/848 da Comissão). A maioria destas espécies foi avaliada no último ciclo de avaliação.

Realça-se que as espécies selecionadas incluem espécies com valor comercial avaliadas no D3 e espécies de baixo ou sem valor comercial (ver Anexo D1.AN6.A).

**Tabela D1.33** Cefalópodes na subdivisão do Continente: espécies selecionadas no segundo ciclo de implementação das estratégias marinhas na subdivisão do Continente, com indicação das áreas a que se refere a avaliação assim como do procedimento adotado para cada critério: (x) caracterizado e avaliado; (+) caracterizado e não avaliado; (---) critério não considerado para avaliação (por não se aplicar à espécie ou por inexistência de indicadores ou limiares); célula cinzenta, inexistência de informação adequada para proceder à caracterização e/ou avaliação do critério

CEFALÓPODES	Nome científico	Nome comum	Área	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5
Costeiros/da plataforma continental	<i>Alloteuthis</i> spp. <sup>1</sup>	Lula-bicuda	A,B,C	---	x	+	---	---
	<i>Eledone moschata</i>	Polvo-de-cheiro	B,C	---	x	+	---	---
	<i>Loligo vulgaris</i>	Lula-vulgar	A,B,C	---	D3	---	---	---
	<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo-vulgar	A,B,C	---	D3	---	---	---
	<i>Sepia officinallis</i>	Choco-vulgar	A,B,C	---	D3	---	---	---
Profundidade	<i>Eledone cirrhosa</i>	Polvo-do-alto	B,C	---	x	+	---	---
	<i>Todaropsis eblanae</i>	Pota-costeira	B,C	---	x	+	---	---
	<i>Illex coindetii</i>	Pota-voadora	B,C	---	x	+	---	---

<sup>1</sup> Inclui *Alloteuthis media* e *A. subulata* devido a problemas de identificação.

## Dados disponíveis e metodologias

### Critério (Primário) D1C1– Capturas acidentais

Não estando identificada alguma espécie como estando em risco por captura acidental, este critério não foi avaliado.

### Critério (Primário) D1C2 - Abundância

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Cefalópodes com baixo ou sem valor comercial (não avaliadas no D3)

**Parâmetro:** Tendência da abundância relativa

**Indicador:** ABI-Sudivisão do Continente\_FISH-BIOM

**Unidade de medida:** Biomassa capturada por unidade de esforço - hora de arrasto (kg/h)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

Para as espécies não-comerciais determinou-se um índice de biomassa (peso, em Kg/h o) com base na informação recolhida nas campanhas de investigação do IPMA. Consideraram-se os períodos 1982-2021 e 1997-2021, no caso de dados provenientes das campanhas demersais e de crustáceos, respetivamente. A metodologia utilizada para avaliar este critério foi uma adaptação do método utilizado no ciclo anterior, encontra-se descrita na secção referente aos “Peixes” (



Anexo **D1.AN6.B**).

### **Critério (Secundário) D1C3 – Parâmetros demográficos**

**Tema:** Grupo de espécies de aves, mamíferos, répteis, peixes e cefalópodes

**Espécies:** Cefalópodes com baixo ou sem valor comercial (não avaliadas no D3)

**Parâmetro:** Tendência na distribuição de comprimentos (percentil 95)

**Indicador:** ABI-ICES\_FISH-L95

**Unidade de medida:** Percentil 95 da distribuição por comprimento

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Período de avaliação:** 2016-2021

A avaliação referente às espécies avaliadas no D3 foi considerada no âmbito do descritor 3, seguindo as metodologias propostas para o critério D3C3.

Relativamente às espécies com baixo ou sem valor comercial estimou-se o percentil 95 da distribuição de frequências de comprimento (L95) anual registada nas campanhas de crustáceos e demersais do IPMA (ICES, 2017a). A metodologia utilizada para avaliar este critério, é a mesma utilizada no ciclo anterior e encontra-se descrita na secção referente aos “Peixes”. No entanto, o critério não foi avaliado, apresentando-se apenas a tendência da série no período 2016-2021.

### **Critério (Secundário) D1C4 – Distribuição**

Não se procedeu à caracterização e avaliação do critério D1C4 devido à falta de metodologias para a sua avaliação.

### **Critério (Secundário) D1C5 - Habitat**

Não se procedeu à caracterização e avaliação do critério D1C5 devido à falta de metodologias para a sua avaliação.

### **Integração das avaliações dos critérios ao nível da espécie e avaliação do BEA**

Uma vez que apenas foi avaliado o D1C2, o resultado desta avaliação corresponde à avaliação do estado da espécie. A integração dos resultados ao nível do grupo de espécies baseou-se num método de proporções, seguindo as recomendações do ICES para o D1 e D3 (ICES, 2016a, b). O BEA é considerado como atingido caso 75% das espécies estejam em bom estado. A integração foi efetuada apenas nos casos em que o número de espécies com avaliação foi igual ou superior a três.

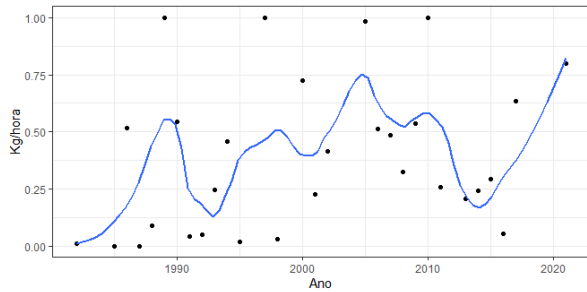
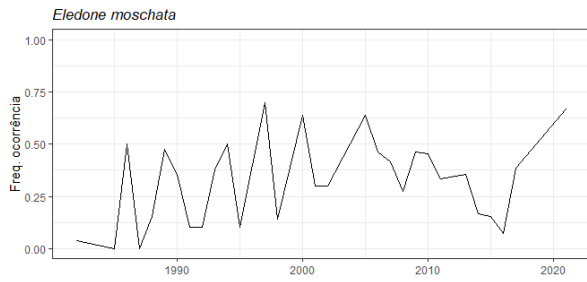
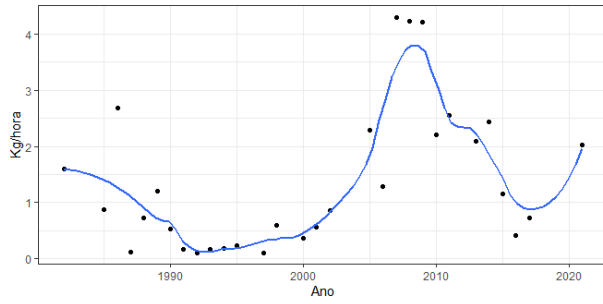
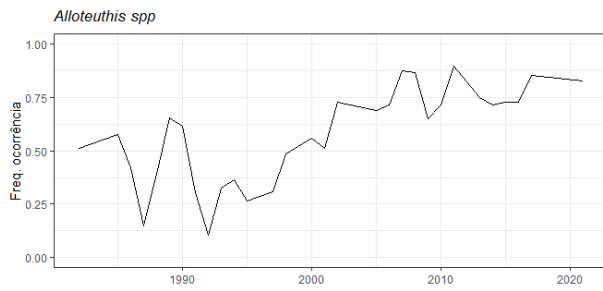
## **Resultados**

A Tabela D1.34 apresenta os resultados obtidos para os critérios D1C2 e D1C3. As Figuras D1.9 e D1.10 apresentam os resultados obtidos para os critérios D1C2 e D1C3, respetivamente.

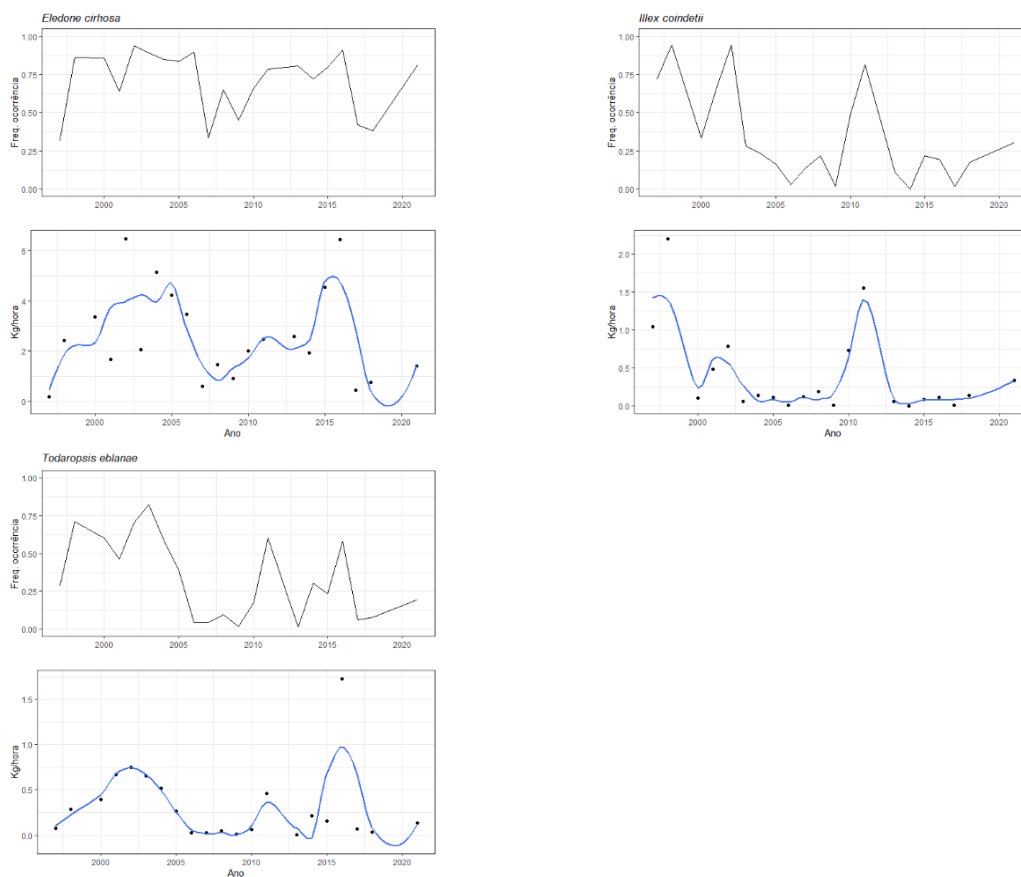
**Tabela D1.34** Resultados obtidos na avaliação dos critérios D1C2 e D1C3 e do bom estado ambiental dos cefalópodes marinhos por espécie. A profundidade máxima pode estar truncada pelo limite de atuação do tipo de campanha (crustáceos: 750 m; demersal: 500 m). Células não preenchidas indicam que a análise de pontos de alteração significativa (“*breakpoints*”) não identificou períodos estáveis. Nestes casos, assume-se que as variações observadas estão relacionadas com a variabilidade natural da espécie ou com o método de amostragem, e que, portanto, o BEA foi atingido. P. Pel.- Peixes pelágicos da plataforma continental; ↗ crescente; ↘ decrescente; → estável; \*- diferença entre a média de referência e média do período estável mais recente significativa.

Grupo	Espécie	Áreas	Prof. (m)	Período	Período referência	Período estável recente (PER)	Média referência	D1C2					D1C3
								Média PER	Tendência (2016-2021)	ICES	EE	Grau de confiança	Tendência
Costeiros/da plataforma continental	<i>Alloteuthis</i> spp.	A,B,C	20-170	1982-2021	1982-1988	2013-2021	1.33	1.42	→	> Itrigger		3	---
	<i>Eledone moschata</i>	A,B,C	20-200	1982-2021	1982-1987	1987-2021	0.11	0.45	↗	> Itrigger		2	→
Profundidade	<i>Eledone cirrhosa</i>	B,C	100-660	1997-2021	1997-2000	2017-2021	1.73	0.94	→	> Itrigger		2	→
	<i>Illex coindetii</i>	B,C	100-680	1997-2021	1997-1999	2012-2021	1.23	0.20*	↗	> Itrigger		2	→
	<i>Todaropsis eblanae</i>	B,C	90-680	1997-2021				→	→	> Itrigger		2	→

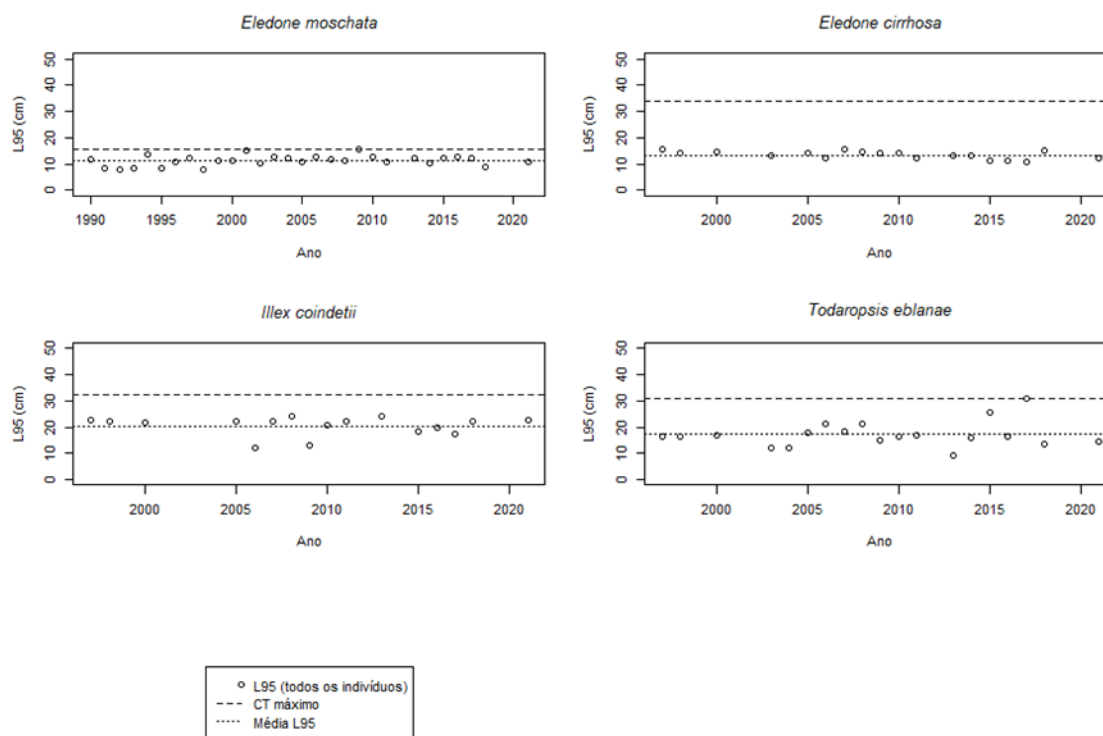
a)



b)



**Figura D1.9** Frequência de ocorrência (painel superior) e índices de biomassa (painel inferior) estimados com base nas campanhas do IPMA para espécies dos grupos de: a) cefalópodes costeiros/da plataforma continental, b) cefalópodes de profundidade. Linha a tracejado-média histórica; linha azul –suavizador linear “loess” com parâmetro de suavização de 0.3.



**Figura D1.10** Percentil 95 da distribuição anual de comprimento (L95, em cm) registada em campanhas de investigação.

### **GRUPO: Cefalópodes costeiros/da plataforma continental**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para toda a costa e para profundidades inferiores a 200 m, com base na informação recolhida nas campanhas demersais de outono (1982-2021).

#### ***Alloteuthis spp.* (Lula-bicuda)**

Inclui as espécies *Alloteuthis subulata* (Lamarck, 1798) e *Alloteuthis media* (Linnaeus, 1758).

Há uma clara tendência decrescente no índice de biomassa desde o início da série até 1992, seguindo-se um período de recuperação até 2009, em que foi observado o máximo histórico (Figura D1.10). O período 2013 a 2017 corresponde a um período de diminuição gradual da biomassa. E no período seguinte até 2021 observou-se uma tendência crescente, com a média recente acima da média do período de referência. A frequência de ocorrência também evidencia grandes flutuações anuais.

O índice L95 não foi determinado por estarem em causa 2 espécies diferentes com diferenças morfológicas entre si.

#### ***Eledone moschata* (Polvo-de-cheiro)**

O índice de biomassa apresenta variações anuais muito pronunciadas em toda a série (Figura D1.9). O período 2005 a 2016 corresponde a um período de diminuição gradual

da biomassa. A partir de 2016 e até 2021 a tendência foi crescente, com a média recente acima da média do período de referência. A frequência de ocorrência apresenta também variações anuais significativas. A frequência de ocorrência nos anos recentes apresenta valores elevados.

Dado o ciclo de vida da espécie, em que os indivíduos morrem após a reprodução, determinou-se o índice L95 considerando-se todos os indivíduos amostrados. Os valores observados não apresentam qualquer tendência (Figura D1.10).

### **GRUPO: Cefalópodes de profundidade**

#### ***Eledone cirrhosa* (Lamarck, 1798)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para a área localizada a sul do Cabo Espichel e para profundidades entre 100 e 600 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). A série apresenta uma elevada variabilidade no início e até 2004, decrescendo significativamente até 2007 (Figura D1.9). No período 2013 a 2016 observou-se um aumento significativo da biomassa, atingindo o seu máximo em 2016. Em 2017 o índice de biomassa decresceu para um valor próximo do mínimo histórico, mas as campanhas seguintes indicam uma recuperação. A média do atual período de avaliação é superior à do período de referência.

Dado o ciclo de vida da espécie, em que os indivíduos morrem após a reprodução, determinou-se o índice L95 considerando-se todos os indivíduos amostrados. Os valores observados não apresentam qualquer tendência (Figura D1.10).

#### ***Illex coindetii* (Vérany, 1839)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel e para profundidades entre 100 e 680 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). A série manteve-se estável exceto nos períodos 1997-1999, 2001-2002 e 2010-2011, em que se verificaram aumentos na biomassa (Figura D1.9). Sendo uma espécie migradora, as flutuações na costa portuguesa podem derivar de expansões ou contrações na distribuição no Atlântico Nordeste. Desta forma, o período de referência adotado (1997-1999), que coincide com um aumento da biomassa na nossa costa, não foi considerado para a avaliação do critério D1C2. Entre 2013 e 2021 a série manteve-se estável com uma ligeira tendência crescente, em resultado da biomassa mais elevada em 2021, contudo a média recente ainda se encontra abaixo do período de referência. Em 2021, o índice está acima do limiar estabelecido pelo  $I_{\text{trigger}}$ , pelo que a espécie foi considerada em bom estado para o critério D1C2.

Dado o ciclo de vida da espécie, em que os indivíduos morrem após a reprodução, determinou-se o índice L95 considerando-se todos os indivíduos amostrados. Os valores observados não apresentam qualquer tendência. No período 2016 a 2021, os valores observados variam em torno da média (Figura D1.10).

***Todaropsis eblanae* (Ball, 1841)**

A biomassa média anual ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foi calculada para área localizada a sul do Cabo Espichel e para profundidades situadas entre 90 e 680 m, com base na informação recolhida nas campanhas de crustáceos (1997-2021). A série de biomassa referente à zona a sul de Peniche registou um aumento de 1997 a 2003, seguido de um período de decréscimo até 2010, mantendo-se maioritariamente abaixo da média histórica até 2015 (Figura D1.9). O máximo histórico observa-se em 2016, com um decréscimo acentuado nos anos seguintes e uma pequena recuperação em 2021.

Dado o ciclo de vida da espécie, em que os indivíduos morrem após a reprodução, determinou-se o índice L95 considerando-se todos os indivíduos amostrados. Os valores observados variaram em torno da média. No entanto, no período 2017 a 2021, observou-se um máximo em 2017, que corresponde ao máximo da série histórica (Figura D1.10).

**Definição e avaliação do bom estado ambiental**

A avaliação do estado de cada espécie, no caso das espécies para as quais a informação disponível permitiu que se fizesse essa avaliação, é apresentada na Tabela D1.35. Com exceção de *I. coindetii*, as restantes espécies de cefalópodes estão em bom estado a nível da espécie. Dado o número reduzido de espécies avaliadas por grupo, não foi possível determinar o BEA a este nível.

**Tabela D1.35** Cefalópodes na subdivisão do Continente: avaliação dos critérios, dos elementos (EE) e do bom estado ambiental (BEA). Verde, bom estado ou BEA atingido; vermelho, bom estado ou BEA não atingidos; cinzento, critério não avaliado por inexistência de informação adequada; ---, critério não considerado para avaliação.

Grupo	Espécie	Critérios					BEA	
		D1C1 Primário	D1C2 Primário	D1C3 Secundário	D1C4 Secundário	D1C5 Secundário	Espécie	Grupo de espécies
Cefalópodes costeiros	<i>Alloteuthis</i> spp.	---			---	---		
	<i>Eledone moschata</i>	---			---	---		
	<i>Loligo vulgaris</i>	---	↗		---	---		
	<i>Octopus vulgaris</i>	---	↘		---	---		
	<i>Sepia officinallis</i>	---	↗		---	---		
Cefalópodes de profundidade	<i>Eledone cirrhosa</i>	---			---	---		
	<i>Illex coindetii</i>	---			---	---		
	<i>Todaropsis eblanae</i>	---			---	---		



## Referências

- Almeida J., Godinho C., Leitão D., Lopes R. J. (2022) Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UE, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal.
- Almeida, A., Alonso, H., Oliveira, N., Silva, E., Andrade, J. (2023). Using a visual deterrent to reduce seabird interactions with gillnets. *Biol. Conserv.*, 285.
- Araújo, A., Luís, A. M. S. (1982). Populações de Aves Marinhas nidificantes na Ilha da Berlenga. Serviço de Estudos do Ambiente, Lisboa.
- Araújo, A., Rufino, R. (1981). Populações de aves marinhas na costa sul e sudoeste de Portugal. Secretaria de Estado do Ordenamento e Ambiente, CEMPA, Lisboa.
- Araújo, H., Santos, J., Rodrigues, P., Ferreira, M., Pereira, A.T., Vingada, J., Eira, C., Cedeira, J., (2022). Seabird abundance and distribution off western Iberian waters estimated through aerial surveys. *Marine Ornithology* 50 (1): 71–80.
- Arenas F., Martins M., Silva D., Pereira R., Bogalho A., Meyer H., Vale C., Casalís, H., Almeida C., Carvalho F., Magalhães C., Mucha A.P., Bio A., Froufe E., Castro F., Franco J., Ramos S. (2020). Observatório Marinho de Esposende. Ação 2 | Inventariação, monitorização, cartografia e gestão da biodiversidade marinha. Relatório final do contrato de prestação de serviços 107/2017. Câmara Municipal de Esposende.
- Authier, M. (2023) Gap analysis of cetacean survey data in geographical and environmental space. *CetAMBICion Deliverables 2.1a & 2.1b*. Coordinated Cetacean Assessment, Monitoring and Management Strategy in the Bay of Biscay and Iberian Coast sub-region (CetAMBICion). 64p.
- Bastos, P. (2007). Controlo da População de Gaivotas na Cidade de Peniche. Peniche.
- Batista M., Pais M. P., Henriques S., Coxey, M., Grilo, C., Sá, R., Barros, N. , Silva, G. (2022). Guia de Boas Práticas para a Gestão e Monitorização de Áreas Marinhas Protegidas. Ispa – Instituto Universitário. Projeto BioDivAMP, financiado por Fundo Azul – Monitorização e Proteção do Ambiente Marinho. 168 pp. ISBN: 978-989-8384-87-4
- Bird Reporting (2019). Relatório do Artigo 12 da Diretiva Aves 2013-2018. ICNF, I.P. Dados não publicados.
- Breeze H. (2004). Review of criteria for selecting ecologically significant areas of the Scotian Shelf and Slope: a discussion paper. *Ocean Coast. Manage. Rep 2004–04*, (prepared for Oceans and Coastal Management Division, Oceans and Habitat Branch, Maritimes Region, Fisheries and Oceans Canada, Bedford Institute of Oceanography), 88 p.
- Breeze H. (2004). Review of criteria for selecting ecologically significant areas of the Scotian Shelf and Slope: a discussion paper. *Ocean Coast. Manage. Rep 2004–04*, (prepared for Oceans and Coastal Management Division, Oceans and Habitat

- Branch, Maritimes Region, Fisheries and Oceans Canada, Bedford Institute of Oceanography), 88 p.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., and Thomas, L. (2001). *Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Oxford: Oxford University Press.
- Calado JG, Ramos JA, Almeida A *et al.* (2020). Seabird-fishery interactions and bycatch at multiple gears in the Atlantic Iberian coast. *Ocean & Coastal Management* 105306. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2020.105306.
- Calado, M. (1996). Little Tern (*Sterna albifrons*) status and conservation at Ria Formosa Natural Park, Algarve, Portugal. *Col. Waterbirds* 19 (Special Publication): 78–80.
- Cardoso-Andrade, M., H. Queiroga, M. Rangel, I. Sousa, A. Belackova, L. Bentes, F. Oliveira, P. Monteiro, N. Sales Henriques, C. M. L. Afonso, A. F. Silva, B. R. Quintella, J. L. Costa, M. P. Pais, S. Henriques, M. I. Batista, G. Franco, E. J. Gonçalves, M. Henriques, T. Leonardo, P. Coelho, R. Comas-González, L. P. Fernández, C. Quiles-Pons, A. Costa, C. Espírito-Santo, J. J. Castro, F. Arenas, S. Ramos, V. Ferreira, J. M. S. Gonçalves and B. Horta e Costa (2022). "Setting Performance Indicators for Coastal Marine Protected Areas: An Expert-Based Methodology." *Frontiers in Marine Science* 9; 848039.
- Carrera, P., Amorim, P., Moreno, A., Angélico, M.M., Conde, P.D. (2019). International survey for the assessment of the strength of the sardine and anchovy recruitment in Atlantic Iberian Waters. IBERAS0919, Survey Report. 43 p.
- Castro, J.J., Quintella, B.R., Afonso, C.M.L., Almeida, P.R., Andrade, M., Antunes, M., Belackova, A., Bentes, L., Celestino, S., Coelho, P., Comas, R., Costa, A., Costa, J.L., Cruz, T., Dorcier, P., Espírito Santo, C., Henriques, N.S., Horta e Costa, B., Jacinto, D., Marques, J.P., Monteiro, P., Oliveira, F., Palacín-Fernández, L., Pinto, B., Pontes, J., Quiles-Pons, C., Rangel, M., Silva, A.F., Silva, T., Sousa, I., Teodoro, P. e Gonçalves, J.M.S., 2021. Monitorização da área marinha do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Relatório de síntese, projeto MARSW - Sistemas de Informação e Monitorização da Biodiversidade Marinha das Áreas Classificadas do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Universidade de Évora, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, CCMAR – Centro de Ciências do Mar e Universidade do Algarve. 380 pp
- Catry, I. (2002). Distribuição e efectivo das populações reprodutoras de Gaivota-de-patas-amarelas (*Larus cachinnans*) e Corvo-marinho-de-crista (*Phalacrocorax aristotelis*) na costa rochosa continental. Instituto de Conservação da Natureza.
- Catry, T., Ramos, J.A., Catry, I., Allen-revez, M., Grade, N. (2004). Are salinas a suitable alternative breeding habitat for Little Terns? *Ibis* 146: 247–257.
- Chehida, Y.B.; Stelwagen, T.; Hoekendijk, J.P.A.; Ferreira, M.; Eira, C.; Pereira, A.T.; Nicolau, L.; Marçalo, A.; Thumloup, J.; Fontaine, M.C. (2021). Harbor porpoise losing its edges: Genetic time series suggests a rapid population decline in Iberian waters over the last 30 years. *BioRxiv* 2021.

- CIIMAR. 2011. Controlo da população de Gaivotas na Área Metropolitana do Porto - Relatório Final.
- Coelho, R., Bentes, L., Correia, C., Gonçalves, J., Lino, P. G., Monteiro, P., Ribeiro, J., Erzini, K. (2010). Life history of the common pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii: Sparidae) from southern Portugal. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58, 233-245.
- Coelho, R., Erzini, K. (2005). Length at first maturity of two species of lantern sharks (*Etmopterus spinax* and *Etmopterus pusillus*) from southern Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85(5), 1163.
- Correia A.M., Gil Á., Valente R., Rosso M., Sousa-Pinto I., Pierce G.J. (2020). Distribution of cetacean species at a large scale – connecting continents with the Macaronesian archipelagos in the eastern North Atlantic. *Diversity and Distributions*, 26(10): 1234-1247. <https://doi.org/10.1111/ddi.13127>.
- Correia, A. M., Sousa-Guedes, D., Gil, Á., Valente, R., Rosso, M., Sousa-Pinto, I., Sillero, N., Pierce, G. J. (2021). Predicting cetacean distributions in the eastern North Atlantic to support marine management. *Frontiers in Marine Science*, 8, 643569.
- Costa, R.A., Pereira, A.T., Costa, E., Henriques, A.C., Miodonski, J., Ferreira, M., Vingada, J.V., Eira, C., 2019. Razorbill *Alca torda* mortality in the Portuguese west coast. *Eur. J. Wildl. Res.* 65, 3
- del Moral J.C., Oliveira N. (2019). El cormorán moñudo en la península Ibérica. Población reproductora en 2017 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- Déniel, C. (1981). Les poissons plats (Téléostéens – Pleuronectiformes) en Baie de Douarnenez: Reproduction, Croissance et Migration des Bothidae, Scophthalmidae, Pleuronectidae et Soleidae. PhD.Thesis, Université de Bretagne Occidentale, Brest. 476 p.
- Déniel, C. (1990). Comparative study of growth of flatfishes on the west coast of Brittany. *Journal of Fish Biology*, 37:149-166.
- Dierschke V., A. Kreutle, N. Häubner, C. Magliozzi, S. Bennecke, L. Bergström, A. Borja, S. T. Boschetti, A. Cheilari, D. Connor, F. Haas, M. Hauswirth, S. Koschinski, C. Liqueste, J. Olsson, D. Schönberg-Alm, F. Somma, H. Wennhage, A. Palialexis (2021). Integration methods for Marine Strategy Framework Directive's biodiversity assessments, EUR 30656 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-33990-8, doi:10.2760/4751, JRC124613.
- Dierschke, V., Christensen-Dalsgaard, S., Koschinski, S., Parsons, M., Oliveira, N. (2022a). Pilot Assessment of Marine bird bycatch. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London.
- Dierschke, V., Markones, N., Mercker, M. (2022c). Pilot Assessment of Marine Bird Abundance – Non-Breeding Offshore Birds. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London.

- Dierschke, V., Marra, S., Parsons, M., Fusi, M., French, G. (2022b). Marine Bird Abundance. In: OSPAR, (2023): The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/marine-bird-abundance>
- Eira, C., Ferreira, M., López, A., Sequeira, M. (2023). *Balaenoptera physalus* baleia-comum. In: Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT, Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.
- Elmberg, J., Hirschfeld, E., Cardoso, H., Hessel, R. (2020). Seabird migration at Cabo Carvoeiro (Peniche, Portugal) in autumn 2015. *Marine Ornithology* 48: 231 – 244. <http://doi.org/10.5038/2074-1235.48.2.1377>
- Equipa Atlas (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Assírio & Alvim, Lisboa.
- Equipa Atlas (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UE, IFCN. Portugal.
- European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.
- Evans, P.G.H. (2021). Population Parameters necessary for developing indicators for incidental by-catch of birds and marine mammals. Isle of Anglesey, UK.
- Evans, P.G.H., Carrington, C.A., Waggitt, J.J. (2021). Risk Mapping of Bycatch of Protected Species in Fishing Activities. Sea Watch Foundation & Bangor University, UK. European Commission Contract No. 09029901/2021/844548/ENV.D.3.
- Fagundes, A. I., Godinho, C., Ramos, J. A., Oliveira, N., Andrade, J., Alonso, H., Silva, E., Ferreira, A., Meirinho, A., Santos, A., Santos, C., Cardoso, H., Rocha, L., Mendes, M., Barros, N., Ramalho, P., Caldeira, T., Paiva, V. H. (2024). Temporal Changes in Migratory Seabird Abundance on the Portuguese Coast Revealed by a Citizen Science Project. *Ardeola*, 71(1), 119-143
- Ferreira, M., Eira, C., López, A., Sequeira, M. (2023a). *Orcinus orca* orca. In: Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT e Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.
- Ferreira, M., Eira, C., López, A., Sequeira, M. (2023b). *Delphinus delphis* golfinho-comum. In: Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-

Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT e Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

Ferreira, M., Eira, C., López, A., Sequeira, M. (2023c). *Stenella coruleoalba* golfinho-riscado. In: Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT e Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

Ferreira, M., Eira, C., López, A., Sequeira, M. (2023d). *Tursiops truncatus* roaz. In: Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT e Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

Ferreira, M., Eira, C., López, A., Sequeira, M. (2023e). *Ziphius cavirostris* zífio. In: Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT e Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

Ferreira, M., Eira, C., López, A., Sequeira, M. (2023f). *Balaenoptera acutorostrata* baleia-anã. In: Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT e Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

Fischer, S. H., De Oliveira, J. A., Kell, L. T. (2020). Linking the performance of a data-limited empirical catch rule to life-history traits. ICES Journal of Marine Science, 77(5), 1914-1926.

Frederiksen, M., Dierschke, V., Marra, S., Parsons, M., French, G., Fusi, M., Schekkerman, H., Anker-Nilssen, T., Mitchell, I. (2022). Marine Bird Breeding Productivity. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, London. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/marine-bird-breeding-productivity/>

Geelhoed, S.C.V., Authier, M., Pigeault, R., Gilles, A. 2022. Abundance and Distribution of Cetaceans. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, London. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/abundance-distribution-cetaceans/>

- Gilles, A, Authier, M, Ramirez-Martinez, NC, Araújo, H, Blanchard, A, Carlström, J, Eira, C, Dorémus, G, Fernández-Maldonado, C, Geelhoed, SCV, Kyhn, L, Laran, S, Nachtsheim, D, Panigada, S, Pigeault, R, Sequeira, M, Sveegaard, S, Taylor, NL, Owen, K, Saavedra, C, Vázquez-Bonales, JA, Unger, B, Hammond, PS (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. Final report published 29 September 2023. 64 pp. <https://tinyurl.com/3ynt6swa>
- Girard F., Girard, A., Monsinjon, J., Arcangeli, A., Belda, E., Cardona, L., Casale, P., Catteau, S., David, L., Dell'Amico, F., Gambaiani, D., Girondot, M., Jribi, I., Lauriano, G., Luschi, P., March, D., Mazaris, A., Miaud, C., Palialexis, A., Sacchi, J., Sagarminaga, R., Tepsich, P., Tomás, J., Vandeperre, F., Claro, F. (2022) Toward a common approach for assessing the conservation status of marine turtle species within the European Marine Strategy Framework Directive. *Frontiers in Marine Science* 9:1-22
- Gonçalves, J. M., Erzini, K. (2000). The reproductive biology of *Spondyliosoma cantharus* (L.) from the SW Coast of Portugal. *Scientia Marina*, 64(4), 403-411.
- Hammond, PS, Lacey, C, Gilles, A, Viquerat, S, Börjesson, P, Herr, H, Macleod, K, Ridoux, V, Santos, MB, Scheidat, M, Teilmann, J, Vingada, J., Øien, N (2021). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. SCANS-III project report 1, 39 pp. [https://scans3.wp.st-andrews.ac.uk/files/2021/06/SCANS-III\\_design-based\\_estimates\\_final\\_report\\_revised\\_June\\_2021.pdf](https://scans3.wp.st-andrews.ac.uk/files/2021/06/SCANS-III_design-based_estimates_final_report_revised_June_2021.pdf)
- Hüssy, K., Coad, J. O., Farrell, E. D., Clausen, L. W., Clarke, M. W. (2012). Sexual dimorphism in size, age, maturation, and growth characteristics of boarfish (*Capros aper*) in the Northeast Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 69(10), 1729-1735.
- ICES (2008). Report of the Workshop on Seabird Ecological Quality Indicator, 8-9 March 2008, Lisbon, Portugal. ICES CM 2008/LRC:06. 60 pp
- ICES (2016a). EU request to provide guidance on the most appropriate method to aggregate species within species groups for the assessment of good environmental status for MSFD Descriptor 1. ICES Special Request Advice Northeast Atlantic Ecoregion. ICES Advice 2016, Book 1. 5 p.
- ICES (2016b). EU request to provide guidance on the practical methodology for delivering an MSFD GES assessment on D3 for an MSFD region/subregion. ICES Special Request Advice Northeast Atlantic Ecoregion. ICES Advice 2016, Book 1. 4 p.
- ICES (2017a). EU request to provide guidance on operational methods for the evaluation of the MSFD Criterion D3C3 (second stage 2017). In Report of the ICES Special Request Advice, 2017. ICES Advice 2017, sr.2017.07.
- ICES (2017b). Report of the OSPAR/HELCOM/ICES Working Group on Marine Birds (JWG-BIRD), 6-10 November 2017, Riga, Latvia. ICES CM 2017/ACOM:49. 98 pp.

- ICES (2021b). Workshop on estimation of MOrtality of Marine MAMmals due to Bycatch (WKMOMA). ICES Scientific Reports, 3(106), 97. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.9710>
- ICES (2023). Working Group on Bycatch of Protected Species (WGBYC). ICES Scientific Reports. 5:111. 334 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.24659484>
- ICES (2024). ICES Guidance for completing single-stock advice. ICES Advisory Committee. 69 p.
- ICNF, 2017. Processo de extensão da Diretiva Habitats ao Meio Marinho. Proposta técnica de Sítios de Importância Comunitária a designar em Portugal Continental. 17 p.
- Ismen, A., Yigin, C. C., Ihsanoglu, M. A., Oz, M. I. (2019). Age, Growth and Reproduction of Silvery Pout (*Gadiculus argenteus* Guichenot, 1850) in the Saros Bay (Northeastern Aegean Sea). *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*, 35, 599-605.
- Jesus, A. (2018). Contribuição para a monitorização da negrola (*Melanitta nigra*) nas ZPEs Ria de Aveiro e Aveiro-Nazaré. Mestrado em Ecologia Aplicada. Universidade de Aveiro. 62pp.
- King, P. A., Fives, J. M., McGrath, D. (1994). Reproduction, growth and feeding of the dragonet, *Callionymus lyra* (Teleostei: Callionymidae), in Galway Bay, Ireland. *Journal of the Marine Biological association of the United Kingdom*, 74(3), 513-526.
- Lacey, C, Hammond, PS, Gilles, A, Börjesson, P, Herr, H, Macleod, K, Ridoux, V, Santos, MB, Scheidat, M, Teilmann, J, Vingada, J, Viquerat, S, Øien, N (2022). Modelled density surfaces of cetaceans in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. SCANS-III project report 2. [https://scans3.wp.st-andrews.ac.uk/files/2022/08/SCANS-III\\_density\\_surface\\_modelling\\_report\\_final\\_20220815.pdf](https://scans3.wp.st-andrews.ac.uk/files/2022/08/SCANS-III_density_surface_modelling_report_final_20220815.pdf)
- Lecoq, M. (2003). Censo das populações de aves marinhas nidificantes no arquipélago da Berlenga em 2002: *Calonectris diomedea*, *Phalacrocorax aristotelis* e *Uria aalge*. Relatório II (Final): Censo da População em 2002. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.
- Lecoq, M., Catry, P., Granadeiro, J. P. (2010). Population trends of Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea borealis* breeding at Berlengas Islands, Portugal. *Airo* 20:36-41.
- Lecoq, M., Ramírez, I., Geraldés, P., Andrade, J. (2011). First complete census of Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea borealis* breeding at Berlengas Islands (Portugal), including the small islets of the archipelago. *Airo* 21:31-34.
- Lockley, R. M. (1952). Notes on the birds of the islands of Berlengas (Portugal), the Desertas and Baixo (Madeira) and the Salvages. *Ibis* 94: 144-157.

- Lynam, C.P., Piet, G., Volwater, J., 2022. Size Composition in Fish Communities. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, London. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/size-composition-fish-communities>
- Mãe-D'Água. (2017). Estudo de identificação de áreas exteriores ao aeroporto de Lisboa que constituem pontos de concentração e dispersão para espécies que utilizam ou cruzam regularmente o aeroporto e o espaço aéreo circundante - Relatório final.
- Magalhães, M.F., Amaral, S.D., Sousa, M., Alexandre, C.M., Almeida, P.R., Alves, M.J., Cortes, R., Farrobo, A., Filipe, A.F., Franco, A., Jesus, J., Oliveira, J.M., Pereira, J., Pires, D., Reis, M., Ribeiro, F., Robalo, J.I., Sá, F., Santos, C.S., Teixeira, A., Domingos, I. (2023). Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádomos de Portugal Continental. FCIências.ID & ICNF, I.P. Lisboa.
- MAMAOT (2012). Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Outubro de 20102, 906 p.
- MAR (2020). Reavaliação do Estado Ambiental e Definição de Metas: Parte D, Subdivisão do Continente. Estratégia Marinha, Relatório do 2o Ciclo. Ministério do Mar, República Portuguesa. 458 p.
- Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT e Vingada J (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.
- MEM, GA, GRRAM (2023). Programa de Medidas, 2.º Ciclo. Parte B - Fichas das Medidas. 88p.  
[https://www.dgrm.pt/documents/20143/532604/PARTE+B\\_Fichas\\_final.pdf/15d4685b-70be-05ed-1502-edb021c70d5b](https://www.dgrm.pt/documents/20143/532604/PARTE+B_Fichas_final.pdf/15d4685b-70be-05ed-1502-edb021c70d5b)
- Mercker, M., Markones, N., Borkenhagen, K., Schwemmer, H., Wahl, J., Garthe S., (2021). An integrated framework to estimate seabird population numbers and trends. *Journal of Wildlife Management* 85: 751-771
- Morais, L. (2007). Notas sobre a nidificação de *Larus fuscus* na ilha da Berlenga em 1998. ICNB, I.P. Relatório Técnico.
- Morais, M.L. (1995). Aspectos da ecologia reprodutora do Corvo-marinho-de-crista (*Phalacrocorax aristotelis*) na Ilha da Berlenga. *Chioglossa*, Vol. Esp. 1:7-11.
- Moral, J. C., Oliveira, N., (Eds.) (2019). A galheta na Península Ibérica. População reprodutora em 2017 e método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Nascimento, T., Oliveira, N., Luís, A., (2023). Spatial overlap between the European Shag and commercial fisheries in a special protected area: implications for conservation. *Fisheries Research* 263.



- Nascimento, T., Oliveira, N., Luís., A., (2021). Hey, That's My Fish – Overlap in Prey Composition between European Shag and Local Fisheries in Portugal. *Ardea* 109: 77 - 90.
- Neto, J. (1997). Contribuição para o conhecimento da biologia reprodutiva do Corvo-marinho-de-crista *Phalacrocorax aristotelis* na Reserva Natural da Berlenga. *Airo* 8:16-24.
- Nicolau, L. (2017). Influência de fatores antropogénicos na comunidade de tartarugas marinhas em águas continentais portuguesas. Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro. 167 p. <http://hdl.handle.net/10773/22807>
- Nicolau, L., Ferreira, M., Santos, J., Araújo, H., Sequeira, M., Vingada, J., Eira, C., Marçalo, A. (2016). Sea turtle strandings along the Portuguese mainland coast: spatio-temporal occurrence and main threats. *Marine Biology*, 163: 1-13
- Oliveira N., Abreu P., Alonso H., Fagundes A.I., Macq A., Geraldés P.L., Andrade J. (2023a). The effect of environmental conditions on captures, survival and breeding success of a winter-breeding seabird. *Ardea* 111: 487–500. doi:10.5253/arde.2022.a13
- Oliveira, N., Abreu, P., Bores, J., Fagundes, A., Alonso, H., Andrade, J., (2020). Evaluating the potential of artificial nests as a conservation measure for Cory's Shearwaters *Calonectris borealis* breeding in Berlengas Archipelago, Portugal. *Airo* 27, 3–19.
- Oliveira, N., Almeida, A. Santos Torres, A., Fagundes, I., Rodrigues, P., Andrade, J., (2016). Updated Information on the Breeding Status of Berlengas Archipelago Seabirds. Report of the Action A1, Project LIFE Berlengas. SPEA - Portuguese Society for the Study of Birds, Lisbon (unpublished report).
- Oliveira, N., Almeida, A., Alonso, H., Constantino, E., Ferreira, A., Gutierrez, I., Santos, A., Silva, E., Andrade, J., (2021). A contribution to reducing bycatch in a high priority area for seabird conservation in Portugal. *Bird Conservation International* 31, 553–572.
- Oliveira, N., Alonso, H., Encarnação, V., Menezes, D., Magalhães, M., Carreira, G., Heber, S., Pimentel, R., Medeiros, V., Bairos, J., Raposo, P., Coelho, R., Rufino, R., Neves, R., Nascimento, T., Silva, E., Andrade, J. (2023b). Changes in numbers and distribution of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* nesting in Portugal during the last two decades. *Airo*, 31, 20-37.
- Oliveira, N., Henriques, A., Miodonski, J., Pereira, J., Marujo, D., Almeida, A., Barros, N., Andrade, J., Marçalo, A., Santos, J., Oliveira, I.B., Ferreira, M., Araújo, H., Monteiro, S., Vingada, J., Ramírez, I., (2015). Seabird bycatch in Portuguese mainland coastal fisheries: an assessment through on-board observations and fishermen interviews. *Glob. Ecol. Conserv.* 3, 51–61.
- OSPAR (2017). Marine bird abundance. In: Intermediate Assessment 2017. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/biodiversity-status/ma-rine-birds/bird-abundance/>

- Pereira, A., Matias, J.O, Correia, A.M., Rodrigues, C., Marçalo, A., Sequeira, M., Moura, T., Gonçalves, M., Vasconcelos R., Martinez, F.J., Saavedra, C., Franco, J., Pierce, G., Authier, M., Cozannet, N. (2023). Coordinated sub-regional assessment, GES determination and monitoring strategy for cetaceans. CetAMBICion Technical report. <https://www.cetambicion-project.eu/wp-content/uploads/2023/08/Technical-report-on-sub-regional-coordination-to-assess-cetaceans-in-the-Bay-of-Biscay-and-Iberian-Coast.pdf>
- Pereira, J.M., Nascimento, T., Ramos, J.A., Oliveira, N., Portela, D; Veríssimo, S., Cerveira, L., Andrade, J., Paiva, V.H. (2022). Audouin's Gull nest predation rate and breeding success. Sociedade portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).
- Plard, F., Araújo, H., Astarloa, A., Louzao, M., Saavedra, C., Bonales, J. A. V., ... e Authier, M. (2024). Using fusion effects to decrease uncertainty in distance sampling models when collating data from different surveys. *Marine Mammal Science*.
- Plard, F., Authier, M. (2023). A common workflow to inform MFSD indicators for marine mammals in the Bay of Biscay & Iberian coast subregion. WP 2 - Task 2.1, CetAMBICion Deliverables 2.2a & 2.2b. Coordinated Cetacean Assessment, Monitoring and Management Strategy in the Bay of Biscay and Iberian Coast sub-region (CetAMBICion). 27p.
- Plard, F., Genu, M. (2022). Prediction of species abundance in the Bay of Biscay and the Iberian peninsula. WP 2 - Task 2.1. Coordinated Cetacean Assessment, Monitoring and Management Strategy in the Bay of Biscay and Iberian Coast sub-region (CetAMBICion). Disponível em: [https://cetmaps.cetambicion-project.eu/cetambicion/shiny\\_cetambicion/](https://cetmaps.cetambicion-project.eu/cetambicion/shiny_cetambicion/)
- Probst, W. N., Stelzenmuller, V. (2015). A benchmarking and assessment framework to operationalise ecological indicators based on time series analysis, *Ecological Indicators*, 55: 94-106.
- Projecto "Monitorização de Cetáceos – SCANS", Protocolo n. 52/2022: Universidade de Aveiro/ ICNF, Programa Fundo Ambiental, Ministério do Ambiente e Energia
- Projeto "Monitorização de Cetáceos – Boto", Protocolo n. 43/2023: Universidade de Aveiro / ICNF, Programa Fundo Ambiental, Ministério do Ambiente e Energia
- Reñones, O., Massuti, E., Morales-Nin, B. (1995). Life history of the red mullet *Mullus surmuletus* from the bottom-trawl fishery off the Island of Majorca (north-west Mediterranean). *Marine Biology*, 123, 411-419.
- Serrão *et al.* (2021). Relatório final do projeto INFORBIOMARES – Sistemas de informação e monitorização da biodiversidade marinha das áreas classificadas da Arrábida. CCMAR – Centro de Ciências do Mar e Universidade do Algarve, ISPA-Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida). 415 pp.

- Silva, E., Luís, A., Oliveira, N. (2017). Contribution to the study of the breeding biology of the European shag *Phalacrocorax aristotelis* in Berlengas archipelago. Port. Airo 24, 1–21.
- Soykan, O., Ilkyaz, A. T., Metin, G., Kinacigil, H. T. (2013). Growth and reproduction of brown comber (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758) in the central Aegean Sea, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 37(2), 211-217.
- Stratoudakis, Y., Mateus, C. S., Quintella, B. R., Antunes, C., de Almeida, P. R. (2016). Exploited anadromous fish in Portugal: Suggested direction for conservation and management. Marine Policy, 73, 92-99.
- STRIX. (2010). Plano de gestão das populações de gaivotas da cidade de Lagos. Page 4ª Conferência Nacional de Avaliação de Impactes, Vila Real 22.10.2010. Vila Real.
- Teixeira, A.M. (1983). Seabirds Breeding at the Berlengas, forty-two years after Lockley's visit. Ibis, 125: 417-420.
- Teixeira, A.M. (1984). Aves Marinhas nidificantes no litoral português. Actas do Colóquio Nacional para a Conservação das Zonas Ribeirinhas. Boletim da Liga para a Protecção da Natureza 18, 1984, 3ª série, 1º vol.: 105-115.
- Torres-Pereira, A., Araújo, H., Matos, F. L., Bastos-Santos, J., Sá, S., Ferreira, M., Martinez-Cedeira, J., López, A., Sequeira, M., Vingada, J., Eira, C. (2022). Harbour Porpoise Abundance in Portugal over a 5-Year Period and Estimates of Potential Distribution. Animals, 12(15), 1935.
- Triay-Portella, R., González, J. A., Lorenzo, J. M., Biscoito, M., Pajuelo, J. G. (2023). Biological features of nine deep-water fishes from the midslope of the Northwest African coast. Regional Studies in Marine Science, 62, 102951.
- Vingada, J., Eira, C. (2018). Conservação de Cetáceos e Aves Marinhas em Portugal Continental. O projeto LIFE+ MarPro. Conservation of Cetaceans and Seabirds in Continental Portugal. Relatório final do projecto NAT/PT, 38.
- Vingada, J., von Thenen, M., Henriques, A. Miodonski, J., Santos J., Araújo, H., Ferreira, M., Rosa, T., Oliveira, N., Landeck, P., Eira, C. (2013). Abundance of common scoter *Melanitta nigra* along the northern coast of mainland Portugal. Preliminary Report for LIFE+ MarPro LIFE09 NAT/PT/000038.

## TEMA 2 - Habitats pelágicos

### Introdução

Esta secção analisa os habitats pelágicos marinhos, ambientes dominados pelo plâncton, organismos que, de forma geral, derivam com as correntes oceânicas nas camadas superiores da coluna de água, apresentando reduzida capacidade para as contrariar.

Os organismos planctónicos, em particular o fitoplâncton e o zooplâncton, desempenham um papel fundamental nos ecossistemas aquáticos. Estes organismos constituem a base da teia alimentar marinha, suportando níveis tróficos superiores, de elevada importância ecológica e económica, sendo o reflexo da produtividade primária e secundária do oceano.

Devido à sensibilidade dos organismos planctónicos às condições ambientais, são considerados “organismos sentinela”, bioindicadores eficazes de mudanças no ambiente. Os ciclos de vida que os caracteriza são curtos que permite a sua resposta rápida a alterações físicas (na temperatura e luminosidade), químicas (na composição de nutrientes ou presença de poluentes) ou hidrodinâmicas (mudanças nas correntes oceânicas), que podem ocorrer nos ecossistemas. Essas variações podem ser causadas por fatores naturais ou atividades humanas. Assim, é de extrema importância assegurar uma monitorização, regular e padronizada destas comunidades a longo prazo, que possibilite a compreensão e detecção de impactos no funcionamento dos ecossistemas marinhos decorrentes de potenciais alterações na diversidade e abundância planctónica.

A presente informação refere-se essencialmente ao período entre janeiro de 2016 e dezembro de 2022, e é baseada em dados recolhidos no âmbito de programas de monitorização do IPMA não especificamente direcionados ao descritor D1HP. Adicionalmente, tratando-se de habitats em que a variabilidade natural é muito elevada, torna-se difícil diferenciar as alterações de origem antropogénica. Por estes motivos, tal como no ciclo anterior de avaliação anterior, não foi possível avaliar o estado ambiental dos habitats pelágicos, sendo que a informação apresentada nas secções seguintes visa essencialmente atualizar os dados disponíveis e ilustrar variações, temporal e espacialmente limitadas, em alguns componentes destes habitats.

### Metodologia e dados

#### Critérios e metodologias de avaliação, dados e fontes de informação disponíveis

A avaliação do D1HP baseia-se no critério D1C6, embora a periodicidade temporal e resolução espacial necessárias para a obtenção de dados representativos da dinâmica regional e, conseqüentemente, a integração da variabilidade da dinâmica das comunidades planctónicas na avaliação requerida, não tenham sido as adequadas.

**Critério (Primário) D1C6 - Condição do tipo de habitat, incluindo a sua estrutura biótica e abiótica e as suas funções não é negativamente afetada por pressões antropogénicas**

**Elemento:** Tipos de habitats pelágicos (de salinidade variável, costeiros, da plataforma continental e oceânicos/fora da plataforma continental), se estiverem presentes na região ou sub-região, ou outros tipos de habitats definidos através da cooperação regional ou sub-regional.

**Unidades de medida:** extensão de habitat negativamente afetada em quilómetros quadrados (km<sup>2</sup>) e em proporção (percentagem) da extensão total do tipo de habitat.

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não disponíveis

### Fitoplâncton

A série temporal de fitoplâncton nocivo foi escolhida como referência pela sua regularidade e consistência. A análise procurou identificar variações sazonais e interanuais significativas das métricas utilizadas (quadro 1 da Diretiva (UE) 2017/845):

- rácio entre diatomáceas (*Pseudo-nitzschia* spp.) e dinoflagelados (*Dinophysis* spp.) [diatomáceas/(diatomáceas+dinoflagelados)] (OSPAR, 2017b),
- frequência de eventos extremos de fitoplâncton (principais microalgas produtoras de toxinas na água<sup>16</sup>) e concentração de clorofila-a (OSPAR, 2017c).

Em qualquer das métricas, os dados disponíveis não são suficientes para a avaliação do BEA, uma vez que: i) no primeiro caso, não incluem a totalidade das espécies de ambos os grupos, e ii) no segundo caso referem-se a uma fração limitada do fitoplâncton – sendo apenas consideradas as microalgas monitorizadas pelo SNM). Os eventos extremos podem, no entanto, refletir um desequilíbrio no ecossistema pelágico, natural ou antropogénico, que favorece o crescimento rápido e dominante de algumas espécies.

A análise seguinte atualiza os dados recolhidos no âmbito do programa do IPMA para a monitorização de espécies de fitoplâncton nocivo e/ou produtor de toxinas, atualmente inserida no SNMB, durante o período 2016 – 2022. A amostragem do SNMB, decorre com uma periodicidade semanal em cerca de 20 locais de amostragem costeira litoral de Portugal Continental, distribuídos pelas três áreas de avaliação AC, BC e CC.

#### Rácio entre diatomáceas e dinoflagelados (rácio *Pseudo-nitzschia* spp./*Dinophysis* spp.)

Consideraram-se apenas as espécies nocivas para o ambiente e para os organismos (incluindo humanos) que consomem direta ou indiretamente estas microalgas, monitorizadas regularmente no âmbito do SNMB. Flutuações neste rácio indicam algum grau de modificação no ecossistema planctónico porque a transferência de energia e biomassa para os níveis tróficos superiores (pelágicos e bentónicos) difere entre estes

<sup>16</sup> Nomeadamente, toxinas amnésicas (AST), toxinas lipofílicas (DST) e lessotoxinas (YTX), estas últimas, tóxicas para o fígado e para o coração.

grupos de microalgas em função de diferentes valores nutricionais, diferentes fenologias, diferentes velocidades de afundamento, etc. (Edwards e Richardson, 2004).

Consideraram-se cerca de 22 espécies do género *Pseudo-nitzschia* spp. e cerca de 12 espécies de dinoflagelados do género *Dinophysis* spp., que são os dois géneros de microalgas monitorizadas mais recorrentemente nocivos na costa portuguesa e cujas abundâncias regularmente atingem concentrações de células por litro relevantes.

#### Frequência de eventos extremos

As proliferações excepcionais de fitoplâncton (*bloom*) podem, pelas elevadas densidades atingidas, modificar física e quimicamente o ambiente aquático (por ex., provocar camadas de anóxia, limitar penetração de luz e formação de espumas na linha costeira), para além de evidentes consequências ecológicas. Alterações na frequência destes eventos podem ter consequências no ecossistema, afetando a transferência de energia e biomassa para os níveis tróficos superiores (pelágicos e bentónicos) (Griffiths *et al.*, 2017).

Nesta métrica, selecionaram-se espécies de fitoplâncton monitorizadas que, quando atingem abundâncias elevadas, têm um impacto nocivo relevante em termos económicos e/ou ambientais na costa portuguesa (Tabela D1.HP.1).

Contabilizou-se o número de semanas por ano em que cada grupo de espécies proliferou excepcionalmente, ultrapassando as respectivas concentrações de referência. Para este critério optou-se por apresentar uma análise interanual das flutuações das espécies listadas, tanto na sua componente espacial como na componente sazonal (4 estações).

**Tabela D1.HP.1** Concentrações de referência (células/L) para proliferações de espécies de fitoplâncton nocivas monitorizadas na costa Portuguesa, com a indicação do impacto associado.

Espécies nocivas	Grupo taxonómico	Concentração de referência para <i>bloom</i>	Impacto associado
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	Diatomácea	>150000	Toxificação ASP*
<i>Dinophysis acuminata</i> (complexo)	Dinoflagelado	>2000	Toxificação DSP*
<i>Dinophysis acuta</i>	Dinoflagelado	>1500	Toxificação DSP*
<i>G. spinifera</i> + <i>L. polyedrum</i>	Dinoflagelado	>1500	Toxificação YTX* e maré vermelha

\* em humanos, por ingestão de bivalves contaminados com biotoxinas marinhas.

#### Concentração de clorofila-a (dados de satélite)

A concentração de clorofila-a (Chl-a) é um *proxy* da biomassa de fitoplâncton e da produtividade primária amplamente utilizado (e.g., Huot *et al.*, 2007). As variações na concentração de Chl-a, associadas à dinâmica do fitoplâncton, são um indicador relevante para avaliar a variabilidade das condições do habitat pelágico. Os dados de Chl-a para as águas do Continente foram extraídos a partir dos dados diários de

imagens de satélite com resolução de 1km<sup>17</sup> processados no âmbito do programa “Ocean Colour Climate Change Initiative (OC-CCI)” da Agência Espacial Europeia<sup>18</sup>. Foram calculados os valores médios diários da concentração de clorofila-a para as áreas oceânicas (AO, BO, CO, Figura D1.1) e as áreas com profundidade inferior a 200m (AC+AP, BC+BP, CC+CP, Figura D1.1) e, em seguida, as medidas estatísticas desses valores em cada mês, e área, no período de 2016 a 2022, sendo os resultados apresentados na forma diagramas de extremos e quartis (diagrama de caixa ou boxplot).

## Zooplâncton

A análise centrou-se na atualização da informação publicada nos relatórios DQEM precedentes sobre a evolução da biomassa, composição, e abundância das comunidades de zooplâncton e grupos funcionais relevantes ao longo do tempo e para as diferentes áreas de avaliação da costa continental portuguesa. Os dados compilados foram examinados segundo as métricas definidas internacionalmente pela comissão OSPAR (2023a, b, c). Pretendeu-se obter potenciais indicações sobre variações e tendências temporais e/ou espaciais na biomassa e diversidade das comunidades zooplânctónicas, e na composição e abundância de grupos funcionais relevantes (p. ex. copépodes, zooplâncton gelatinoso/crustáceos e holoplâncton/meroplâncton), de acordo com o pós-processamento permitido pela informação disponível.

## Biomassa

A biomassa e abundância de zooplâncton podem ser influenciadas por fatores ecológicos e ambientais (temperatura, salinidade, disponibilidade alimentar, etc.), estando sujeitas a variações entre diferentes ecossistemas e regiões geográficas. Estes parâmetros são frequentemente utilizados em estudos de ecologia, permitindo intercomparações entre diferentes áreas geográficas, sendo parâmetros a reportar no âmbito da DQEM (Magliozzi *et al.* 2021b, OSPAR 2023a, b, c).

Não foi possível detectar qualquer menção a valores de biomassa zooplânctónica em publicações científicas relativas a amostragens realizadas durante o período de avaliação. A informação disponível para biomassas de mesozooplâncton (0,2 – 20 mm) foi obtida através de amostragens de oportunidade realizadas uma vez por ano durante as campanhas de primavera da série PELAGO (ver seção Programas de monitorização). O número e localização das amostras em cada ano foi variável bem como o período no qual se realizou a campanha (Tabela D1.HP.2). Os dados compilados resultaram de arrastos oblíquos efectuados com uma rede Bongo (malhagem de 200 µm) realizados na zona costeira, até aos 60m de profundidade. Em laboratório foram medidos os volumes de zooplâncton nas amostras através da metodologia de volume deslocado (Omori & Ikeda, 1984)

---

<sup>17</sup> Versão 6, reprocessamento de 2022: “CCI\_ALL-v6.0-1km-DAILY”

<sup>18</sup> Dados disponibilizados através do portal <https://www.oceancolour.org/>

Os valores apresentados para biomassas de mesozooplâncton foram expressos em peso seco por volume de água filtrado e foram estimados a partir dos volumes medidos em laboratório e das equações publicadas em Wiebe *et al.* (1975, 1988).

Tabela D1.HP.2 Datas de amostragem e números de amostras por área e por ano (campanhas PELAGO 2016-2022) utilizadas para estimação de biomassas de mesozooplâncton.

	Área AC		Área BC		Área CC	
	Período	Nº	Período	Nº	Período	Nº
2016	13-18/03	5	12-20/03	4	13-15/04	4
2017	25/04-08/05	5	12-22/05	5	18/03	3
2018	30/04-07/05	13	07/05-23/05	9	24-26/05	8
2019	14-21/04	19	28/04-11/05	14	11-13/05	8
2020	14-18/03	4	18-23/03	8	07-08/03	5
2021	16-21/03	12	08-15/03	11	06-07/03	5
2022	24-30/03	19	07-23/03	21	05-06/03	4

### Composição e abundância de grupos funcionais

A informação disponível sobre a composição das comunidades de zooplâncton para o período de avaliação restringiu-se ao trabalho de Guerreiro *et al.* (2021) para a zona costeira da Figueira da Foz e aos resultados da análise taxonómica de amostras recolhidas durante a campanha PELAGO 2021 (março, primavera), na região das baías de Lisboa e Setúbal (Amorim *et al.*, 2021). Neste último caso, os dados permitiram a comparação com amostragens efectuadas na estação de monitorização costeira Cascais-Watch (Baía de Lisboa) em períodos antecedentes (2005 a 2015) (Dos Santos *et al.*, 2023) relativamente à composição e abundância de grupos funcionais relevantes. Esta comparação justifica-se dada a relevante escala temporal da monitorização realizada nesta estação costeira, que forneceu indicações importantes sobre potenciais alterações na composição das comunidades de zooplâncton.

## Resultados

### Fitoplâncton

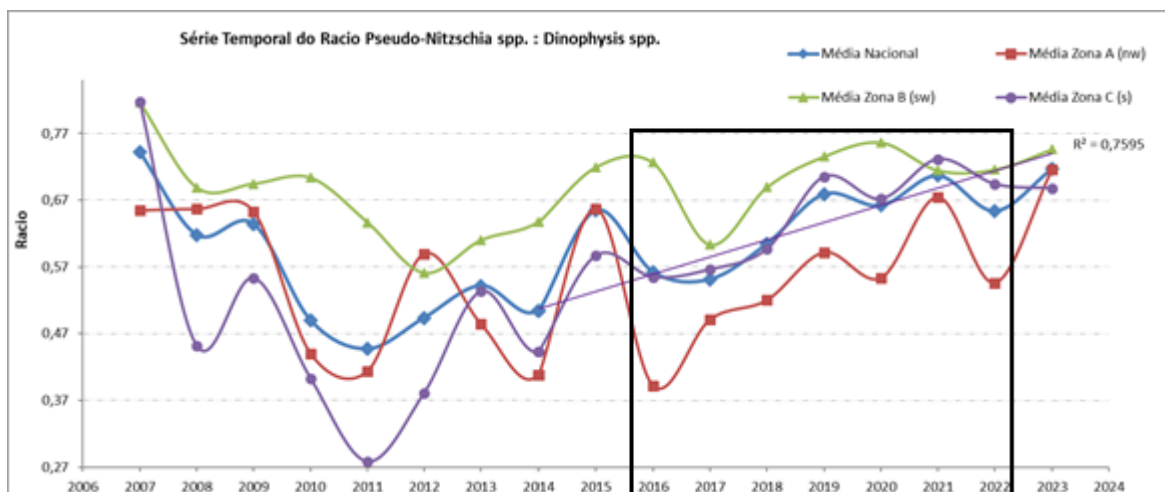
#### Rácio entre diatomáceas e dinoflagelados

Entre 2016 e 2022, este rácio apresentou variabilidade intranual e entre zonas geográficas (Figura D1.HP.2). Comparando com o ciclo anterior, as amplitudes de variação foram menores, o que se deve, muito provavelmente, à implementação em 2014 de um programa de monitorização (SNMB) de maior escala, mais sistemático e consistente. Comparando os actuais resultados com os do ciclo anterior, verifica-se que as flutuações interanuais da costa SW (zona BC) se destacam das zonas AC e CC, pela maior regularidade e por ter sistematicamente um rácio mais alto. Este rácio mais alto na zona BC advém de ser a região com menor frequência de *Dinophysis* spp. e com menores abundâncias máximas (em média). Estas características aparentemente mais estáveis na zona BC, fazem com que no futuro seja a região com mais potencial para detectar modificações ambientais através deste rácio. Por outro lado, observa-se que o rácio é tendencialmente mais baixo na zona norte (AC), pois é a região onde ocorrem



espécies de *Dinophysis* spp. com maior frequência e com abundâncias máximas mais elevadas.

Considerando apenas o período 2016-2022, parece haver uma tendência geral de aumento do rácio, com grande contribuição dos resultados da costa sul (CC) com significância estatística.



**Figura D1.HP.2** Série temporal da distribuição do rácio Pseudo-nitzschia spp./Dinophysis spp. (diatomácea/dinoflagelado) nos habitats pelágicos costeiros em cada Zona (A - costa NW, B - costa SW e C-costa Sul).

Durante o período de estudo, o rácio variou sazonalmente, para além da variação interanual, destacando-se a grande amplitude dos invernos face às outras épocas do ano (Figura D1.HP.3). Os dados agrupados pela sazonalidade confirmam o reportado no gráfico anterior, com menores amplitudes de variação do que no ciclo anterior que se devem, muito provavelmente, à implementação em 2014 de um programa de monitorização (SNMB) de maior escala. As flutuações interanuais do outono, inverno e primavera apresentaram alguma coincidência enquanto no verão não se observa um padrão de inflexões tão pronunciado e distinto ao longo do tempo.

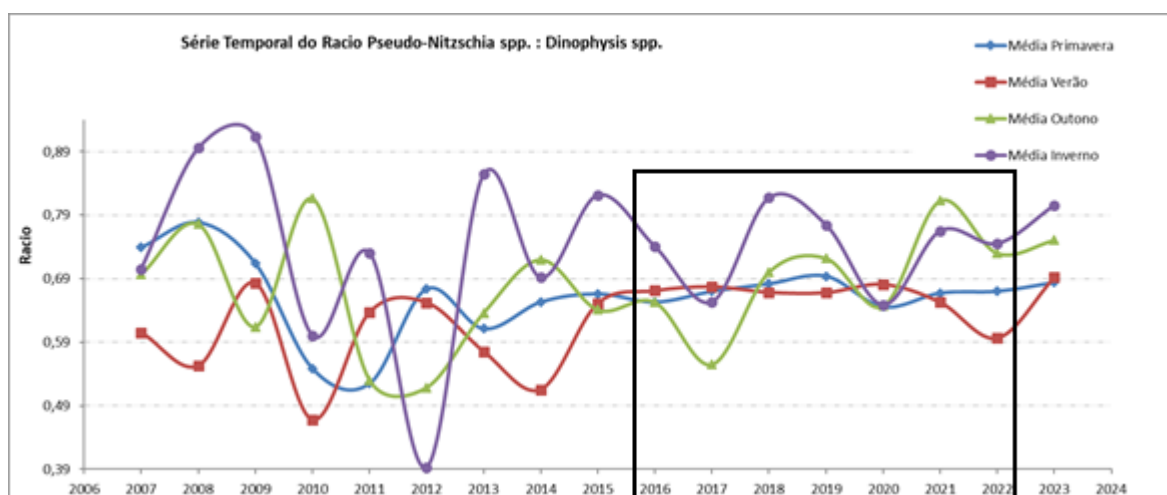


Figura D1.HP.3 Série temporal da distribuição sazonal do rácio *Pseudo-nitzschia* spp./*Dinophysis* spp. nos habitats pelágicos costeiros.

Apesar da variabilidade, os resultados refletem a sazonalidade natural conhecida para estas espécies na costa portuguesa: i) durante o inverno, geralmente não ocorrem dinoflagelados *Dinophysis* spp., portanto o rácio é tendencialmente mais elevado; ii) o verão é a época preferencial de ocorrência dos *Dinophysis* spp., portanto o rácio é tendencialmente mais baixo; iii) durante a primavera e outono, tanto diatomáceas como dinoflagelados podem coexistir ou sucederem-se em escalas temporais rápidas, sendo portanto o rácio, em média, intermédio e variável nestas épocas. Comparando com o reportado no ciclo anterior, os resultados parecem ter mais estabilidade durante as primaveras, portanto poderá ser a estação do ano com maior potencial para detectar modificações ambientais através do rácio *Pseudo-nitzschia/Dinophysis* no futuro.

Em conclusão, os resultados do rácio agrupados pela sazonalidade não mostram qualquer tendência ao longo da série temporal.

### **Evolução de eventos extremos**

O número de eventos extremos do género *Pseudo-nitzschia* spp. (Figura D1.HP.4. e Figura D1.HP.5) foi superior ao reportado no ciclo anterior, nomeadamente na zona oeste (AC e BC) durante os períodos de verão e outono, embora isto se possa dever à implementação em 2014 do programa de monitorização SNMB, de maior escala e consistência laboratorial. Considerando apenas o período 2016-2022, não se observam tendências na componente espacial (Figura D1.HP.4).

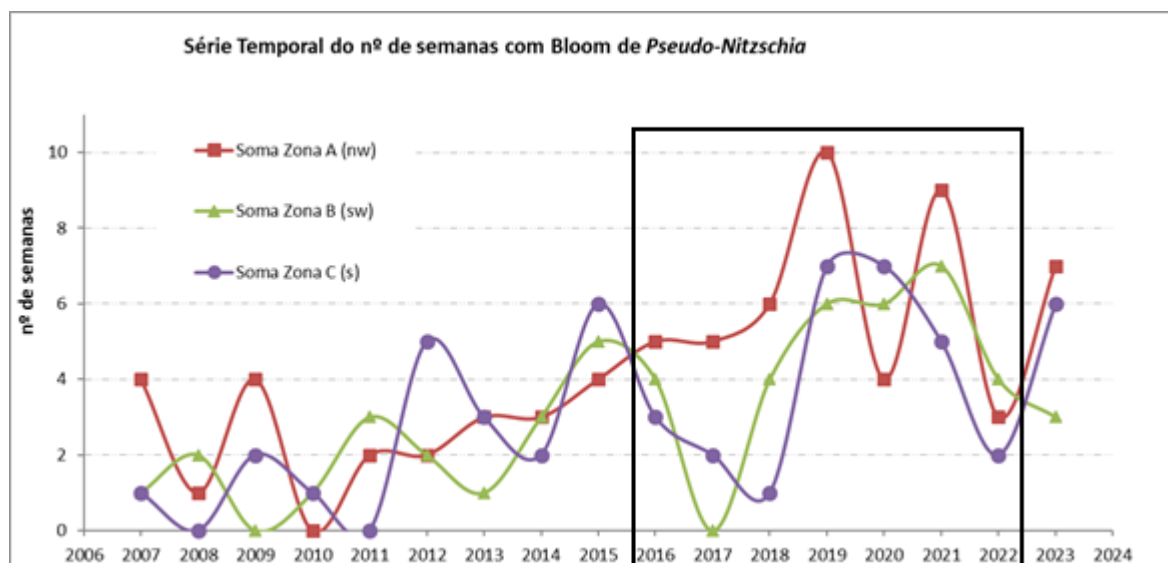


Figura D1.HP.4 Série temporal da distribuição das ocorrências de eventos de alta proliferação de *Pseudo-nitzschia* spp. nos habitats pelágicos costeiros em cada Zona (A - costa NW, B - costa SW e C - costa Sul).

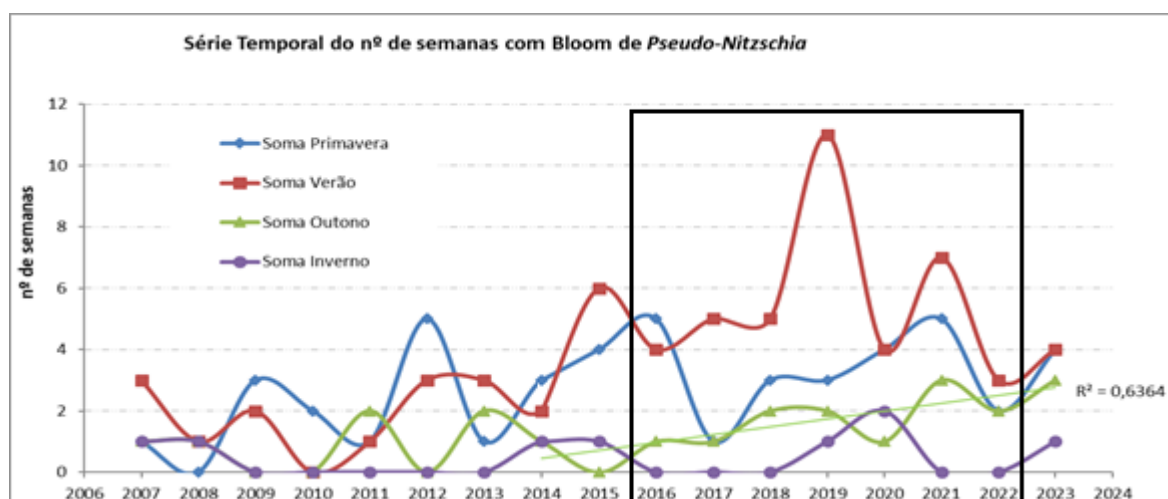


Figura D1.HP.5 Série temporal da sazonalidade das ocorrências de eventos de alta proliferação de *Pseudo-nitzschia* spp. nos habitats pelágicos costeiros.

Os resultados da Figura D1.HP.4 mostram oscilações interanuais com desfaseamentos entre as três regiões e refletem a distribuição natural conhecida para as espécies *Pseudo-nitzschia* spp. na costa portuguesa, cujas maiores abundâncias se localizam mais frequentemente na Zona norte (AC). Os resultados da Figura D1.HP.5 mostram oscilações interanuais entre as estações do ano e também refletem a sazonalidade natural conhecida destas espécies, ocorrendo as maiores abundâncias durante a primavera e verão e, pelo contrário, com muito poucos blooms durante o inverno. Ao contrário da Figura D1.HP.4 os resultados agrupados por sazonalidade (Figura D1.HP.5) mostram uma tendência de crescimento de blooms nos outonos durante o período de estudo 2016-2022.

Os resultados da espécie *Dinophysis acuta* de 2016-2022 (Figuras D1.HP5. e D1.HP6.), ao contrário do caso *Pseudo-nitzschia* spp., não mostram diferenças aparentes no

número de altas proliferações face ao reportado no ciclo anterior. Os resultados mostram oscilações interanuais que refletem a distribuição natural conhecida de *Dinophysis acuta* na costa portuguesa, cujas maiores abundâncias se localizam quase sempre na Zona norte (AC) enquanto na zona sul (CC) nunca há *blooms* excepcionais. Não se observam tendências ao longo da série.

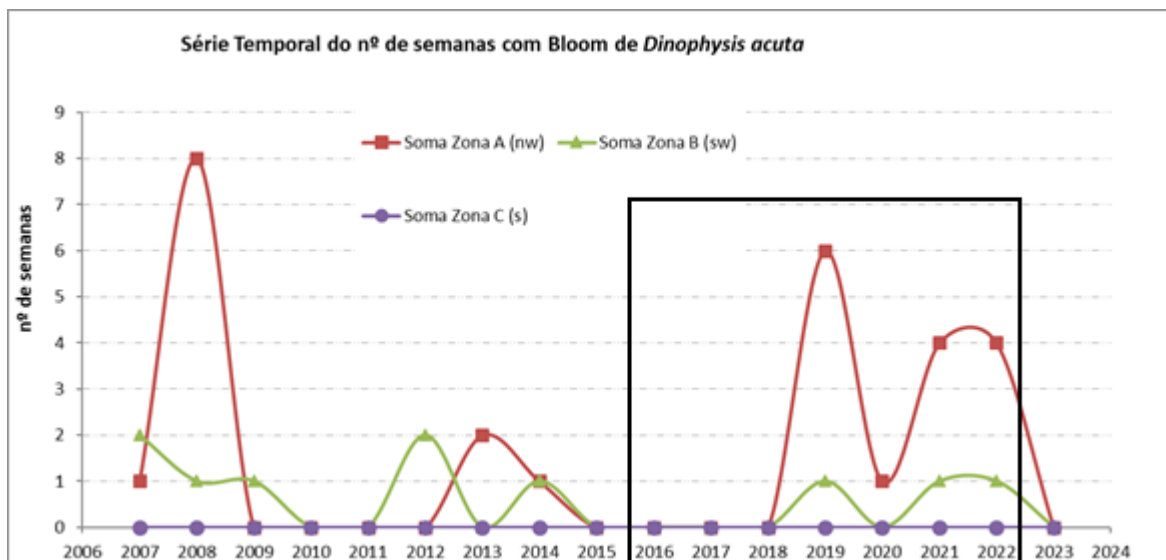


Figura D1.HP.6 Série temporal da distribuição das ocorrências de eventos de alta proliferação de *Dinophysis acuta* nos habitats pelágicos costeiros em cada Zona (A - costa NW, B - costa SW e C - costa Sul).

Os resultados da **Error! Reference source not found.** refletem a sazonalidade natural conhecida desta espécie, com as abundâncias extremas ocorrendo quase sempre no verão e, pelo contrário, ausência de *blooms* durante o inverno. Os resultados sazonais também não mostram tendências ao longo da série.

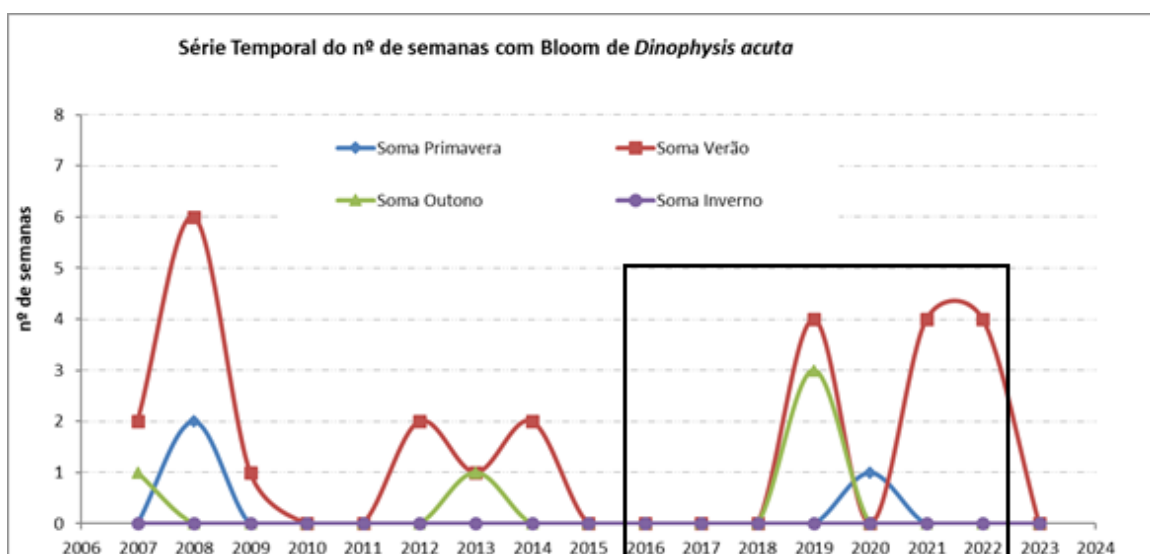
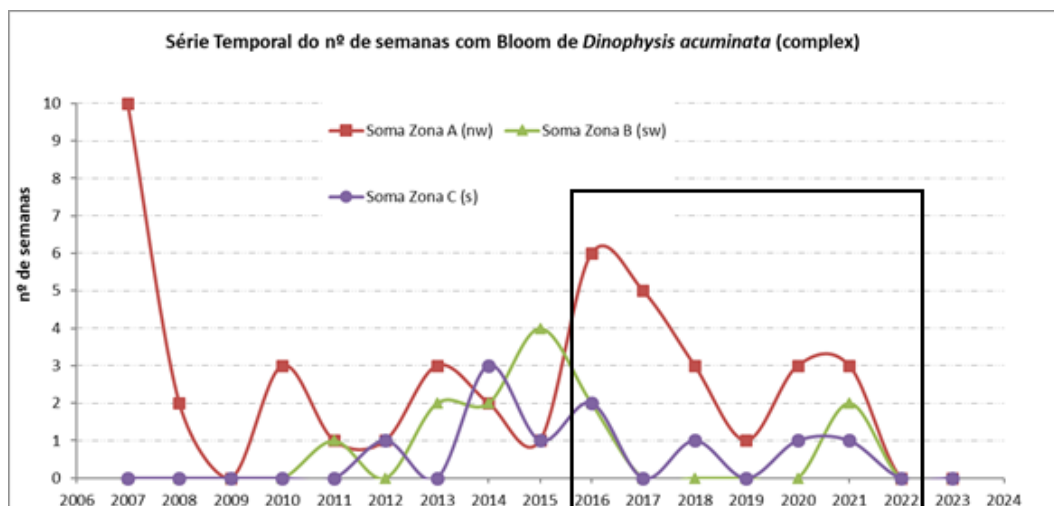


Figura D1.HP.7 Série temporal da sazonalidade das ocorrências de eventos de alta proliferação de *Dinophysis acuta* nos habitats pelágicos costeiros.

O complexo *Dinophysis acuminata* engloba espécies que se confundem taxonomicamente (*D. acuminata* e *D. ovum*). Os resultados de 2016-2022 (Figura D1.HP.8 e Figura D1.HP.9) são semelhantes ao número de altas proliferações face ao reportado no ciclo anterior (tal como para *D. acuta*). Os resultados da Figura D1.HP.8 refletem também a distribuição natural conhecida de *Dinophysis acuminata* na costa portuguesa, cujas maiores abundâncias se localizam quase sempre na zona norte (AC). A análise espacial não mostra tendências ao longo da série.



**Figura D1.HP.8** Série temporal da distribuição das ocorrências de eventos de alta proliferação do complexo *Dinophysis acuminata* nos habitats pelágicos costeiros em cada Zona (A - costa NW, B - costa SW e C - costa Sul).

A Figura D1.HP.9 mostra oscilações interanuais pronunciadas e pouca coincidência sazonal nos padrões de variação. A predominância de grandes *blooms* no verão ou na primavera ocorreram em anos diferentes e com oscilações interanuais desfasadas e até opostas. Apesar da notória variabilidade, os resultados refletem a sazonalidade natural conhecida desta espécie, com as grandes abundâncias ocorrendo no período primavera-verão. A sazonalidade também não mostra tendências ao longo da série, embora seja importante notar alguns eventos extremos durante o inverno em anos recentes (2020 e 2021), ao contrário da ausência *blooms* de nos anos anteriores.

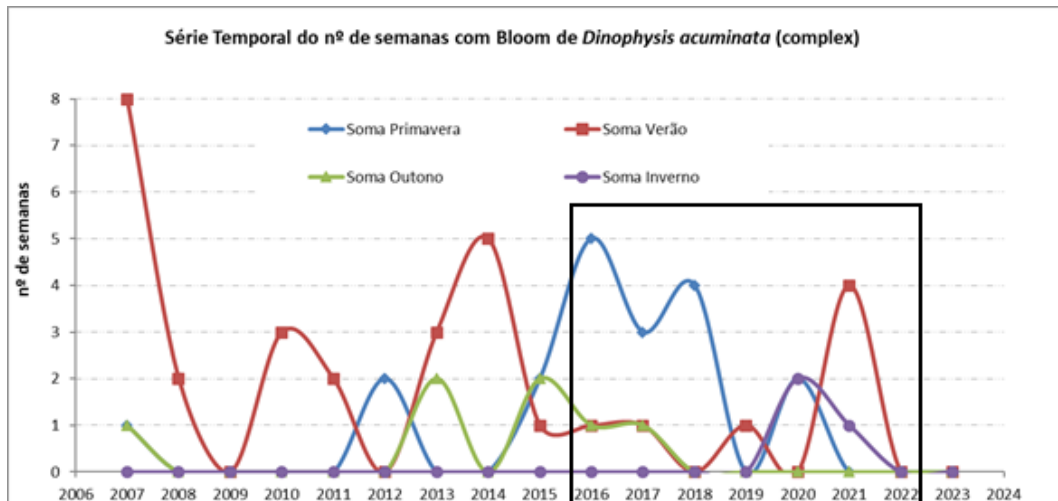


Figura D1.HP.9 Série temporal da sazonalidade das ocorrências de eventos de alta proliferação do complexo *Dinophysis acuminata* nos habitats pelágicos costeiros.

Os resultados de dinoflagelados produtores de YessoToxinas (na maioria *Gonyaulax spinifera* e *Lingulodinium polyedra*) estão apresentados nas **Error! Reference source not found.** e Figura D1.HP.11. A **Error! Reference source not found.** mostra oscilações coincidentes entre as três zonas. Os resultados refletem a distribuição natural conhecida destas espécies produtoras de YTX na costa portuguesa, cujas maiores abundâncias se localizam maioritariamente na zona Sul (CC) e na zona SW (BC). Especialmente observou-se uma ligeira tendência de aumento da frequência de grandes proliferações (sem significância estatística) na zona Norte (AC), nomeadamente face ao reportado no ciclo anterior. A confirmar-se esta tendência futura, isto poderá indicar uma expansão para norte da distribuição destas espécies, possivelmente associada a um aquecimento global.

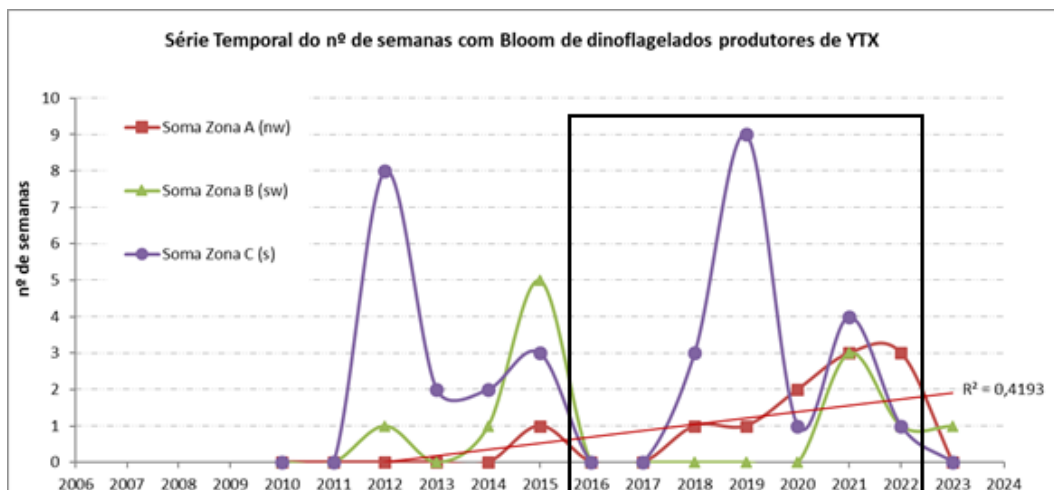


Figura D1.HP.10 Série temporal da distribuição das ocorrências de eventos de alta proliferação de dinoflagelados produtores de YTX nos habitats pelágicos costeiros em cada Zona (A - costa NW, B - costa SW e C-costa Sul).

Ocorreram oscilações interanuais bastante pronunciadas no verão (Figura D1.HP.11), embora tenha existido alguma semelhança nos padrões de variação entre as diferentes estações do. Os resultados refletem a sazonalidade natural conhecida destas espécies, com as grandes abundâncias ocorrendo no período primavera-verão enquanto, pelo contrário, no inverno geralmente não ocorrem *blooms*.

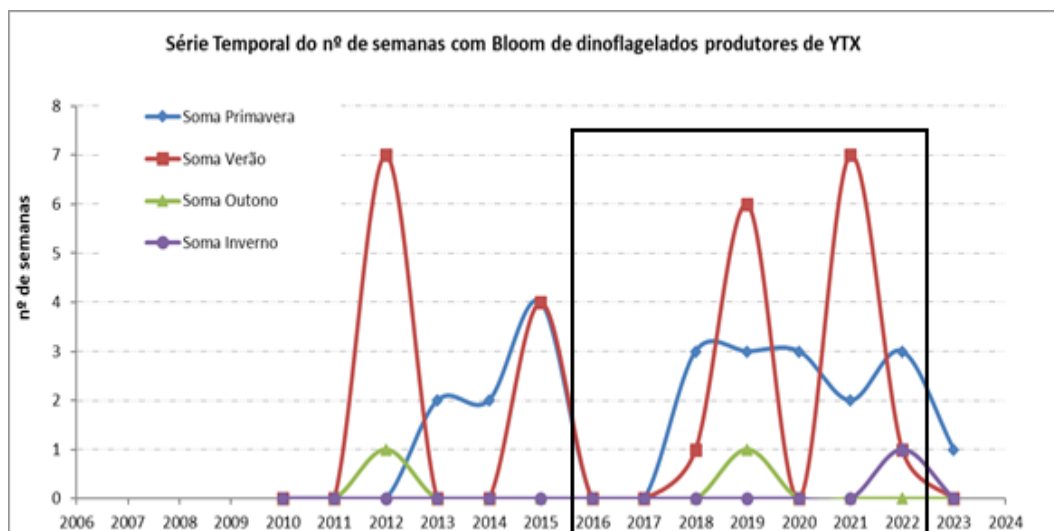


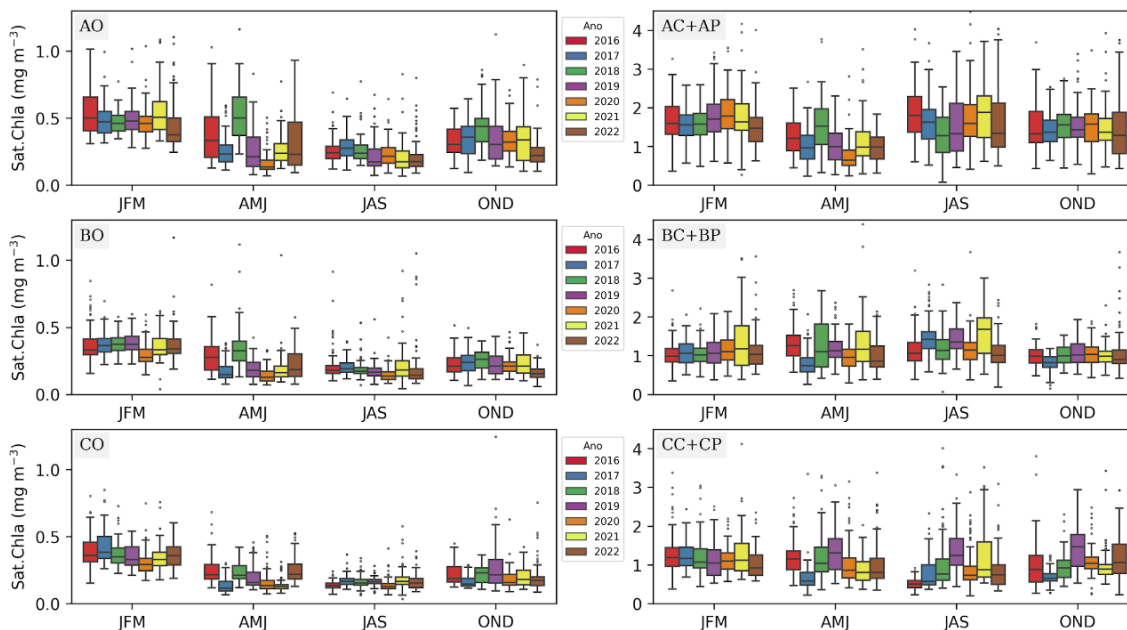
Figura D1.HP.11 Série temporal da sazonalidade das ocorrências de eventos de alta proliferação de dinoflagelados produtores de YTX nos habitats pelágicos costeiros

### **Biomassa Fitoplâncton (concentração de clorofila-a / dados de satélite)**

Na Figura D1.HP.12 apresentam-se os diagramas de extremos e quartis (boxplot) dos valores da concentração de clorofila-a (Chl-a) estimados a partir de dados de satélite agrupados por área e por trimestre para os anos de 2016 a 2022, e nas Figura D1.HP.13 e Figura D1.HP.14 o mesmo tipo de diagramas e para o mesmo período, mas com os dados agrupados por mês, respectivamente para as áreas oceânicas e costeiras.

Os aspectos gerais da variabilidade espaço-temporal da biomassa do fitoplâncton na área marinha do Continente podem resumir-se do seguinte modo (Figura D1.HP.12) (i) uma diferença significativa entre os valores nas áreas oceânicas face às costeiras (note-se que os limites dos gráficos para os grupos de áreas são diferentes), exibindo também diferenças de sazonalidade; (ii) uma diminuição generalizada da biomassa de norte para Sul; (iii) uma elevada variabilidade interanual em todas as áreas, nos vários trimestres, particularmente na área norte, com exceção do 3º trimestre na área oceânica a sul (CO); (iv) enquanto nas áreas oceânicas os valores mais elevados/baixos se registam no primeiro/terceiro trimestres, nas áreas costeiras o terceiro trimestre, sobretudo das áreas da costa oeste (A e B), há um aumento dos valores face ao segundo trimestre e que igualam ou superam os valores do primeiro trimestre. Esta diferença de sazonalidade tem vindo a ser assinalada em estudos anteriores (e.g. Ferreira *et al.*, 2021, Santos *et al.*, 2021), sendo possível identificar na Figura D1.HP.12. uma elevada variabilidade interanual justificada, em grande parte, pelo carácter episódico (eventos

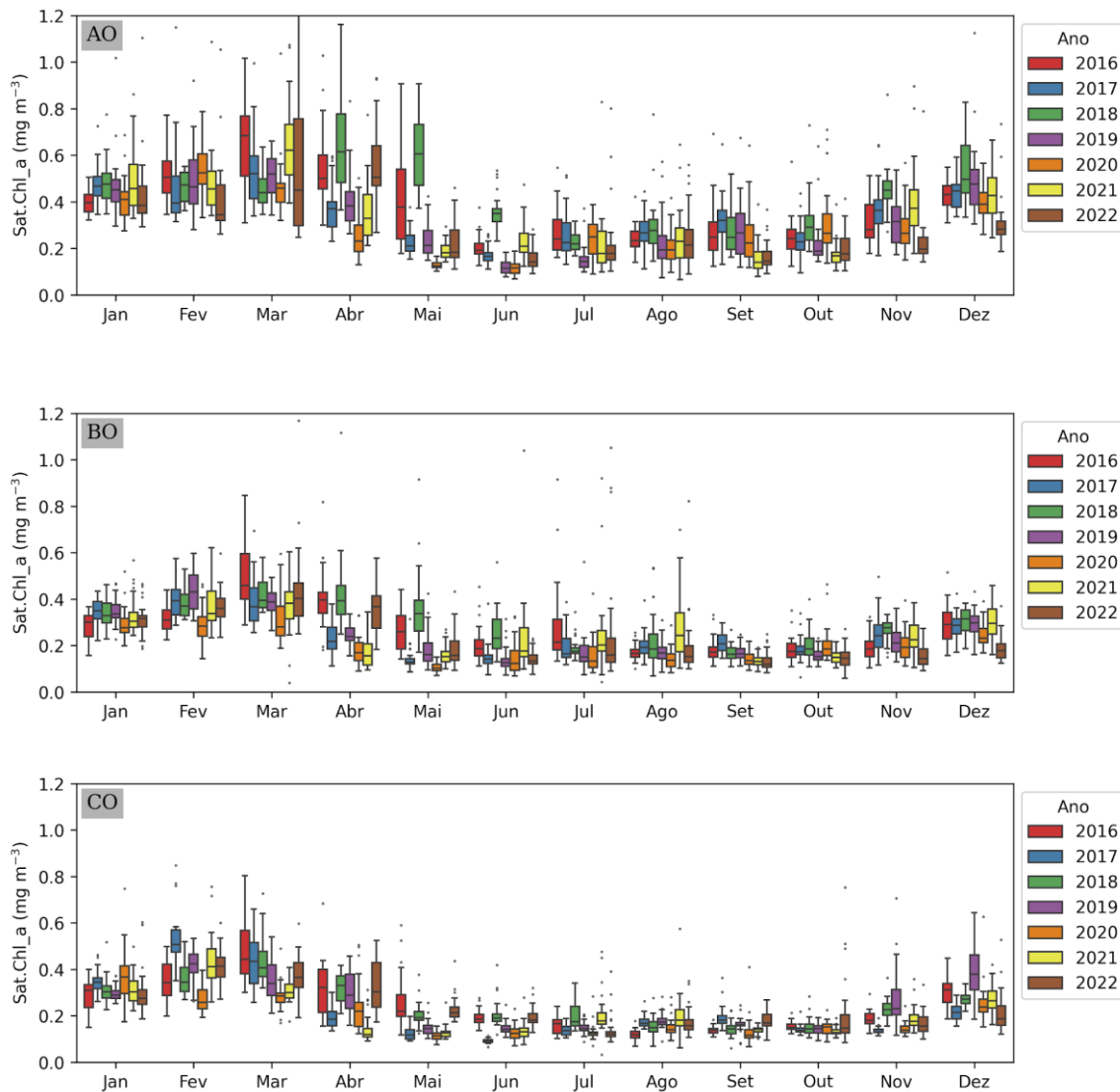
com duração de aprox. 10 dias) das proliferações (*blooms*) de fitoplâncton (e.g. Ferreira *et al.*, 2022).



**Figura D1.HP.12** Diagramas de extremos e quartis (boxplot) dos valores médios da concentração de clorofila-a (Chl-a) obtida a partir de dados de satélite para as áreas oceânicas - profundidade superior a 100m (AO, BO, CO, à esquerda) e costeiras - inferiores a 100m (AC+AP, BC+BP, CC+CP, à direita), agregados por trimestre para o período de 2016 a 2022.

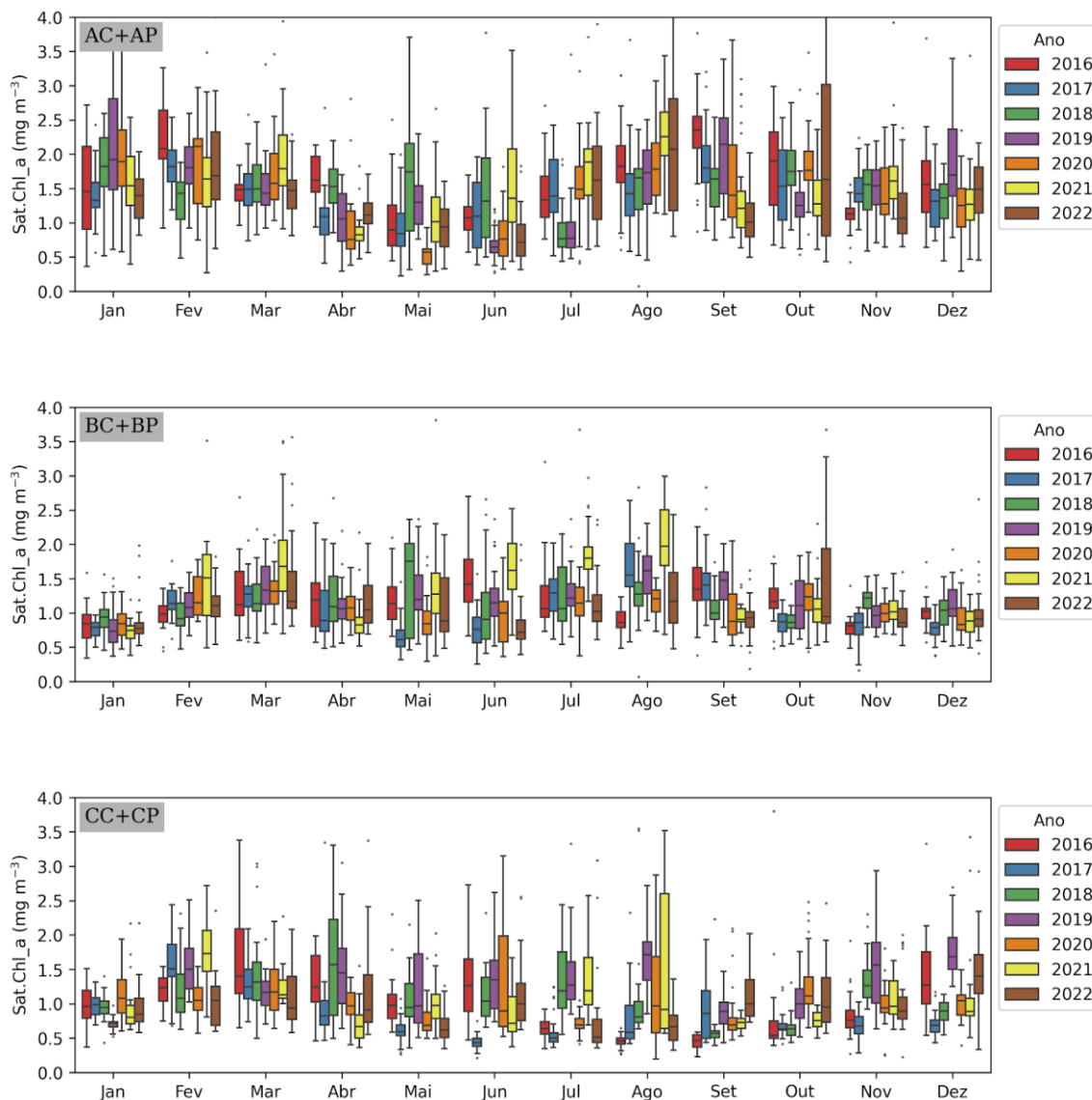
Os gráficos da evolução mensal permitem verificar que, nas áreas oceânicas (Figura D1.HP.13), os valores mais elevados da concentração de Chl-a no primeiro trimestre do ano (JFM) resultam sobretudo da proliferação do fitoplâncton no mês de março, que também é o mês que apresenta uma distribuição de valores mais alargada, o que indica que os períodos de elevadas concentrações têm uma duração inferior a 30 dias. Para além dos valores geralmente mais elevados verifica-se que, na área oceânica a norte (AO), os chamados blooms de primavera se estendem (ou começam) no mês de abril e, alguns anos, no mês de maio, como é o caso extraordinário do ano de 2018, cujo padrão se observa também na costa sudoeste (área BO), mas não na área sul (CO). Com exceção deste ano e, em certa medida, o ano de 2016, os valores da concentração de Chl-a nas áreas oceânicas são baixos entre maio e outubro.





**Figura D1.HP.13** Diagramas de extremos e quartis (boxplot) dos valores médios da concentração de Chl-a obtida a partir de dados de satélite para áreas oceânicas (AO - cima, BO - meio, CO - baixo), agregados por mês para o período de 2016 a 2022.

Sazonalmente, nas áreas costeiras, existe uma clara alteração em relação ao padrão oceânico (Figura D1.HP.14), com a presença de valores elevados durante os meses de verão, em particular nos meses de agosto e setembro na costa norte (área AC+AP), com um padrão menos acentuado nas áreas mais a sul (áreas BC+BP e CC+CP). Para além do carácter episódico (escalas temporais inferior a um mês) dos eventos de valores elevados de concentração de Chl-a, que justificam a gama alargada de valores em cada mês também existiu uma forte variabilidade interanual, com tendências pouco definidas ou opostas em certos meses do ano, como é o caso dos meses de agosto e setembro na área norte (área AC+AP) - verifica-se uma tendência de valores crescentes da mediana em agosto de 2017 a 2021 e o inverso em setembro, entre 2016 e 2022, com excepção de 2019.



**Figura D1.HP.14** Diagramas de extremos e quartis (boxplot) dos valores médios da concentração de Chl-a obtida a partir de dados de satélite das áreas costeiras (AC+AP - cima, BC+BP - meio, CC+CP - baixo), agregados por mês para o período de 2016 a 2022.

## Zooplâncton

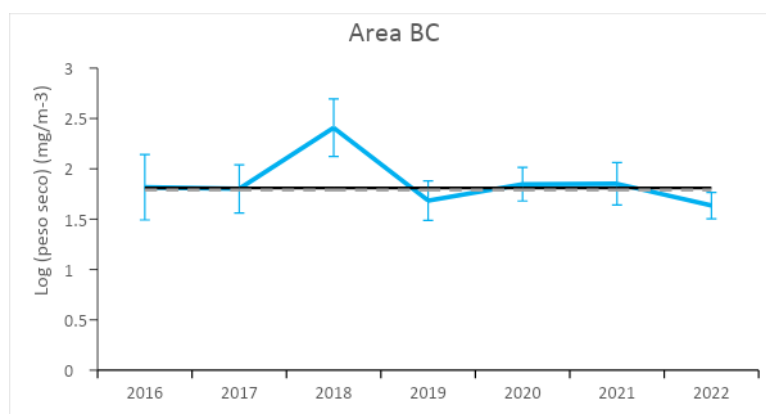
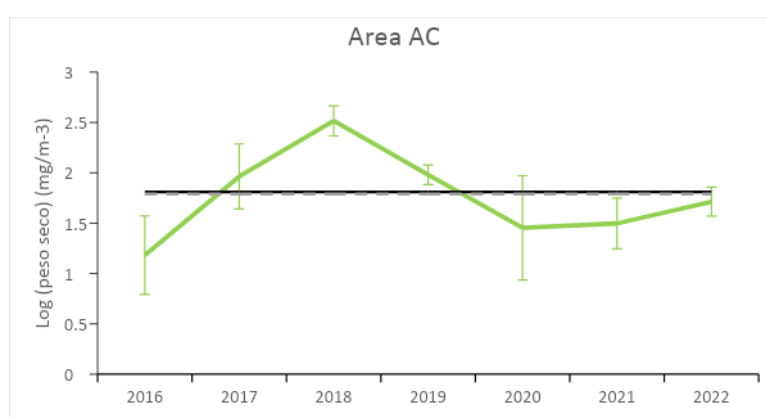
### Biomassa e abundância total

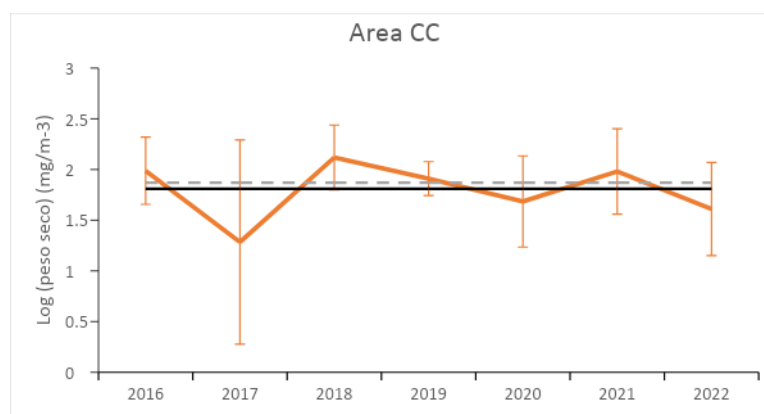
Na Figura D1.HP.15 estão representados os valores médios (e respectivos intervalos de confiança) para a biomassa de mesozooplâncton, expressa em peso seco por volume de água filtrado, para o período entre 2016 e 2022 para as áreas AC, BC e CC. Estes valores variaram globalmente entre 4.8 e 1613 mg.m<sup>-3</sup>, sendo que os valores mais elevados foram registados em 2018, nas três zonas, e os mais baixos em 2017, na área CC e em 2016 na área AC. Em geral os valores não variaram muito relativamente à média global e às médias por área, variando, no entanto, mais em redor da média para as áreas CC e BC. Os valores médios na área CC foram ligeiramente superiores à média

global, enquanto para as restantes áreas são muito idênticos. A maior variabilidade estimada para alguns anos e áreas esteve associada ao menor número de amostras disponíveis nesses casos (Tabela D1.HP.2).

O aparente decréscimo na biomassa de mesozoplâncton nos anos posteriores a 2019 está muito possivelmente associado ao período de amostragem e não a uma variação fenológica na produção de zooplâncton. Este facto decorreu da circunstância de, até 2019, as campanhas terem ocorrido maioritariamente entre abril e maio e, nos últimos quatro anos, numa fase mais inicial da primavera, mais centradas em março (Tabela D1.HP.2),

Atendendo à baixa frequência de amostragem, apenas anual, e à variabilidade no período das campanhas e nos locais das colheitas esta informação não permite avaliar quaisquer padrões na variação da biomassa de mesozoplâncton.





**Figura D1.HP.15** Biomassas médias (IC 95%) de mesozooplâncton (expressas em peso seco) obtidas através de arrastos com o amostrador Bongo (200 µm), na faixa costeira até aos 60m de profundidade, durante as campanhas da série PELAGO (primavera) no período entre 2016 e 2022. A linha a negro representa a média global para todas as áreas e as linhas em cinzento representam as médias para cada área.

No que respeita particularmente aos dados da campanha PELAGO 2021 para as baías de Lisboa e Setúbal (área BC), os valores médios de biomassa apresentam-se a níveis semelhantes a dados históricos reportados nos ciclos de avaliação precedentes (e.g., Massapina, 1990; Cruz dos Santos, 1992), representando um período de final de inverno - início de primavera, bastante produtivo (médias de  $53,68 \pm 39,63 \text{ mg/m}^3$  e  $126,54 \pm 87,92 \text{ mg/m}^3$  para as baías de Lisboa e Setúbal, respectivamente).

### Abundância

Para amostragens realizadas entre 2016 e 2022, apenas os trabalhos de Guerreiro *et al.* (2021) e Pereira *et al.* (2023) fazem referência à abundância total de zooplâncton, ambos com amostragens realizadas na costa norte (área AC). Na área da Figueira da Foz, foi registado um total de cerca de  $541 \text{ indivíduos/m}^3$  para o inverno de 2017 (Guerreiro *et al.*, 2021). No Parque Natural do Litoral Norte (área AC), registou-se uma elevada variabilidade sazonal e interanual da abundância de zooplâncton, com menores valores em período de inverno e uma diminuição significativa na primavera de 2019 (Pereira *et al.*, 2023). Relativamente à informação da campanha PELAGO 2021, os dados de abundância para as amostras recolhidas nas baías de Lisboa e Setúbal (área BC) registaram valores médios de  $4704,6 \pm 1976,2 \text{ ind/m}^3$  e  $5069,5 \pm 5544,4 \text{ ind/m}^3$ , respetivamente.

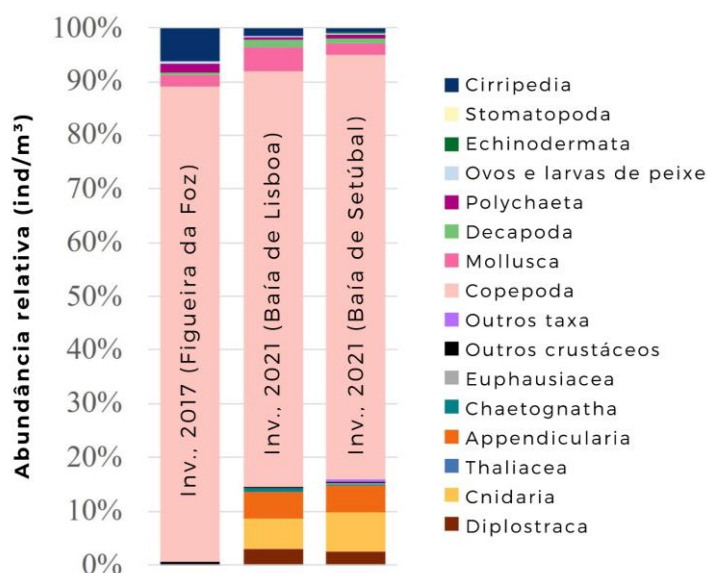
Os valores de abundância de zooplâncton registados apresentaram-se ao nível de dados históricos em ciclos de avaliação precedentes (e.g., Massapina, 1990; Cruz dos Santos, 1992) que variaram entre  $66,8$  e  $31459,5 \text{ ind/m}^3$  (médias de  $2777,3 \pm 8620,9 \text{ ind/m}^3$  para as áreas AC/AP,  $942,3 \pm 890,0 \text{ ind/m}^3$  para AO,  $1543,8 \pm 1783,3 \text{ ind/m}^3$  para BC/BP,  $157,5 \pm 128,3 \text{ ind/m}^3$  para BO,  $1425,1 \pm 226,4 \text{ ind/m}^3$  para CC/CP e  $728,1 \text{ ind/m}^3$  para CO).

Como comparação, refere-se também que não foi detectada qualquer tendência mensal ou sazonal na abundância total de zooplâncton para o período de 2005 a 2015 na área BC, apesar de uma tendência interanual crescente (Dos Santos *et al.*, 2023).

### Composição e abundância de grupos funcionais

Para o período de avaliação de 2016 a 2022, e além dos dados da campanha PELAGO 2021 para as baías de Lisboa e Setúbal, forneceu dados relativos à composição geral da comunidade zooplancónica (Guerreiro *et al.*, 2021).

A dominância da classe Copepoda, um padrão comum, foi evidente no trabalho de Guerreiro *et al.* (2021) e nos dados da campanha PELAGO 2021 (Figura D1.HP.16). O mesmo padrão foi também observado em trabalhos precedentes assinalados nos ciclos de avaliação anteriores, que sugeriram ainda abundâncias superiores deste táxon nas áreas oceânicas (e.g., Massapina, 1990).



**Figura D1.HP.16** Abundância relativa de zooplâncton (ind/m<sup>3</sup>). Variação da composição dos principais taxa de zooplâncton (abundância média relativa ao total de indivíduos por amostra) de acordo com os dados disponíveis para o período de avaliação (Inv., corresponde a um período de final de inverno - início de primavera), baseados nas amostras recolhidas na campanha PELAGO 2021 e em Guerreiro *et al.* (2021). Para efeitos de comparação, a legenda de cores segue Dos Santos *et al.* (2023).

A informação da campanha PELAGO 2021 (área BC) e de Guerreiro *et al.* (2021) (área AC) revelou uma proporção de Mollusca inferior à registada entre 2013 e 2015 na estação Cascais-Watch (Dos Santos *et al.*, 2023) (Figura D1.HP.16), ao nível de trabalhos precedentes que sugerem também uma elevada variabilidade interanual deste táxon (e.g., Cruz dos Santos, 1992). A baixa proporção de Cirripedia observada na estação Cascais-Watch entre 2013 e 2015 (Dos Santos *et al.*, 2023) foi também observada nos dados PELAGO 2021, ao contrário de Guerreiro *et al.* (2021) em que a abundância foi

superior (Figura D1.HP.16). Outros trabalhos precedentes reportaram também uma elevada variabilidade interanual na abundância de Cirripedia (e.g., Cruz dos Santos, 1992). No caso dos Decapoda, e apesar da menor proporção registada na estação Cascais-Watch entre 2013 e 2015 (Dos Santos *et al.*, 2023), os dados PELAGO 2021 e da Figueira da Foz (Guerreiro *et al.* 2021) revelaram valores de abundância semelhantes a trabalhos precedentes (e.g., Cruz dos Santos, 1992; Domínguez *et al.* 2017). A proporção relativamente elevada de Cnidaria nas amostras PELAGO 2021 foi de encontro à tendência crescente sugerida para a estação Cascais-Watch (Dos Santos *et al.*, 2023). No entanto, trabalhos precedentes para a área AC indicaram proporções superiores para a década de 1980 (e.g., Cruz dos Santos, 1992). Na área BC, também a proporção de Appendicularia obtida durante a campanha PELAGO 2021 (Figura D1.HP.16) foi aparentemente maior que em trabalhos precedentes (e.g., Massapina, 1990). No caso dos Diplostraca, os dados disponíveis para o período de avaliação não confirmaram a tendência crescente reportada para a estação Cascais-Watch (Dos Santos *et al.*, (2023).

Relativamente ao rácio meroplâncton/holoplâncton e para a área BC, os dados da campanha PELAGO 2021 e para a área da Figueira da Foz (Guerreiro *et al.*, 2021) não confirmaram a tendência de aumento verificada na estação Cascais-Watch (Dos Santos *et al.* 2023) (Figura D1.HP.17). No que respeita ao rácio zooplâncton gelatinoso/Crustacea, registou-se uma elevada proporção de espécies gelatinosas na campanha PELAGO 2021 (área BC). Um aumento deste rácio foi reportado para a estação Cascais-Watch entre 2009 e 2015 (Dos Santos *et al.*, 2023).

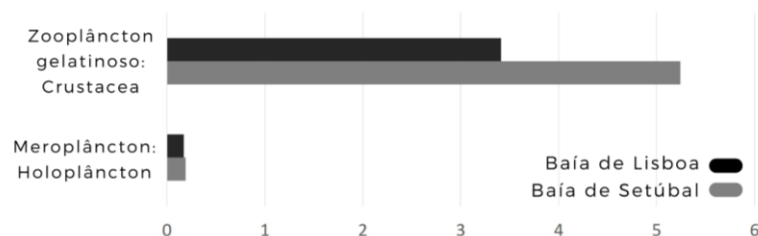
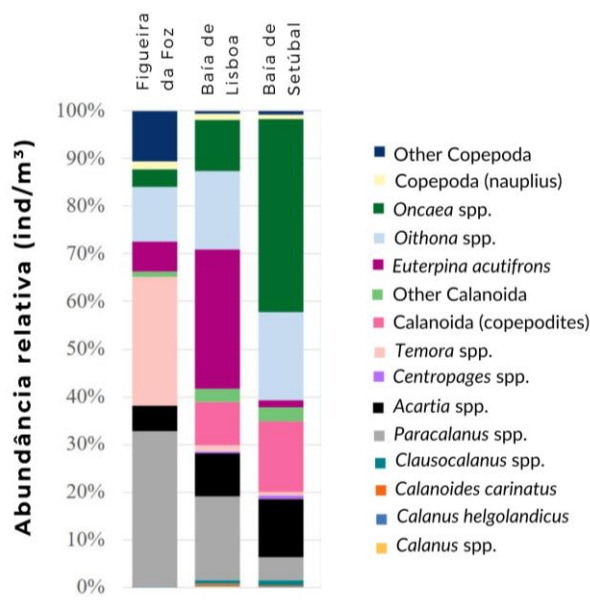


Figura D1.HP.17 Rácios de zooplâncton gelatinoso: crustáceos e meroplâncton: holoplâncton com base em dados de abundância média recolhidos na campanha PELAGO 2021.

A composição da classe Copepoda, da campanha PELAGO 2021 (área BC), revelou padrões semelhantes aos encontrados na estação Cascais-Watch (Dos Santos *et al.*, 2023). A maior proporção de copépodes da ordem Calanoidanesta estação costeira em anos recentes, foi também semelhante na campanha PELAGO 2021 (área BC), tal como a menor proporção de taxa dos géneros *Acartia* e *Calanus* (Figura D1.HP.18) como previamente sugerido por Cruz dos Santos (1992). No entanto, a diminuição de espécies do género *Oithona* observado na estação Cascais-Watch não foi evidente nas amostras PELAGO 2021, nem no trabalho de Guerreiro *et al.* (2021) (Figura D1.HP.18). A proporção elevada de *Paracalanus* spp., indicada para a estação Cascais-Watch (Dos Santos *et al.*, 2023), manteve-se nos dados PELAGO 2021 e foi também sugerida por Guerreiro *et al.* (2021).



**Figura D1.HP.18** Abundância relativa de Copepoda (ind/m<sup>3</sup>). Variação da composição dos diferentes taxa de Copepoda (abundância média relativa ao total de indivíduos por amostra), de acordo com os dados disponíveis para o período de avaliação, baseados nas amostras recolhidas na campanha PELAGO 2021 (baías de Lisboa e Setúbal) e em Guerreiro *et al.* (2021) (Figueira da Foz). Para efeitos de comparação, a legenda de cores segue Dos Santos *et al.* (2023).

## Definição e avaliação do bom estado ambiental

A informação analisada para a componente das comunidades de fitoplâncton, usando em particular espécies nocivas causadoras de HAB, permitiram sintetizar e comparar abundâncias, aproximando grupos funcionais específicos e a sua evolução no tempo. Neste momento, a série temporal disponível permite definir padrões base da variabilidade natural espacial e sazonal na costa portuguesa. Relativamente ao rácio *Pseudo-nitzschia*/*Dinophysis* (proxy de rácio diatomáceas/dinoflagelados), os resultados 2016-2022 (pós implementação SNMB), parecem mostrar uma tendência geral de aumento do rácio face ao reportado no ciclo anterior, com significância estatística na costa sul (CC). Associado a este resultado, a frequência de eventos de grande proliferação de *Pseudo-nitzschia* spp. aparentemente pode ter aumentado face ao reportado no ciclo anterior, com um gradiente significativo nos outonos. Relativamente aos dinoflagelados produtores de toxinas YTX, os resultados 2016-2022 parecem mostrar na zona norte (AC) uma ligeira tendência (sem significância estatística) de aumento da frequência de blooms.

Considerando a limitação na disponibilidade de dados, não foi possível retirar conclusões robustas e significativas quanto a alterações nos padrões de abundância de zooplâncton. Embora algumas das alterações verificadas para a estação Cascais-Watch continuem a ser observadas em dados recentes da campanha PELAGO 2021, não é claro se estas alterações refletem apenas a elevada variabilidade sazonal e interanual das comunidades de zooplâncton.

No entanto, a presente análise reflete a grande dificuldade devido à informação existente sobre as comunidades de plâncton da costa continental portuguesa. Diversas limitações se impõem à análise de alterações nas comunidades planctónicas, sendo a mais importante a inexistência da recolha de dados regulares, padronizados e com a frequência adequada, dirigidos à monitorização da biomassa planctónica e da abundância dos diferentes taxa que a compõem. Outro factor a considerar é a reduzida amplitude espacial e temporal dos dados, em geral provenientes de campanhas ocasionais de curta duração ou com objetivos totalmente distintos, o que impõe sérias limitações à capacidade de realizar uma avaliação robusta e abrangente, impondo lacunas consideráveis às análises realizadas. A variabilidade sazonal e interanual inerente do plâncton não pode ser, adequadamente, examinada com amostragens pontuais, que comprometem a representatividade dos dados. A área espacial amostrada nos diferentes trabalhos disponíveis é restrita e não abrange a costa de maneira uniforme. Por outro lado, para detectar tendências a longo prazo e respostas das comunidades a condições ambientais específicas são necessárias séries temporais extensas.

Devido às limitações mencionadas, os dados compilados não fornecem uma base suficientemente sólida para uma avaliação do BEA para este critério. Para superar as limitações identificadas, é necessário implementar programas de monitorização de forma contínua e sistemática, com metodologias padronizadas, que permitam a recolha de dados consistentes e comparáveis ao longo do tempo e espaço. Apenas uma monitorização com estas características para as diferentes áreas da costa continental portuguesa permitirá uma avaliação robusta e fiável das comunidades planctónicas.



## Referências

- Afonso M H, Sampayo M A, Vilela M H, Silva A D, dos Santos A, Almeida S, 2024. Plankton Diversity Along the Portuguese Coast in the 1970s. Version 1.21. IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Sampling event dataset <https://doi.org/10.15468/8cteum> accessed via GBIF.org on 2024-07-29.
- Amorim, P., D. Feijó, D. Silva, A.V. Silva, A. Moreno. 2021. Relatório da Campanha “PELAGO - 2021” Série PNAB/DCF – PELAGO (Primavera) – Acústica e Pescas. Relatórios de Campanha, 38p. (<http://ipma.pt>)
- Antunes, S. L. D., 2023. *Efeitos ambientais nas condições de crescimento dos estados larvares de Sardina pilchardus na costa portuguesa e Golfo de Cádiz* (Doctoral dissertation).
- Cunha M E, Quintela F, Massapina C, Rodrigues T, Varela F, Niza H, dos Santos A, 2024. Planktonic Production Cycles and their Relationship with Fishing Resources on the Portuguese Coast. Version 1.13. IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Sampling event dataset <https://doi.org/10.15468/n867rs> accessed via GBIF.org on 2024-07-29.
- Dias, M. L., Olsen, K., & Østvedt, O. J., 1976. Report on a cruise by the RV" GO Sars" to the Azores and the coast of Portugal November/December 1975. ICES.
- Dos Santos A, Marques R, Pires RFT, 2023. Zooplankton biodiversity and temporal dynamics (2005–2015) in a coastal station in western Portugal (Northeastern Atlantic Ocean) PeerJ 11:e16387 <https://doi.org/10.7717/peerj.16387>
- European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022 (RG overview, PDF)
- Ferreira A., Brotas V., Palma C., Borges C., Brito A.C., 2021. Assessing Phytoplankton Bloom Phenology in Upwelling-Influenced Regions Using Ocean Color Remote Sensing. *Remote Sensing*; 13(4):675. <https://doi.org/10.3390/rs13040675>
- Ferreira A., Joaquim Dias, Vanda Brotas, Ana C. Brito, 2022. A perfect storm: An anomalous offshore phytoplankton bloom event in the NE Atlantic (March 2009), *Science of The Total Environment*; 806(3), <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151253>.
- González-Quirós, R., *et al.*, 2023. Chapter D1 pelagic habitats for Article 8 assessment guidance for WG GES endorsement., 29th meeting of the Working group on Good environmental status (WG GES). (PDF)
- Magliozzi, C., J.N. Druon, A. Palialexis, *et al.*, 2021b, Pelagic habitats under the MSFD D1: scientific advice of policy relevance, EUR 30671 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-35958-6, doi:10.2760/081368, JRC124882.
- Magliozzi, C., J.N. Druon, S.T. Boschetti, A. Palialexis, 2021a. Marine Strategy Framework Directive, Review and analysis of EU Member States' 2018 reports.

Descriptor 1 Pelagic Habitats, EUR 30622 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-34199-4, doi:10.2760/09511, JRC124271.

- Monteiro, M., Azeiteiro, U. M., Cruz, J., Maia, S., Leandro, S. M., & Marques, S. C. (2024). Distribution and composition of Decapod larvae assemblages on the Berlengas archipelago and Peniche coast (western coast of Portugal). *Regional Studies in Marine Science*, 70, 103354.
- Omori, M. and T. Ikeda 1984. *Methods in Marine Zooplankton Ecology*, John Wiley and Sons, New York, 332p.
- OSPAR (2017). Intermediate assessment 2017, OSPAR Commission, <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/biodiversity-status/habitats/>
- OSPAR (2023). Pelagic Habitats *Thematic Assessment*. In: OSPAR, 2023: Quality Status Report 2023. OSPAR Commission, London. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qs-2023/thematic-assessments/pelagic-habitats/>
- Pardal, M., & Azeiteiro, U. M. (2001). Zooplankton biomass, abundance and diversity in a shelf area of Portugal (the Berlenga Marine Natural Reserve).
- Pereira, R., Rodrigues, S. M., Silva, D. M., & Ramos, S. (2023). Assessing Environmental Control on Temporal and Spatial Patterns of Larval Fish Assemblages in a Marine Protected Area. *Ecologies*, 4(2), 288-309.
- Pires, R. F., Froufe, E., Secci-Petretto, G., & dos Santos, A. (2024). Report on the occurrence of the hydromedusa *Odessia maeotica* (Ostroumoff, 1896) in the north-eastern Atlantic revealed by citizen science and integrative taxonomy. *Aquatic Ecology*, 58(2), 323-334.
- Re, P. M. A. B. (1984). Ictioplâncton da região central da costa Portuguesa e do estuário do Tejo. *Ecologia da postura e da fase planctónica de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) e de *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758)*. University of Lisbon.
- Santos, M., Moita, M.T, Oliveira, P.B., Amorim, A., 2021. Phytoplankton communities in two wide-open bays in the Iberian upwelling system, *Journal of Sea Research*; 167, <https://doi.org/10.1016/j.seares.2020.101982>.
- Vandromme, P., Nogueira, E., Huret, M., Lopez-Urrutia, Á., Sourisseau, M., & Petitgas, P. (2014). Springtime zooplankton size structure over the continental shelf of the Bay of Biscay. *Ocean Science*, 10(5), 821-835.
- Vasilakopoulos, P., Palialexis, A., Boschetti, S.T., Cardoso, A.C., Druon, J.-N., Konrad, C., Kotta, M., Magliozzi, C., Palma, M., Piroddi, C., Ruiz-Orejón, L.F., Salas-Herrero, F., Stips, A., Tornero, V. and Hanke, G., Marine Strategy Framework Directive, Thresholds for MSFD Criteria: state of play and next steps, EUR 31131 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-53689-5, doi:10.2760/640026, JRC128344.

Vives Galmes, F., Santamaría, G., & Trepal, I. (1975). El zooplancton de los alrededores del estrecho de Gibraltar en junio-julio de 1972.

Wiebe, P.H., 1988. Functional regression equations for zooplankton displacement volume, wet weight, dry weight, and carbon: a correction. Fisheries Bulletin, 86, 833-835.

Wiebe, P.H.; S.H.Boyd and J.L. Cox 1975 Relationships between zooplankton displacement volume, wet weight, dry weight and carbon. Fish. Bull. US. 73:777-786.

## Anexo D1.AN. 1

### Biodiversidade em áreas classificadas

Foi discutido, com peritos e gestores de áreas classificadas, um conjunto de indicadores (ecológicos, governança e socio-económicos) e respetivas metodologias a utilizar para monitorizar as áreas marinhas protegidas costeiras (Cardoso-Andrade *et al.*, 2022). Posteriormente esta lista de indicadores foi incorporada e alargada, para incluir todas as AMP nacionais (localizadas nas Zonas Económicas Exclusivas de Portugal e Plataforma Continental Estendida), num guia de boas práticas para a gestão e monitorização de Áreas Marinhas Protegidas (Batista *et al.*, 2022).

Apesar destes indicadores terem sido definidos no contexto das AMP, podem ser úteis para a definição de planos de monitorização e avaliação dos descritores da DQEM, principalmente o D1.

#### Parques Natural do Litoral Norte (PNLN)

A ictiofauna do PNLN foi caracterizada em termos de diversidade e abundância, tendo por base as amostras recolhidas por diferentes métodos de amostragem (operações de pesca experimental com redes de emalhar e tresmalho, censos visuais subtidais e intertidais) (Arenas *et al.*, 2020).

As campanhas entre 2017 e 2020 e foram financiadas no âmbito do Projeto OMARE (Sistema de informação e monitorização da biodiversidade marinha do Parque Natural do Litoral Norte; POSEUR-03-2215-FC-000045). A série temporal de dados disponível é curta inviabilizando a avaliação das tendências de abundância e/ou biomassa das espécies de peixes costeiros.

#### Parque Marinho Professor Luiz Saldanha (PMPLS)

A distribuição espacial e temporal da biodiversidade foi caracterizada recorrendo à compilação de informação disponível, informação da distribuição das espécies através de técnicas de telemetria, censos visuais e pesca experimental com redes de tresmalho (Serrão *et al.*, 2021). Esta informação foi recolhida no âmbito do projeto InforBiomares - Sistemas de informação e monitorização da biodiversidade marinha das áreas classificadas da Arrábida (POSEUR-03-2215-FC-000047), que decorreu entre 2017 e 2020 e teve como principal objetivo recolher informação e desenvolver instrumentos de apoio à gestão e conservação da natureza no PMPLS.

A serie temporal de dados disponível é curta e inviabiliza a avaliação das tendências de abundância e/ou biomassa das espécies de peixes costeiros.

#### Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina

No PNSACV foram executados programas de amostragem recorrendo a censos visuais em recifes rochosos, realização de amostragem com vídeo estéreo e pesca experimental (redes de tresmalho, embarcada com linha, anzol e cana, redes de

emalhar e arrasto) (Castro *et al.*, 2020). As amostragens decorreram no âmbito do projeto MARSW - Sistemas de Informação e Monitorização da Biodiversidade Marinha das Áreas Classificadas do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (POSEUR-03-2215-FC-000046), que decorreu entre 2018 e 2021.

Os dados recolhidos são comparáveis, em parte, com a informação recolhida em 2011 e 2013 aquando da implementação do Parque, e sugerem que o programa de proteção marinha está a ser bem-sucedido, contribuindo para a conservação da biodiversidade marinha e dos seus recursos pesqueiros (Castro *et al.*, 2020).

A informação recolhida entre 2011 e 2021 foi descontinuada e por isso é considerada insuficiente para avaliar as tendências na abundância e/ou biomassa das espécies de peixes no âmbito do D1 da DQEM.

## Anexo D1.AN2 A

### Biodiversidade – Mamíferos marinhos, Aves marinhas e Tartarugas marinhas

#### Esforço de pesca - Definições:

**Viagem de pesca:** qualquer deslocação de um navio de pesca durante a qual se realizem actividades de pesca, que se inicia quando o navio de pesca deixa um porto e termina com a chegada a um porto.<sup>19</sup>

**Dias de mar:** qualquer período contínuo de 24 horas (ou parte desse período) durante o qual um navio está presente numa zona designada como zona de pesca e ausente do porto.<sup>20</sup>

**Dia de pesca:** qualquer dia no mar em que seja realizada uma atividade de pesca. Uma viagem de pesca pode ser imputada ao total dos dias de pesca com artes passivas e ao total dos dias de pesca com artes ativas, em função das artes utilizadas nessa viagem.<sup>21</sup>

**Métier:** um conjunto de atividades de pesca dirigidas à mesma espécie ou conjunto de espécies, utilizando artes semelhantes, durante a mesma altura do ano e/ou na mesma zona, e que se caracterizam por padrões de exploração semelhantes.<sup>22</sup>

**Lance de pesca:** cada operação de pesca destinada à captura de pescado (lançamento/calagem/imersão/... de uma arte de pesca com a finalidade de capturar pescado).

#### Dados:

**Diários de pesca eletrónicos:** datas das operações e dos relatórios de largada e chegada a porto; localização das operações e desembarques; artes de pesca utilizadas, quantidades capturadas e quantidades desembarcadas.

**Diários de pesca em papel:** datas das operações e dos relatórios de largada e chegada a porto; localização das operações e desembarques; artes de pesca utilizadas, quantidades capturadas e quantidades desembarcadas.

**Registos de lota:** datas, porto de descarga e quantidades vendidas/retiradas/rejeitadas.

**Licenças de pesca:** artes de pesca autorizadas.

**Registo de navios:** comprimento das embarcações

#### Metodologias:

---

<sup>19</sup> REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) N.º 404/2011 DA COMISSÃO de 8 de Abril de 2011 que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1224/2009 do Conselho que institui um regime comunitário de controlo a fim de assegurar o cumprimento das regras da Política Comum das Pescas

<sup>20</sup> DECISÃO DELEGADA (UE) 2021/1167 DA COMISSÃO de 27 de abril de 2021 que estabelece o programa plurianual da União para a recolha e a gestão de dados biológicos, ambientais, técnicos e socioeconómicos nos setores da pesca e da aquicultura a partir de 2022

<sup>21</sup> DECISÃO DELEGADA (UE) 2021/1167 DA COMISSÃO de 27 de abril de 2021 que estabelece o programa plurianual da União para a recolha e a gestão de dados biológicos, ambientais, técnicos e socioeconómicos nos setores da pesca e da aquicultura a partir de 2022

<sup>22</sup> DECISÃO DELEGADA (UE) 2021/1167 DA COMISSÃO de 27 de abril de 2021 que estabelece o programa plurianual da União para a recolha e a gestão de dados biológicos, ambientais, técnicos e socioeconómicos nos setores da pesca e da aquicultura a partir de 2022

Determinação dos métiers:

No caso das embarcações com diários de pesca, recorre-se a um script SQL desenvolvido pela DGRM em parceria com o IPMA, que se baseia na arte de pesca utilizada e na composição da captura (em peso) de cada lance de pesca.

Para embarcações sem diário de pesca ('pequena pesca') a metodologia baseia-se num algoritmo desenvolvido em software de integração de dados que utiliza os dados das notas de venda e das autorizações de pesca (licenças) para atribuir um métier a cada viagem em vez da composição das capturas e das artes utilizadas. O algoritmo, assenta num esquema de decisão em árvore hierárquica, definindo a arte utilizada durante a viagem em função das licenças do ano de referência e a composição do desembarque. O tipo de espécies alvo é definido tendo em conta os grupos de espécies desembarcados.

Cálculo do esforço de pesca

Para o cálculo dos dias de pesca e dias mar seguiram-se as orientações do 2nd Workshop on Transversal Variables, Nicosia, Cyprus. 22-26 February 2016<sup>23</sup>.

- **Dias de mar:** O número de dias é o resultado do número total de horas decorrido entre a largada e o retorno a porto dividido por 24 (arredondado para cima).

- **Dias de pesca:** Para o cálculo dos dias de pesca tem-se em conta se as artes são ativas ou passivas, sendo o total a soma dos dias de pesca combinados das artes passivas e das artes ativas em cada viagem.

Todas as artes passivas numa combinação data/área/retângulo conta como 1 dia de pesca (e.g.: se no mesmo dia for utilizada uma arte passiva, mas em 2 áreas diferentes, conta 2 dias; se no mesmo dia forem utilizadas duas artes passivas na mesma área, conta 2 dias). Para as artes ativas é contabilizado o número de datas distintas com utilização de artes ativas na viagem.

No caso de embarcações sem diário de pesca ('pequena pesca') é considerado que cada data de venda corresponde a uma viagem, um dia de pesca e um dia de mar.

**Resultados:**

As tabelas D1.AN2.1. a D1.AN2.6. apresentam o esforço de pesca (EP; em número de viagens, lances, dias de pesca e dias de mar realizados pela pesca comercial). São apresentados dados do período 2016-2023. Os dados foram estimados pela DGRM, para os principais *métiers* de pesca. Os dados são apresentados separadamente no total (Tabela D1.AN2.1)., por *métier* (Tabela D1.AN2.2), por área (Tabela D1.AN2.3.), por trimestre (Tabela D1.AN2.4.), por *métier* e área (Tabela D1.AN2.5.), por *métier* e trimestre (Tabela D1.AN2.6.).

---

<sup>23</sup><https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8c5583fa-c360-11e6-a6db-01aa75ed71a1>

**D1.AN2.1.** Esforço de pesca (EP; em número de viagens, lances, dias de mar e dias de pesca) realizado pela pesca comercial no período 2016-2023, total.

N viagens	N lances	N dias de mar	N dias de pesca
1830230	2316721	2096818	1917207

**D1.AN2.2.** Esforço de pesca (EP; em número de viagens, lances, dias de mar e dias de pesca) realizado pela pesca comercial no período 2016-2023, por *métier*. NA, representa esforço de pesca sem *métier* atribuído

<i>Métier</i>	N.º viagens	N.º lances	N.º dias de mar	N.º dias de pesca
Covos e armadilhas	328718	335322	343730	332463
Redes de emalhar e de tresmalho	840707	869993	873048	862235
Linhas e canas de mão	24120	24201	24228	24199
Palangre dirigido a grandes peixes pelágicos	1754	4684	6579	4491
Palangre de fundo dirigido a espécies demersais	86045	90188	95383	89560
Palangre de fundo dirigido a espécies de profundidade	12643	12932	46764	12816
Arrasto de fundo dirigido a crustáceos	26249	231534	112795	50365
Arrasto de fundo dirigido a peixes demersais	52735	277279	97043	77395
Cerco	100611	105712	131238	101484
Xávega	12400	12400	12400	12400
Arrasto de vara	35327	37075	35487	37052
NA	308921	315401	318125	312747



**D1.AN2.3.** Esforço de pesca (EP; em número de viagens, lances, dias de mar e dias de pesca) realizado pela pesca comercial realizado pela frota comercial no período 2016-2023, por área.

Área	N.º viagens	N.º lances	N.º dias de mar	N.º dias de pesca
A	759621	937364	836249	795912
B	696708	852954	801959	728833
C	373901	526403	458610	392462

**D1.AN2.4.** Esforço de pesca (EP; em número de viagens, lances, dias de mar e dias de pesca) realizado pela pesca comercial no período 2016-2023, por trimestre.

Trimestre	N.º viagens	N.º lances	N.º dias de mar	N.º dias de pesca
1	421964	523200	474328	440458
2	507189	639739	568658	529413
3	493227	629903	578263	517212
4	407850	523879	475569	430124

**D1.AN2.5.** Esforço de pesca (EP; em número de viagens, lances, dias de mar e dias de pesca) realizado pela pesca comercial no período 2016-2023, por *métier* e área. NA, representa esforço de pesca sem *métier* atribuído

<i>Métier</i>	Área	N.º viagens	N.º lances	N.º dias de mar	N.º dias de pesca
Covos e armadilhas	A	69565	74647	76625	72629
	B	139422	139836	139823	139724
	C	119731	120839	127283	120110
Redes de emalhar e de tresmalho	A	330943	343234	347040	340594
	B	353789	370450	370003	365460
	C	155975	156309	156004	156181
Linhas e canas de mão	A	504	504	505	504
	B	5160	5241	5267	5239
	C	18456	18456	18456	18456
Palangre dirigido a grandes peixes pelágicos	A	1063	2767	3928	2595
	B	682	1899	2632	1882
	C	9	18	20	14
Palangre de fundo dirigido a espécies demersais	A	8206	9624	13201	9556
	B	67524	70055	71479	69559
	C	10315	10509	10703	10445
Palangre de fundo dirigido a espécies de profundidade	A	2901	2965	9563	2937
	B	9742	9967	37201	9879
Arrasto de fundo dirigido a crustáceos	A	362	2559	732	400
	B	9542	85407	38953	18880
	C	16345	143568	73109	31085
Arrasto de fundo dirigido a peixes demersais	A	36388	183924	63404	52257
	B	11153	65708	19381	17022
	C	5194	27647	14258	8116
Cerco	A	47187	49309	56226	47441
	B	36709	38660	48124	37134
	C	16715	17743	26888	16909
Xávega	A	5682	5682	5682	5682

	B	6718	6718	6718	6718
Arrasto de vara	A	19534	21276	19695	21253
	B	15791	15797	15790	15797
	C	2	2	2	2
NA	A	237286	240873	239649	240064
NA	B	40476	43216	46588	41539
NA	C	31159	31312	31888	31144

**D1.AN2.6.** Esforço de pesca (EP; em número de viagens, lances, dias de mar e dias de pesca) realizado pela pesca comercial no período 2016-2023, por *métier* e trimestre. NA, representa esforço de pesca sem *métier* atribuído

<i>Métier</i>	Trimestre	N.º viagens	N.º lances	N.º dias de mar	N.º dias de pesca
Covos e armadilhas	1	82804	84578	85147	83801
	2	85700	86822	88849	86332
	3	81533	82768	86216	82254
	4	78681	81154	83518	80076
Redes de emalhar e de tresmalho	1	197944	206123	206948	203394
	2	268003	275318	277266	273545
	3	213762	221243	220267	219449
	4	160998	167309	168567	165847
Linhas e canas de mão	1	2858	2862	2861	2862
	2	4174	4208	4218	4206
	3	9721	9763	9779	9763
	4	7367	7368	7370	7368
Palangre dirigido a grandes peixes pelágicos	1	137	274	473	260
	2	439	1161	1482	1066
	3	582	1483	1923	1418
	4	596	1766	2702	1747
Palangre de fundo dirigido a espécies demersais	1	17134	18194	18773	18017
	2	23346	24442	25517	24273
	3	26886	27826	28536	27723
	4	18679	19726	22556	19547
Palangre de fundo dirigido a espécies de profundidade	1	2975	3049	13280	3015
	2	3338	3415	11790	3377
	3	3359	3433	11373	3407
	4	2971	3035	10321	3017
Arrasto de fundo dirigido a crustáceos	1	4008	35719	14952	7567
	2	7560	71626	31763	14594
	3	8076	69173	41713	15510
	4	6605	55016	24366	12694
Arrasto de fundo dirigido a peixes demersais	1	12533	68483	26729	18590
	2	13538	68476	22767	19410
	3	14470	74439	24948	20881
	4	12194	65881	22599	18514
Cercos	1	7455	7764	8840	7480
	2	26083	27296	28856	26281
	3	49173	51736	66532	49612
	4	17900	18916	27010	18111
Xávega	1	157	157	157	157
	2	3990	3990	3990	3990
	3	6771	6771	6771	6771

---

<b>Métier</b>	<b>Trimestre</b>	<b>N.º viagens</b>	<b>N.º lances</b>	<b>N.º dias de mar</b>	<b>N.º dias de pesca</b>
	4	1482	1482	1482	1482
Arrasto de vara	1	7758	8252	7805	8245
	2	9913	10296	9953	10294
	3	9686	10206	9733	10198
	4	7970	8321	7996	8315
NA	1	86201	87745	88364	87070
	2	61105	62689	62209	62045
	3	69208	71062	70471	70226
	4	92407	93905	97081	93406

## Anexo D1.AN3. A

### Biodiversidade – Aves marinhas

#### Capturas acidentais

##### Dados

A informação apresentada corresponde ao período 2016-2023 e foi recolhida no âmbito dos projetos CetAMBICion (2020-2022), INOVPESCA (2018-2021), LIFE Berlengas (2014-2019), LIFE Ilhas Barreira (2018-2021), MedAves Pesca (2019-2020), Anzol+ (2019-2023), Life Panpuffinus (2021-2025), COSTA (2016-2023), Participesca (2020-2023), Programa Nacional de Amostragem Biológica (PNAB/DCF, 2016-2023).

Esta informação foi obtida através de observadores científicos a bordo de embarcações de pesca comercial, por membros da tripulação de embarcações de pesca comercial (em diários de bordo científicos) ou através de observadores científicos em porto de pesca (através de inquéritos realizados aos mestres de embarcações de pesca comercial). No período de análise, o esforço de observação não foi homogéneo, em termos temporais, bem como em termos espaciais, assim como em termos dos *métiers* (artes) de pesca.

Os dados foram reportados por *métier* ou arte de pesca (em particular, cerco, arrasto de vara, arrasto de fundo dirigido a crustáceos, arrasto de fundo dirigido a peixes demersais, palangre de fundo dirigido a espécies de profundidade - i.e. peixe-espada-preto, palangre de fundo dirigido a espécies demersais, palangre dirigido a grandes peixes pelágicos, linhas e canas de mão, redes de emalhar, redes de tresmalho, covos e armadilhas), por área geográfica e por trimestre. As zonas geográficas de estudo consideradas para reporte de dados foram: A) área da subdivisão do Continente compreendida entre o seu limite norte e a latitude 39°21'N (Cabo Carvoeiro, Peniche); B) área da subdivisão do Continente compreendida entre a latitude 39°21'N e a longitude 08°40,1'W (Ponta da Piedade, Lagos); e C) área da subdivisão do Continente compreendida entre a longitude 08°40,1'W e o limite sul da subdivisão do Continente (Foz do Rio Guadiana, Vila Real de Santo António). Os dados foram reportados de forma discriminada consoante o tipo de dispositivo de mitigação usado durante a operação de pesca (caso tenha sido utilizado algum). Foi reportado o esforço de monitorização (em número de dias de mar, de viagens e de navios únicos monitorizados) assim como a cobertura de monitorização (considerando o número de dias de mar, de viagens e de navios únicos).

### Metodologias:

O procedimento adotado pelo ICES WGBYC (*Working Group on Bycatch of Protected Species*) para estimar a mortalidade de uma espécie por captura acidental pela pesca, consiste num primeiro passo de determinação da taxa de captura acidental por unidade de esforço de monitorização (i.e. número de animais capturados acidentalmente por dia de mar monitorizado) por *métier*, e um segundo passo de ampliação desta taxa ao total do esforço de pesca desse *métier* realizado pela frota, o que permite obter uma estimativa de número de animais capturados acidentalmente no total do esforço de pesca desse *métier* (ICES, 2023). No presente relatório é implementado apenas o primeiro passo deste procedimento, dadas as limitações dos dados existentes, destacando-se as seguintes: o esforço de monitorização por observadores científicos a bordo ao longo do tempo e da costa é baixo relativamente ao esforço de pesca dos *métiers* (i.e., baixa taxa de cobertura); esta taxa de cobertura é maior apenas em alguns programas de monitorização mais concentrados no tempo e no espaço; a estimação de esforço de pesca da frota em embarcações de dimensões inferiores a 15m tem muitas limitações dado que estas embarcações não têm diário de pesca eletrónica nem VMS e estas limitações são especialmente importantes na frota polivalente pois estes podem utilizar várias artes de pesca na mesma viagem. Este procedimento implementado pelo ICES WGBYC considera, para efeitos de estimação de taxas de captura acidental por unidade de esforço, apenas os dados de monitorização por observadores científicos a bordo e os registados em diários de bordo científicos, por membros da tripulação a bordo de embarcações de pesca comercial, e não considera os dados de observadores científicos em porto (i.e., inquéritos a tripulações de embarcações de pesca comercial).

As estimativas obtidas foram consideradas para avaliar o critério D1C1. Esta avaliação baseou-se na abordagem proposta pela OSPAR, B5 – “Captura acidental de aves marinhas” e em julgamento pericial, quando devidamente fundamentado. O indicador OSPAR B5 foi proposto para explorar o significado biológico resultante da mortalidade de aves marinhas por captura acidental em artes de pesca, que por sua vez poderá ser usado para identificar o nível de medidas de mitigação necessárias (Dierschke *et al.*, 2023a). Esta abordagem inclui três métodos de avaliação, dependendo da informação disponível, sendo os dois primeiros dependentes de informação robusta quer de estimativas de capturas acidentais quer de esforço de pesca, não existente para a subdivisão do Continente. Já o terceiro método assume que, caso a informação disponível não permita optar pelos métodos anteriores, uma população de uma espécie

listada na OSPAR como ameaçada ou em declínio para a região OSPAR em causa (que das espécies selecionadas para avaliação no presente relatório inclui o airo *Uria aalga*e e a pardela-balear *Puffinus mauretanicus*), com sobreposição entre a sua distribuição e área de pesca, deverá ser considerada como estando em mau estado para o critério D1C1, com base no princípio da precaução; em alternativa opta-se por não avaliar a população.

Adicionalmente, nos casos em que o critério D1C2 e/ou D1C3 foram avaliados em mau estado e há evidências de capturas acidentais e estas estão devidamente fundamentadas, considerou-se que a espécie está em mau estado para o critério D1C1, com base no princípio da precaução, adotando julgamento pericial.

Resultados adicionais:

**Tabela D1.AN3.1** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (Esf. Monit., em dias de mar monitorizados) e taxa de captura acidental de espécies seleccionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (nº/dia\_monit, em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por trimestre. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Trimestre	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos porto		Observadores da tripulação		Esforço pesca
		Esf. Monit.	nº/dia_monit	Esf. Monit	nº/dia_monit	Esf. Monit	nº/dia_monit	
1	<i>Uria aalge</i>	461	0.4338	15266	0.8254	417	0.0000	474328
1	<i>Morus bassanus</i>	461	4.5553	15266	2.5547	417	5.0360	474328
1	<i>Calonectris borealis</i>	461	0.0000	15266	0.0328	417	0.0000	474328
1	<i>Larus fuscus</i>	461	0.8677	15266	0.0000	417	0.0000	474328
1	<i>Larus michahellis</i>	461	0.2169	15266	0.0000	417	0.0000	474328
1	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	461	0.4338	15266	0.0262	417	0.4796	474328
1	<i>Melanitta nigra</i>	461	0.0000	15266	0.0000	417	0.0000	474328
1	<i>Puffinus mauretanicus</i>	461	0.8677	15266	0.6157	417	0.2398	474328
1	<i>Puffinus gravis</i>	461	0.0000	15266	0.0000	417	0.0000	474328
1	<i>Alca torda</i>	461	0.4338	15266	0.2293	417	0.0000	474328
2	<i>Uria aalge</i>	565	0.0000	14764	0.0813	360	3.0556	568658
2	<i>Morus bassanus</i>	565	5.4867	14764	0.6435	360	2.7778	568658
2	<i>Calonectris borealis</i>	565	0.0000	14764	0.0271	360	0.0000	568658
2	<i>Larus fuscus</i>	565	0.1770	14764	0.0000	360	0.0000	568658
2	<i>Larus michahellis</i>	565	0.3540	14764	0.0000	360	0.5556	568658
2	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	565	0.0000	14764	0.0068	360	0.0000	568658
2	<i>Melanitta nigra</i>	565	0.3540	14764	0.1016	360	0.5556	568658
2	<i>Puffinus mauretanicus</i>	565	0.5310	14764	0.0271	360	0.0000	568658
2	<i>Puffinus gravis</i>	565	0.0000	14764	0.0000	360	0.0000	568658
2	<i>Alca torda</i>	565	0.0000	14764	0.0000	360	0.0000	568658
3	<i>Uria aalge</i>	596	0.0000	12476	0.0000	652	0.3067	578263
3	<i>Morus bassanus</i>	596	5.0336	12476	0.6573	652	0.9202	578263
3	<i>Calonectris borealis</i>	596	1.3423	12476	0.1122	652	0.0000	578263
3	<i>Larus fuscus</i>	596	0.0000	12476	0.0000	652	0.0000	578263
3	<i>Larus michahellis</i>	596	0.0000	12476	0.0000	652	0.0000	578263
3	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	596	0.0000	12476	0.0000	652	0.0000	578263
3	<i>Melanitta nigra</i>	596	0.0000	12476	0.0240	652	0.0000	578263
3	<i>Puffinus mauretanicus</i>	596	0.0000	12476	0.0882	652	0.0000	578263
3	<i>Puffinus gravis</i>	596	0.0000	12476	0.0000	652	0.0000	578263
3	<i>Alca torda</i>	596	0.0000	12476	0.0080	652	0.0000	578263
4	<i>Uria aalge</i>	511	0.7828	16633	0.1202	419	0.0000	475569
4	<i>Morus bassanus</i>	511	1.1742	16633	1.1483	419	31.9809	475569
4	<i>Calonectris borealis</i>	511	0.0000	16633	0.2645	419	0.0000	475569
4	<i>Larus fuscus</i>	511	0.3914	16633	0.0000	419	0.0000	475569



Trimestre	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos porto		Observadores da tripulação		Esforço pesca
		Esf. Monit.	nº/dia_monit	Esf. Monit	nº/dia_monit	Esf. Monit	nº/dia_monit	
4	<i>Larus michahellis</i>	511	1.7613	16633	0.0000	419	0.0000	475569
4	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	511	0.0000	16633	0.0180	419	0.4773	475569
4	<i>Melanitta nigra</i>	511	0.0000	16633	0.1383	419	0.0000	475569
4	<i>Puffinus mauretanicus</i>	511	0.0000	16633	0.0180	419	0.0000	475569
4	<i>Puffinus gravis</i>	511	4.3053	16633	0.0000	419	0.0000	475569
4	<i>Alca torda</i>	511	0.5871	16633	0.0180	419	0.2387	475569

**Tabela D1.AN3.2.** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (Esf.Monit., em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (nº/dia\_monit., em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier* e área. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \*Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois *métiers* (redes de emalhar e de tresmalho, conjuntamente). (-) representa uma combinação de área e *métier* não monitorizada.

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Armadilhas	<i>Alca torda</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	65	0.0154	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	65	0	1529	0.0013	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	65	0	1529	0.0007	10	0.3000	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	192	0.0104	5539	0.0060	178	0.0056	347040

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	192	0	5539	0	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	192	0	5539	0.0002	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	192	0.0260	5539	0	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	192	0.0052	5539	0	178	0.0056	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	192	0.0104	5539	0.0063	178	0.0112	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	192	0.0781	5539	0.0583	178	0.8708	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	192	0	5539	0	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	192	0.0365	5539	0.0172	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	192	0.0208	5539	0.0285	178	0.0730	347040
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Alca torda</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus gravis</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Calonectris borealis</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus fuscus</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus michahellis</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Melanitta nigra</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Morus bassanus</i>	421	0	425	0.0118	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Uria aalge</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Alca torda</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus gravis</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Calonectris borealis</i>	141	0.0567	2039	0.0010	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus fuscus</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus michahellis</i>	141	0.0071	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Melanitta nigra</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Morus bassanus</i>	141	0.3759	2039	0.0083	34	0.0294	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	141	0	2039	0.0005	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Uria aalge</i>	141	0	2039	0	34	0	13201

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Alca torda</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus gravis</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Calonectris borealis</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus fuscus</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus michahellis</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Melanitta nigra</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Morus bassanus</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Uria aalge</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	95	0	2851	0.0130	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	95	0	2851	0	-	-	63404

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Cerco	<i>Alca torda</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	144	0.0069	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	144	0	4071	0.0002	15	0	56226
A	Cerco	<i>Larus fuscus</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Larus michahellis</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	144	0	4071	0.0002	15	0	56226
A	Cerco	<i>Morus bassanus</i>	144	0	4071	0.0002	15	0	56226
A	Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	144	0	4071	0.0020	15	0	56226
A	Cerco	<i>Uria aalge</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Arrasto de vara	<i>Alca torda</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Puffinus gravis</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Calonectris borealis</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Larus fuscus</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Larus michahellis</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Melanitta nigra</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Morus bassanus</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Puffinus mauretanicus</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Uria aalge</i>	1	0	323	0	-	-	19695
B	Armadilhas	<i>Alca torda</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	80	0	5396	0	-	-	139823

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
B	Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	136	0	1012	0.0030	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	136	0	1012	0	130	0.0231	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	136	0	1012	0.0040	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	138	0.0145	2320	0	94	0.0106	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	138	0.0435	2320	0.0047	94	0.0532	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	138	0.0145	2320	0.0013	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	138	0	2320	0.0004	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Canas e linhas de mão	<i>Alca torda</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	2919	0.0021	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Larus fuscus</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Larus michahellis</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Morus bassanus</i>	-	-	2919	0	-	-	5267

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
B	Canas e linhas de mão	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Uria aalge</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Alca torda</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus gravis</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Calonectris borealis</i>	653	0	380	0.0053	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus fuscus</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus michahellis</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Melanitta nigra</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Morus bassanus</i>	653	0.0138	380	0.0658	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Uria aalge</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Alca torda</i>	56	0	3028	0.0003	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus gravis</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Calonectris borealis</i>	56	0	3028	0.0007	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus fuscus</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus michahellis</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Melanitta nigra</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Morus bassanus</i>	56	0.0714	3028	0.0294	86	0.0814	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	56	0	3028	0.0017	86	0.0116	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	56	0	3028	0	86	0.0116	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Uria aalge</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Alca torda</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus gravis</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Calonectris borealis</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus fuscus</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus michahellis</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Melanitta nigra</i>	61	0	60	0	-	-	37201

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Morus bassanus</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Uria aalge</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Cerco	<i>Alca torda</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Larus fuscus</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Larus michahellis</i>	161	0.0062	310	0	263	0	48124



Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
B	Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	161	0	310	0.0097	263	0	48124
B	Cerco	<i>Morus bassanus</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Uria aalge</i>	161	0	310	0	263	0	48124
C	Armadilhas	<i>Alca torda</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	270	0	9592	0.0004	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	270	0	9592	0.0019	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	270	0	9592	0.0002	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	42	0	7819	0.0001	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	42	0.4762	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	42	0	7819	0	-	-	156004

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
C	Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	42	0.0714	7819	0.0023	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Cerco	<i>Alca torda</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	69	0	2723	0	240	0	26888

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
C	Cerco	<i>Larus fuscus</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Larus michahellis</i>	69	0.0870	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Morus bassanus</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	69	0	2723	0.0004	240	0	26888
C	Cerco	<i>Uria aalge</i>	69	0	2723	0	240	0	26888

**Tabela D1.AN3.3** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (Esf.Monit., em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (nº/dia\_monit., em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier* e trimestre. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \* Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois *métiers* (redes de emalhar e de tresmalho, conjuntamente). (-) representa uma combinação de trimestre e *métier* não monitorizada.

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Armadilhas	<i>Alca torda</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	112	0	3571	0.0011	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	112	0	3571	0.0036	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	112	0	3571	0	309	0.0065	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	112	0	3571	0	309	0	206948

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	90	0	4669	0.0064	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	90	0	4669	0	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	90	0	4669	0	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	90	0.0222	4669	0	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	90	0	4669	0	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	90	0	4669	0	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	90	0.1778	4669	0.0518	60	0.3000	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	90	0.0222	4669	0.0002	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	90	0.0444	4669	0.0193	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	90	0	4669	0.0270	60	0	206948
1	Canas e linhas de mão	<i>Alca torda</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	1016	0.0049	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Larus fuscus</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Larus michahellis</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Morus bassanus</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Uria aalge</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Alca torda</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus gravis</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Calonectris borealis</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus fuscus</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus michahellis</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Melanitta nigra</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Morus bassanus</i>	121	0.0165	105	0.0476	-	-	473

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Uria aalge</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Alca torda</i>	38	0	1519	0.0007	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus gravis</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Calonectris borealis</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus fuscus</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus michahellis</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Melanitta nigra</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Morus bassanus</i>	38	0	1519	0.0184	36	0.0833	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	38	0	1519	0.0020	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	38	0	1519	0	36	0.0278	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Uria aalge</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Alca torda</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus gravis</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Calonectris borealis</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus fuscus</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus michahellis</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Melanitta nigra</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Morus bassanus</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Uria aalge</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	26	0	70	0	-	-	14952

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	29	0	1224	0.0302	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Cerco	<i>Alca torda</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Larus fuscus</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Larus michahellis</i>	30	0.0333	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Morus bassanus</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	30	0	810	0.0049	-	-	8840
1	Cerco	<i>Uria aalge</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Arrasto de vara	<i>Alca torda</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	30	0	-	-	7805

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Arrasto de vara	<i>Larus fuscus</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Larus michahellis</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Morus bassanus</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Uria aalge</i>	-	-	30	0	-	-	7805
2	Armadilhas	<i>Alca torda</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	107	0	3192	0.0006	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	107	0	3192	0.0006	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	112	0	4069	0	89	0	277266



Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
2	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	112	0	4069	0	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	112	0	4069	0.0002	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	112	0.0089	4069	0	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	112	0	4069	0	89	0.0225	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	112	0.0179	4069	0.0029	89	0.0225	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	112	0.0179	4069	0.0025	89	0.0787	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	112	0	4069	0	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	112	0.0268	4069	0.0010	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	112	0	4069	0.0029	89	0.1236	277266
2	Canas e linhas de mão	<i>Alca torda</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	498	0.0020	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Larus fuscus</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Larus michahellis</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Morus bassanus</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Uria aalge</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Alca torda</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus gravis</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Calonectris borealis</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus fuscus</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus michahellis</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Melanitta nigra</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Morus bassanus</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	87	0	265	0	-	-	1482

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Uria aalge</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Alca torda</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus gravis</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Calonectris borealis</i>	60	0	1107	0.0018	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus fuscus</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus michahellis</i>	60	0.0167	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Melanitta nigra</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Morus bassanus</i>	60	0.4500	1107	0.0416	28	0.1071	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	60	0	1107	0.0009	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Uria aalge</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Alca torda</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus gravis</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Calonectris borealis</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus fuscus</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus michahellis</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Melanitta nigra</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Morus bassanus</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Uria aalge</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	30	0	-	-	-	-	31763

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Cerco	<i>Alca torda</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Larus fuscus</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Larus michahellis</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	103	0	1592	0.0006	56	0	28856
2	Cerco	<i>Morus bassanus</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Uria aalge</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Arrasto de vara	<i>Alca torda</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Larus fuscus</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Larus michahellis</i>	-	-	83	0	-	-	9953

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
2	Arrasto de vara	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Morus bassanus</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Uria aalge</i>	-	-	83	0	-	-	9953
3	Armadilhas	<i>Alca torda</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	144	0	2378	0	229	0,0131	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	144	0	2378	0,0021	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	73	0	2858	0,0004	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	73	0	2858	0	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	73	0	2858	0	43	0	220267

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
3	Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	73	0	2858	0	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	73	0	2858	0	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	73	0	2858	0.0011	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	73	0	2858	0.0004	43	0.0465	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	73	0	2858	0	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	73	0	2858	0.0007	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	73	0	2858	0	43	0.0465	220267
3	Canas e linhas de mão	<i>Alca torda</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Larus fuscus</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Larus michahellis</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Morus bassanus</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Uria aalge</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Alca torda</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus gravis</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Calonectris borealis</i>	403	0	285	0.0035	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus fuscus</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus michahellis</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Melanitta nigra</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Morus bassanus</i>	403	0	285	0.0702	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Uria aalge</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Alca torda</i>	55	0	833	0	26	0	28536

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus gravis</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Calonectris borealis</i>	55	0.1455	833	0.0012	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus fuscus</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus michahellis</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Melanitta nigra</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Morus bassanus</i>	55	0.5455	833	0.0156	26	0.0385	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	55	0	833	0.0012	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Uria aalge</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Alca torda</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus gravis</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Calonectris borealis</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus fuscus</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus michahellis</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Melanitta nigra</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Morus bassanus</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Uria aalge</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	19	0	-	-	-	-	41713

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Cerco	<i>Alca torda</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	180	0	2387	0.0004	354	0	66532
3	Cerco	<i>Larus fuscus</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Larus michahellis</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Morus bassanus</i>	180	0	2387	0.0004	354	0	66532
3	Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	180	0	2387	0.0013	354	0	66532
3	Cerco	<i>Uria aalge</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Arrasto de vara	<i>Alca torda</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Puffinus gravis</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Calonectris borealis</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Larus fuscus</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Larus michahellis</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Melanitta nigra</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Morus bassanus</i>	1	0	60	0	-	-	9733

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
3	Arrasto de vara	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Puffinus mauretanicus</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Uria aalge</i>	1	0	60	0	-	-	9733
4	Armadilhas	<i>Alca torda</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Puffinus gravis</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Calonectris borealis</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Larus fuscus</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Larus michahellis</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Melanitta nigra</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Morus bassanus</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Uria aalge</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Redes de emalhar*	<i>Alca torda</i>	108	0.0093	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Puffinus gravis</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Calonectris borealis</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Larus fuscus</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Larus michahellis</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Melanitta nigra</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Morus bassanus</i>	108	0	2992	0.0023	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	108	0	2992	0	201	0.0050	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	108	0	2992	0.0003	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Uria aalge</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Alca torda</i>	97	0.0206	4082	0.0007	80	0.0125	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus gravis</i>	97	0.2062	4082	0	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Calonectris borealis</i>	97	0	4082	0	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Larus fuscus</i>	97	0.0206	4082	0	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Larus michahellis</i>	97	0.0309	4082	0	80	0	168567



Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
4	Redes de tresmalho*	<i>Melanitta nigra</i>	97	0	4082	0.0049	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Morus bassanus</i>	97	0.0619	4082	0.0243	80	1.6625	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	97	0	4082	0.0005	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Puffinus mauretanicus</i>	97	0	4082	0	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Uria aalge</i>	97	0.0412	4082	0.0049	80	0	168567
4	Canas e linhas de mão	<i>Alca torda</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Larus fuscus</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Larus michahellis</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Morus bassanus</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Uria aalge</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Alca torda</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus gravis</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Calonectris borealis</i>	463	0	150	0.0067	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus fuscus</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Larus michahellis</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Melanitta nigra</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Morus bassanus</i>	463	0.0151	150	0.0333	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Puffinus mauretanicus</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Uria aalge</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Alca torda</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus gravis</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Calonectris borealis</i>	44	0	1608	0.0006	30	0	22556

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus fuscus</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Larus michahellis</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Melanitta nigra</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Morus bassanus</i>	44	0	1608	0.0118	30	0.0333	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	44	0	1608	0.0006	30	0.0333	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Uria aalge</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Alca torda</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus gravis</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Calonectris borealis</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus fuscus</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Larus michahellis</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Melanitta nigra</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Morus bassanus</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Uria aalge</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Alca torda</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus gravis</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Calonectris borealis</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus fuscus</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Larus michahellis</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Melanitta nigra</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Morus bassanus</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Uria aalge</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (peixes)	<i>Alca torda</i>	39	0	930	0	-	-	22599

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
4	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus gravis</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Calonectris borealis</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Larus fuscus</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Larus michahellis</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Melanitta nigra</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Morus bassanus</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Puffinus mauretanicus</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Uria aalge</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Cerco	<i>Alca torda</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Puffinus gravis</i>	61	0.0164	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Calonectris borealis</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Larus fuscus</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Larus michahellis</i>	61	0.0984	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Melanitta nigra</i>	61	0	2315	0.0013	108	0	27010
4	Cerco	<i>Morus bassanus</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Puffinus mauretanicus</i>	61	0	2315	0.0009	108	0	27010
4	Cerco	<i>Uria aalge</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Arrasto de vara	<i>Alca torda</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Calonectris borealis</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Larus fuscus</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Larus michahellis</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Melanitta nigra</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Morus bassanus</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	150	0	-	-	7996

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
4	Arrasto de vara	<i>Uria aalge</i>	-	-	150	0	-	-	7996

## Anexo D1.AN3.B

## Critério D1C2 - Abundância – Espécies nidificantes

Dados:

A informação usada na avaliação deste critério, no caso das espécies nidificantes, provém das contagens de ninhos ocupados nas principais colónias das espécies selecionadas, em particular as localizadas nas Ilhas Berlengas e na Ria Formosa, número este que permite, para algumas espécies, estimar o número de casais reprodutores (Tabela D1.AN3.1). No caso do roque-de-castro foi estimado o número de indivíduos. As colónias são visitadas em períodos específicos do ano (consoante a espécie) durante o período de reprodução.

**Tabela D1.AN3.3.** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C2: caracterização e fontes dos dados do tamanho populacional de aves nidificantes utilizados na avaliação do critério D1C2.

Grupo	Nome científico	Nome comum	Colónia	Fonte
Que se alimentam à superfície	<i>Hydrobates castro</i>	Roque-de-castro	Farilhão Grande, Berlengas	Oliveira <i>et al.</i> , 2023a SPEA (dados não publicados)
	<i>Larus audouinii</i>	Gaivota-de-audouin	Ria Formosa	Vitor Paiva (dados não publicados) Equipa Atlas, 2022
	<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-d'asa-escura	Ilha da Berlenga Ria Formosa	Lockley, 1952 Araujo & Luís, 1982 Araujo & Rufino, 1981 Equipa Atlas, 2008 Equipa Atlas, 2022 Morais, 2007 SPEA, dados não publicados
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	Portugal continental	Catry, 2002 CIIMAR 2011 Lockley, 1952 Araujo & Luís, 1982 Araujo & Rufino, 1981 Bastos, 2007 Equipa Atlas, 2008 Equipa Atlas, 2022 ICNF, dados não publicados Mãe d'Água, 2017

Grupo	Nome científico	Nome comum	Colónia	Fonte
				SPEA, dados não publicados Strix, 2010 Oliveira <i>et al.</i> , 2023b Teixeira, 1983 Vitor Paiva, dados não publicados
	<i>Sternula albifrons</i>	Chilreta	Portugal continental	Araujo & Rufino, 1981 Bird Reporting, 2019 Calado 1996 Catry <i>et al.</i> , 2004 Equipa Atlas, 2008 Equipa Atlas, 2022 Jaime Ramos, dados não publicados, 2022 Teixeira, 1984
Que se alimentam de espécies pelágicas	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Cagarra	Arquipélago das Berlengas	Equipa Atlas, 2022 Lecoq <i>et al.</i> , 2010 Lecoq <i>et al.</i> , 2011 Oliveira <i>et al.</i> , 2020
	<i>Uria aalge</i>	Airo	Arquipélago das Berlengas	Oliveira <i>et al.</i> , 2016
Que se alimentam de espécies bentónicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Galheta	Ilha da Berlenga	Araujo & Rufino, 1981 Catry, 2002 Del Moral & Oliveira, 2019 ICNF, dados não publicados Lockley, 1952 Neto, 1997 SPEA, dados não publicados Teixeira, 1984

### Metodologias:

A avaliação deste parâmetro seguiu a metodologia proposta pela OSPAR, B1 – “Abundância de aves marinhas reprodutoras” (Dierschke *et al.*, 2022b). Esta avaliação tem como base a construção de séries temporais de estimativas anuais de abundância relativa de aves reprodutoras. Neste parâmetro, a abundância relativa é apresentada como o número de aves adultas ou o número de casais reprodutores contados ou estimados anualmente em proporção de um valor de referência:

Abundância relativa = abundância anual observada / valor de referência

O valor de referência de abundância foi obtido através de previsões com base num modelo linear generalizado para detetar a tendência anual para os primeiros 10 anos da série temporal. Os valores de significância  $p$  e os intervalos de confiança das estimativas foram calculados assumindo uma família “Quasi-poisson” de forma a ter em consideração a sobre-dispersão dos dados. No caso de regressão significativa para os primeiros 10 anos (valor de  $p \leq 0.05$ ), o valor estimado pelo modelo para o primeiro ano foi utilizado como valor base, caso contrário, foi utilizada a média da abundância nos primeiros 10 anos, excluindo os anos sem contagens. A média geométrica da abundância nos últimos seis anos da série temporal (i.e. 2016-2021) foi comparada com o valor de referência. O limiar da abundância relativa anual de uma espécie para atingir o bom estado ambiental (BEA) foi estabelecido como 70% (0.70) do valor de referência para espécies que põem mais de um ovo, ou 80% (0.80) para espécies com postura de um único ovo. Assume-se ainda um limiar superior de variação de 1.30 (Dierschke *et al.*, 2022b). Este valor foi definido de forma a identificar espécies com aumentos consideráveis que possam vir a causar um impacto negativo nas populações de outras espécies (ICES, 2008; Dierschke *et al.*, 2022b).

## Anexo D1.AN3.C

### **Critério D1C2 - Abundância - Espécies não-nidificantes**

#### Dados:

Os dados de abundância foram obtidos por censos visuais em navio, utilizando como plataforma de oportunidade campanhas acústicas de investigação que operam por transetos. Este tipo de dados tem sido recolhido anualmente desde 2005 pelos observadores da SPEA e do ICNF no âmbito do PNAB/DCF, em particular nas campanhas conduzidas pelo IPMA (PELAGO, MDPO - HOM, DEPM - PIL) ou pelo Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO) com participação do IPMA (IBERAS), seguindo a metodologia padrão adotada pelo ESAS (*European Seabirds At Sea*). Nesta análise considerou-se apenas as campanhas que decorreram no outono (setembro a novembro, i.e., apenas a campanha IBERAS) por ser o período em que existe uma maior abundância das espécies não reprodutoras nas nossas águas. No entanto, para algumas espécies, foram adicionados os dados recolhidos durante as campanhas de primavera (março a maio, todas as restantes campanhas referidas) devido à falta de robustez estatística dos resultados (ver passos seguintes). O processamento dos dados e os valores de abundância anuais foram estimados com base em modelos generalizados aditivos mistos (GAMM) seguindo uma adaptação da metodologia descrita por Mercker *et al.* (2021). As estimativas foram produzidas apenas para a área costeira até ao limite da batimétrica dos 500m de profundidade, coincidindo com 99% da abrangência da área amostrada.

#### Metodologias:

A avaliação deste parâmetro seguiu a metodologia proposta pela OSPAR, B1 – “Abundância de aves marinhas não-reprodutoras no mar”, aplicada a abundâncias de populações não-reprodutoras (Dierschke *et al.*, 2022c), e também considerada pelo ICES como adequada para avaliar este critério (ICES, 2017b). A avaliação deste parâmetro é muito semelhante à avaliação do parâmetro anterior. O método baseia-se na abundância relativa da espécie, i.e. no rácio entre a abundância anual e um valor de abundância de referência (aqui considerado como a média 2005-2011). O valor estimado para o período de avaliação corresponde ao valor estimado para 2019 (nos casos em que se consideraram apenas os dados recolhidos no outono) ou 2021 (nos restantes casos), considerando-se como limiares inferior e superior os mesmos estabelecidos no indicador acima descrito relativo à abundância de aves marinhas reprodutoras.



## Critério D1C3 - Parâmetros demográficos

### Dados:

No caso das espécies nidificantes para as quais existiam dados disponíveis, foi avaliado o sucesso reprodutivo (rácio entre o número de ninhos com uma cria na fase final do período reprodutor e número total de ninhos com ovo), sucesso de eclosão (rácio entre o número total de ovos eclodidos e o número total de ovos postos) ou produtividade (rácio entre o número total de crias numa fase final do período reprodutor e o número total de ninhos com pelo menos um ovo).

**Tabela D1.AN3.4.** Aves marinhas na subdivisão do Continente, critério D1C3: caracterização e fontes dos dados dos parâmetros utilizados na avaliação do critério D1C3.

Grupo	Nome científico	Nome comum	Colónia	Fonte
Que se alimentam à superfície	<i>Hydrobates castro</i>	Roque-de-castro	Farilhão Grande, Berlengas	SPEA, dados não publicados
	<i>Larus audouinii</i>	Gaivota-de-audouin	Ilha Barreta, Ria Formosa	Vitor Paiva, dados não publicados
	<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-d'asa-escura	Ilha da Berlenga	Morais, 2007
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	Ilha da Berlenga	ICNF, dados não publicados
	<i>Sternula albitrons</i>	Chilreta	Ria Formosa	Catry <i>et al.</i> , 2004 Evans, 2021 Jaime Ramos, dados não publicados
Que se alimentam de espécies pelágicas	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Cagarra	Arquipélago das Berlengas	Evans, 2021 SPEA, dados não publicados
	<i>Uria aalge</i>	Airo	Arquipélago das Berlengas	Oliveira <i>et al.</i> , 2016
Que se alimentam de espécies bentónicas	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Galheta	Ilha da Berlenga	Morais, 1995 Neto, 1997 SPEA, dados não publicados

### Metodologias:

Para a avaliação deste parâmetro foi adotado o indicador da OSPAR B3 – “Sucesso reprodutivo de aves marinhas” (Frederiksen *et al.*, 2022). Obtiveram-se séries temporais da produtividade anual, calculadas como o número de crias voadoras (ou o número de ovos, quando não foi possível obter o número de crias) produzidas por cada casal ou ninho, para uma amostra de locais de reprodução (Tabela D1.5). Nem todos os locais foram amostrados anualmente. Com base no pressuposto de distribuição temporal

aleatória dos valores em falta, foi estimado um valor anual usando a média ponderada pelo tamanho da amostra para as colónias com dados disponíveis, de forma a reduzir o efeito dos dados em falta. Para que uma região fosse incluída na análise, estabeleceu-se um mínimo de 10 anos de amostragem da produtividade em duas colónias ou locais de reprodução distintos, ou, no caso de apenas uma colónia ou local ter sido amostrado, de esse ser representativo da situação na região (ex.: os dados provêm da maior colónia conhecida na região). A métrica utilizada neste critério foi a estimativa da taxa de crescimento populacional, obtida através do cálculo da média aritmética da produtividade na região durante os últimos 6 anos. Esta média foi usada para suavizar a tendência populacional. Esta tendência foi definida com base no rácio entre o tamanho da população num dado ano e o tamanho da população no ano anterior. Uma população com uma tendência estável tem um rácio de 1, uma população em crescimento tem um rácio superior a 1 e uma população em declínio tem um rácio inferior a 1.

Os limiares foram definidos para cada espécie e sub-região de forma a avaliar se a taxa de crescimento da população, se mantida, iria originar um declínio no tamanho da população igual ou superior a 30% ao longo das próximas três gerações. Este conceito é consistente com o critério da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) para definir uma espécie “Vulnerável” (IUCN 2012). Posteriormente, as taxas de crescimento abaixo deste limiar foram comparadas com os critérios definidos para classificar uma espécie nas categorias UICN mais desfavoráveis, nomeadamente com os critérios para espécies “Em Perigo” (declínio no tamanho da população igual ou superior a 50% ao longo de três gerações) e “Criticamente em Perigo” (declínio no tamanho da população igual ou superior a 80% ao longo de três gerações). O valor estimado para o período de avaliação corresponde ao último valor da série temporal dentro do período 2016-2021.

## Anexo D1.AN4.A

### Mamíferos marinhos

#### **D1C1 – Capturas acidentais – Região e sub-região (OSPAR, ICES OMMEG e WKMOMA)**

##### Dados:

O ICES WKMOMA (*Workshop on Estimation of Mortality of Marine Mammals due to bycatch*; ICES, 2023) teve entre os seus objetivos estimar a mortalidade de golfinho-comum e boto para as áreas de avaliação destas espécies na região OSPAR. Para esse objetivo foram compilados dados de monitorização de captura acidental nos vários países entre 2005-2020 e dados de esforço de pesca entre 2015-2020.

Dado que as limitações dos dados de monitorização não permitiram a aplicação desta metodologia para o boto, no QSR 2023 da OSPAR foram considerados dados de arrojamentos para o período 2015-2022 (Taylor *et al.*, 2022).

##### Metodologias:

O ICES WKMOMA (ICES, 2023) estimou a mortalidade de golfinho comum, no entanto não conseguiu obter estimativa para o boto dada a limitação de dados de monitorização adequados para esta espécie. A taxa de captura acidental de golfinho-comum foi estimada utilizando um modelo delta, que num primeiro passo estima a probabilidade de ocorrer ou não captura acidental e num segundo passo estima a sua intensidade (número de animais). A multiplicação destes dois valores resultou numa estimativa de taxa de captura acidental por dia de mar monitorizado, taxa esta que por sua vez foi extrapolada ao esforço de pesca por ano para produzir uma estimativa de número total de animais capturados acidentalmente.

Para o golfinho-comum e boto, os valores limiar de mortalidade por captura acidental pela pesca foram definidos no QSR 2023 no âmbito do OMMEG (*OSPAR Marine Mammal Expert Group*), seguindo a metodologia mPBR (*modified Potential Biological Removal*) ajustada aos objetivos de conservação da OSPAR (Taylor *et al.*, 2022).

## Anexo D1.AN4.B

### D1C1 – Capturas acidentais – Subdivisão

#### Dados:

A informação apresentada corresponde ao período 2016-2023 e foi recolhida no âmbito dos projetos CetAMBICion (2020-2022), INOVPESCA (2018-2021), LIFE Berlengas (2014-2019), LIFE Ilhas Barreira (2018-2023), MedAves (2019-2020), Anzol+ (2019-2023), Life Panpuffinus (2021-2025), COSTA (2016-2023), Participesca (2020-2023), Pesca com Arte Xávega (2018-2022), Programa Nacional de Amostragem Biológica (2016-2023).

Esta informação foi obtida através de observadores científicos a bordo de embarcações de pesca comercial, por membros da tripulação de embarcações de pesca comercial (em diários de bordo científicos) ou através de observadores científicos em porto de pesca (através de inquéritos realizados aos mestres de embarcações de pesca comercial). No período de análise, o esforço de observação não foi homogéneo, em termos temporais, bem como em termos espaciais, assim como em termos dos *métiers* (artes) de pesca.

Os dados foram reportados por *métier* ou arte de pesca (em particular, cerco, arte xávega, arrasto de vara, arrasto de fundo dirigido a crustáceos, arrasto de fundo dirigido a peixes demersais, palangre de fundo dirigido a espécies de profundidade - i.e. peixe-espada-preto, palangre de fundo dirigido a espécies demersais, palangre dirigido a grandes peixes pelágicos, linhas e canas de mão, redes de emalhar, redes de tresmalho, covos e armadilhas), por área geográfica e por trimestre. As zonas geográficas de estudo consideradas para reporte de dados foram: A) área da subdivisão do Continente compreendida entre o seu limite norte e a latitude 39°21'N (Cabo Carvoeiro, Peniche); B) área da subdivisão do Continente compreendida entre a latitude 39°21'N e a longitude 08°40,1'W (Ponta da Piedade, Lagos); e C) área da subdivisão do Continente compreendida entre a longitude 08°40,1'W e o limite sul da subdivisão do Continente (Foz do Rio Guadiana, Vila Real de Santo António). Os dados foram reportados de forma discriminada consoante o tipo de dispositivo de mitigação usado durante a operação de pesca (caso tenha sido utilizado algum). Foi reportado o esforço de monitorização (em número de dias de mar, de viagens e de navios únicos monitorizados) assim como a cobertura de monitorização (considerando o número de dias de mar, de viagens e de navios únicos).

Metodologias:

O procedimento adotado pelo ICES WGBYC (*Working Group on Bycatch of Protected Species*) para estimar a mortalidade de uma espécie por captura accidental pela pesca, consiste num primeiro passo de determinação da taxa de captura accidental por unidade de esforço de monitorização (i.e. número de animais capturados accidentalmente por dia de mar monitorizado) por *métier*, e um segundo passo de ampliação desta taxa ao total do esforço de pesca desse *métier* realizado pela frota, o que permite obter uma estimativa de número de animais capturados accidentalmente no total do esforço de pesca desse *métier* (ICES, 2023). No presente relatório é implementado apenas o primeiro passo deste procedimento, dadas as limitações dos dados existentes, destacando-se as seguintes: o esforço de monitorização por observadores científicos a bordo ao longo do tempo e da costa é baixo relativamente ao esforço de pesca dos *métiers* (i.e. baixa taxa de cobertura); esta taxa de cobertura é maior apenas em alguns programas de monitorização mais concentrados no tempo e no espaço; a estimação de esforço de pesca da frota em embarcações de dimensões inferiores a 15m tem muitas limitações dado que estas embarcações não têm diário de pesca eletrónica nem VMS e estas limitações são especialmente importantes na frota polivalente pois estes podem utilizar várias artes de pesca na mesma viagem.

O procedimento implementado pelo ICES WGBYC considera, para efeitos de estimação de taxas de captura accidental por unidade de esforço, apenas os dados de monitorização por observadores científicos a bordo e os registados em diários de bordo científicos, por membros da tripulação a bordo de embarcações de pesca comercial, e não considera os dados de observadores científicos em porto (i.e., inquéritos a tripulações de embarcações de pesca comercial).

Resultados adicionais:

**Tabela D1.AN4.1** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por trimestre. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Trimestre	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	541	0	15266	0	405	0	474328
1	<i>Delphinus delphis</i>	541	0.0092	15266	0.0018	405	0	474328
1	<i>Phocoena phocoena</i>	541	0	15266	0.0001	405	0	474328
1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	541	0	15266	0	405	0	474328
1	<i>Tursiops truncatus</i>	541	0	15266	0.0007	405	0	474328
2	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	771	0	14764	0.0001	360	0	568658
2	<i>Delphinus delphis</i>	771	0.0013	14764	0.0037	360	0.0222	568658
2	<i>Phocoena phocoena</i>	771	0.0130	14764	0.0001	360	0	568658
2	<i>Stenella coeruleoalba</i>	771	0	14764	0	360	0	568658
2	<i>Tursiops truncatus</i>	771	0.0013	14764	0.0005	360	0.0056	568658
3	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1182	0	12476	0	652	0	578263
3	<i>Delphinus delphis</i>	1182	0.0135	12476	0.0071	652	0.0445	578263
3	<i>Phocoena phocoena</i>	1182	0	12476	0.0001	652	0	578263
3	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1182	0	12476	0	652	0	578263
3	<i>Tursiops truncatus</i>	1182	0	12476	0.0011	652	0	578263
4	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	947	0	16633	0	419	0	475569
4	<i>Delphinus delphis</i>	947	0.0053	16633	0.0040	419	0.0024	475569
4	<i>Phocoena phocoena</i>	947	0	16633	0.0001	419	0	475569
4	<i>Stenella coeruleoalba</i>	947	0.0011	16633	0	419	0	475569
4	<i>Tursiops truncatus</i>	947	0	16633	0.0004	419	0	475569

**Tabela D1.AN4.2.** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier* e área. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \*Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois *métiers* (redes de emalhar e de tresmalho, conjuntamente). (-) representa uma combinação de área e *métier* não monitorizada.

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Armadilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	128	0	5187	0.0004	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Delphinus delphis</i>	128	0	5187	0.0008	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	65	0	1529	0.0039	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	65	0	1529	0	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	65	0	1529	0.0007	10	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	192	0	5539	0	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	192	0	5539	0.0143	178	0.0056	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	192	0	5539	0.0007	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	192	0	5539	0	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	192	0	5539	0.0014	178	0	347040
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Delphinus delphis</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Phocoena phocoena</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	421	0.0024	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Tursiops truncatus</i>	421	0	425	0	-	-	3928
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	141	0	2039	0	34	0	13201

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Delphinus delphis</i>	141	0	2039	0.0005	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Phocoena phocoena</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Tursiops truncatus</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Delphinus delphis</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Phocoena phocoena</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Tursiops truncatus</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	95	0	2851	0.0032	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	144	0.0347	4071	0.0135	15	0	56226
A	Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	304	0	-	-	-	-	5682
A	Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	304	0.0395	-	-	-	-	5682
A	Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	304	0.0329	-	-	-	-	5682
A	Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	304	0	-	-	-	-	5682
A	Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	304	0	-	-	-	-	5682
A	Arrasto de vara	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	0	323	0	-	-	19695



Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Arrasto de vara	<i>Delphinus delphis</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Phocoena phocoena</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Tursiops truncatus</i>	1	0	323	0	-	-	19695
B	Armadilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Delphinus delphis</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	136	0.0074	1012	0.0010	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	136	0.0074	1012	0	130	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	138	0.0217	2320	0.0009	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	138	0	2320	0.0004	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	138	0	2320	0.0004	94	0	370003
B	Canas e linhas de mão	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	2919	0.0003	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Delphinus delphis</i>	653	0	380	0.0026	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Phocoena phocoena</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Tursiops truncatus</i>	653	0	380	0	-	-	2632
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	56	0	3028	0	86	0	71479

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Delphinus delphis</i>	56	0	3028	0.0003	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Phocoena phocoena</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Tursiops truncatus</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Delphinus delphis</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Phocoena phocoena</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Tursiops truncatus</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	46	0	1249	0.0008	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	161	0.0124	310	0	263	0.0456	48124
B	Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	55	0	-	-	-	-	6718
B	Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	55	0	-	-	-	-	6718
B	Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	55	0	-	-	-	-	6718
B	Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	55	0	-	-	-	-	6718
B	Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	55	0	-	-	-	-	6718
C	Armadilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	30	0	-	-	-	-	127283

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
C	Armadilhas	<i>Delphinus delphis</i>	30	0.0333	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	270	0.0074	9592	0.0006	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	270	0	9592	0	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	270	0	9592	0.0007	786	0.0025	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	42	0	7819	0.0005	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	42	0	7819	0.0005	-	-	156004
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	69	0.0145	2723	0.0246	240	0.1042	26888
C	Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	69	0	2723	0	240	0	26888
C	Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	69	0	2723	0.0062	240	0	26888
C	Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	4	0	-	-	-	-	-

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
C	Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	4	0	-	-	-	-	-
C	Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	4	0	-	-	-	-	-
C	Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	4	0	-	-	-	-	-
C	Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	4	0	-	-	-	-	-

**Tabela D1.AN4.3.** Mamíferos marinhos na subdivisão do Continente, critério D1C1: esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e taxa de captura accidental de espécies selecionadas de aves marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier* e trimestre. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \* Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois *métiers* (redes de emalhar e de tresmalho, conjuntamente). (-) representa uma combinação de trimestre e *métier* não monitorizada.

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Armadilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Delphinus delphis</i>	86	0.0116	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	112	0.0089	3571	0.0017	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	112	0	3571	0	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	112	0	3571	0.0008	309	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	90	0	4669	0	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	90	0.0333	4669	0.0028	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	90	0	4669	0.0002	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	90	0	4669	0	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	90	0	4669	0.0011	60	0	206948
1	Canas e linhas de mão	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	1016	0.0010	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	1016	0	-	-	2861

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Delphinus delphis</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Phocoena phocoena</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Tursiops truncatus</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Delphinus delphis</i>	38	0	1519	0.0007	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Phocoena phocoena</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Tursiops truncatus</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Delphinus delphis</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Phocoena phocoena</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Tursiops truncatus</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	29	0	1224	0.0025	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	30	0	810	0.0037	-	-	8840
1	Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	30	0	810	0	-	-	8840

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	30	0	810	0.0025	-	-	8840
1	Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	2	0	-	-	-	-	157
1	Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	2	0	-	-	-	-	157
1	Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	2	0	-	-	-	-	157
1	Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	2	0	-	-	-	-	157
1	Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	2	0	-	-	-	-	157
1	Arrasto de vara	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	30	0	-	-	7805
2	Armadilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	65	0	3021	0.0007	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Delphinus delphis</i>	65	0	3021	0.0007	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Armadilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	107	0	3192	0.0003	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	107	0.0093	3192	0.0006	187	0.0107	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	112	0	4069	0	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	112	0	4069	0.0086	89	0.0112	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	112	0	4069	0.0002	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	112	0	4069	0	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	112	0	4069	0.0010	89	0	277266
2	Canas e linhas de mão	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	498	0	-	-	4218

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
2	Canas e linhas de mão	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Delphinus delphis</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Phocoena phocoena</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Tursiops truncatus</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Delphinus delphis</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Phocoena phocoena</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Tursiops truncatus</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Delphinus delphis</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Phocoena phocoena</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Tursiops truncatus</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	103	0.0097	1592	0.0107	56	0.1250	28856



Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
2	Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	103	0	1592	0.0006	56	0	28856
2	Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	134	0	-	-	-	-	3990
2	Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	134	0	-	-	-	-	3990
2	Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	134	0.0746	-	-	-	-	3990
2	Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	134	0	-	-	-	-	3990
2	Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	134	0	-	-	-	-	3990
2	Arrasto de vara	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	83	0	-	-	9953
3	Armadiilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadiilhas	<i>Delphinus delphis</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadiilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadiilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadiilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	144	0.0139	2378	0.0017	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	144	0	2378	0	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	144	0	2378	0.0008	229	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	73	0	2858	0	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	73	0	2858	0.0035	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	73	0	2858	0.0004	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	73	0	2858	0	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	73	0	2858	0	43	0	220267
3	Canas e linhas de mão	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	677	0	-	-	9779

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
3	Canas e linhas de mão	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Delphinus delphis</i>	403	0	285	0.0035	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Phocoena phocoena</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Tursiops truncatus</i>	403	0	285	0	-	-	1923
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Delphinus delphis</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Phocoena phocoena</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Tursiops truncatus</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Delphinus delphis</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Phocoena phocoena</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Tursiops truncatus</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	38	0	1029	0.0029	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	38	0	1029	0	-	-	24948

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
3	Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	180	0.0111	2387	0.0297	354	0.0819	66532
3	Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	180	0	2387	0.0050	354	0	66532
3	Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	197	0	-	-	-	-	6771
3	Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	197	0.0609	-	-	-	-	6771
3	Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	197	0	-	-	-	-	6771
3	Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	197	0	-	-	-	-	6771
3	Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	197	0	-	-	-	-	6771
3	Arrasto de vara	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Delphinus delphis</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Phocoena phocoena</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Tursiops truncatus</i>	1	0	60	0	-	-	9733
4	Armadilhas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Delphinus delphis</i>	44	0	3556	0.0006	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Phocoena phocoena</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Tursiops truncatus</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Redes de emalhar*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Delphinus delphis</i>	108	0	2992	0.0007	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Phocoena phocoena</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	108	0	2992	0	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Tursiops truncatus</i>	108	0	2992	0.0003	201	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	97	0	4082	0	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Delphinus delphis</i>	97	0	4082	0.0066	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Phocoena phocoena</i>	97	0	4082	0.0005	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	97	0	4082	0	80	0	168567

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
4	Redes de tresmalho*	<i>Tursiops truncatus</i>	97	0	4082	0.0010	80	0	168567
4	Canas e linhas de mão	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Delphinus delphis</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Phocoena phocoena</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Stenella coeruleoalba</i>	463	0.0022	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Tursiops truncatus</i>	463	0	150	0	-	-	2702
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Delphinus delphis</i>	44	0	1608	0.0006	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Phocoena phocoena</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Tursiops truncatus</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Delphinus delphis</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Phocoena phocoena</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Tursiops truncatus</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Delphinus delphis</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Phocoena phocoena</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Tursiops truncatus</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (peixes)	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Delphinus delphis</i>	39	0	930	0.0043	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Phocoena phocoena</i>	39	0	930	0	-	-	22599

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorizaçã o (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
4	Arrasto (peixes)	<i>Stenella coeruleoalba</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Arrasto (peixes)	<i>Tursiops truncatus</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Cerco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Delphinus delphis</i>	61	0.0820	2315	0.0134	108	0.0093	27010
4	Cerco	<i>Phocoena phocoena</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Stenella coeruleoalba</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Tursiops truncatus</i>	61	0	2315	0.0009	108	0	27010
4	Arte xávega	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	30	0	-	-	-	-	1482
4	Arte xávega	<i>Delphinus delphis</i>	30	0	-	-	-	-	1482
4	Arte xávega	<i>Phocoena phocoena</i>	30	0	-	-	-	-	1482
4	Arte xávega	<i>Stenella coeruleoalba</i>	30	0	-	-	-	-	1482
4	Arte xávega	<i>Tursiops truncatus</i>	30	0	-	-	-	-	1482
4	Arrasto de vara	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Delphinus delphis</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Phocoena phocoena</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	150	0	-	-	7996

**Tabela D1.AN4.4.** Arrojamentos de algumas (baleia-anã, boto, golfinho-comum, roaz) das espécies selecionadas de mamíferos marinhos por trimestre registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: provavelmente captura acidental; comprovadamente captura acidental; outra ou não definida.

Trimestre	Espécie	Nº animais arrojados	Nº animais arrojados e analisados	% animais analisados: provavelmente captura acidental	% animais analisados: comprovadamente captura acidental	% animais analisados: causa outra ou não definida
1	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	15	5	0	20	80
1	<i>Phocoena phocoena</i>	86	38	15.79	47.37	36.84
1	<i>Delphinus delphis</i>	492	234	11.54	63,25	25.21
1	<i>Tursiops truncatus</i>	27	16	18.75	37.5	43.75
2	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	44	22	9.09	22.73	68.18
2	<i>Phocoena phocoena</i>	120	61	18.03	50.82	31.15
2	<i>Delphinus delphis</i>	221	113	16.81	50.44	32.74
2	<i>Tursiops truncatus</i>	25	15	13.33	0	86.67
3	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	21	10	30	20	50
3	<i>Phocoena phocoena</i>	69	47	17.02	40.43	42.55
3	<i>Delphinus delphis</i>	682	429	8.86	62.24	28.9
3	<i>Tursiops truncatus</i>	24	9	11.11	33.33	55.56
4	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	11	4	0	50	50
4	<i>Phocoena phocoena</i>	60	27	22.22	25.93	51.85
4	<i>Delphinus delphis</i>	404	204	20.1	36.27	43.63
4	<i>Tursiops truncatus</i>	22	13	0	15.38	84.62

**Tabela D1.AN4.5.** Arrojamentos de algumas (baleia-anã, boto, golfinho-comum, roaz) das espécies selecionadas de mamíferos marinhos por área (A, B, C) e trimestre registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: provavelmente captura acidental; comprovadamente captura acidental; outra ou não definida.

Área	Trimestre	Espécie	Nº animais arrojados	Nº animais arrojados e analisados	% animais analisados: provavelmente captura acidental	% animais analisados: comprovadamente captura acidental	% animais analisados: causa outra ou não definida
A	1	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	2	1	0	0	100
A	1	<i>Phocoena phocoena</i>	74	36	16.67	50	33.33
A	1	<i>Delphinus delphis</i>	378	185	3.78	76.22	20
A	1	<i>Tursiops truncatus</i>	11	5	0	60	40
A	2	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	13	4	50	0	50
A	2	<i>Phocoena phocoena</i>	108	55	16.36	54.55	29.09
A	2	<i>Delphinus delphis</i>	132	76	9.21	71.05	19.74
A	2	<i>Tursiops truncatus</i>	4	3	0	0	100
A	3	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	6	3	33.33	33.33	33.33
A	3	<i>Phocoena phocoena</i>	60	43	16.28	44.19	39.53
A	3	<i>Delphinus delphis</i>	499	331	4.23	78.25	17.52
A	3	<i>Tursiops truncatus</i>	10	2	0	50	50
A	4	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	6	2	0	50	50
A	4	<i>Phocoena phocoena</i>	45	21	23.81	33.33	42.86
A	4	<i>Delphinus delphis</i>	226	99	14.14	57.58	28.28
A	4	<i>Tursiops truncatus</i>	6	2	0	0	100
B	1	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	8	0	NA	NA	NA
B	1	<i>Phocoena phocoena</i>	9	1	0	0	100
B	1	<i>Delphinus delphis</i>	93	36	50	8.33	41.67
B	1	<i>Tursiops truncatus</i>	10	6	50	16.67	33.33
B	2	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	5	1	0	100	0
B	2	<i>Phocoena phocoena</i>	9	4	50	0	50
B	2	<i>Delphinus delphis</i>	72	29	41.38	0	58.62
B	2	<i>Tursiops truncatus</i>	14	7	14.29	0	85.71
B	3	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	5	1	100	0	0
B	3	<i>Phocoena phocoena</i>	4	2	0	0	100
B	3	<i>Delphinus delphis</i>	139	69	26.09	7.25	66.67
B	3	<i>Tursiops truncatus</i>	8	4	0	25	75
B	4	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	3	0	---	---	---
B	4	<i>Phocoena phocoena</i>	13	6	16.67	0	83.33
B	4	<i>Delphinus delphis</i>	141	79	30.38	11.39	58.23
B	4	<i>Tursiops truncatus</i>	7	5	0	20	80
C	1	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	5	4	0	25	75
C	1	<i>Phocoena phocoena</i>	3	1	0	0	100
C	1	<i>Delphinus delphis</i>	21	13	15.38	30.77	53.85
C	1	<i>Tursiops truncatus</i>	6	5	0	40	60
C	2	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	26	17	0	23.53	76.47
C	2	<i>Phocoena phocoena</i>	3	2	0	50	50
C	2	<i>Delphinus delphis</i>	17	8	0	37.5	62.5
C	2	<i>Tursiops truncatus</i>	7	5	20	0	80
C	3	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	10	6	16.67	16.67	66.67
C	3	<i>Phocoena phocoena</i>	5	2	50	0	50
C	3	<i>Delphinus delphis</i>	44	29	20.69	10.34	68.97
C	3	<i>Tursiops truncatus</i>	6	3	33.33	33.33	33.33
C	4	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	2	2	0	50	50
C	4	<i>Phocoena phocoena</i>	2	0	---	---	---
C	4	<i>Delphinus delphis</i>	37	26	11.54	30.77	57.69
C	4	<i>Tursiops truncatus</i>	9	6	0	16.67	83.33

## Anexo D1.AN4.C

### D1C2 - Abundância – Subdivisão Continente

#### Dados:

Foram estimados valores de abundância total para o Continente, com base em dados obtidos em amostragens visuais dedicadas a mamíferos marinhos (Tabela D1.AN4.6), aéreas e em embarcação, usando a metodologia *Distance Sampling* (Buckland *et al.*, 2001). Realça-se que existem diferenças no que respeita à área amostrada nas campanhas aéreas decorrentes nos vários anos. Além disso, os blocos amostrados não coincidiram nos programas SCANSIII e SCANS IV e as estimativas disponíveis para 2016 referem-se à zona compreendida entre o cabo Finisterra (Galiza) e Cádiz e não apenas a águas nacionais. Logo, os resultados relativos a 2016 não serão apresentados nesta secção. As amostragens realizadas em 2023 (Monitorização de Cetáceos – Boto, 2023), são comparáveis às campanhas anuais realizadas durante o projeto Life+MarPro (realizados em setembro). No entanto são mais dificilmente comparáveis aos da componente portuguesa da campanha SCANS IV (2022) que foi realizada em julho (Verão), pelo que os resultados apresentados deverão ser considerados com cautela. A tendência foi determinada por comparação entre valores obtidos nos anos 2011 a 2015 e 2023, à semelhança do ciclo anterior. No caso do boto, utilizaram-se os valores obtidos para os anos 2011-2015 (Torres-Pereira *et al.*, 2022) recalculados com um novo fator de correção entretanto disponibilizado em Hammond *et al.* (2021).

**Tabela D1.AN4.6.** Campanhas de monitorização de mamíferos marinhos consideradas no presente ciclo de avaliação das estratégias marinhas.

Ano	Campanha	Plataforma	Período do ano	Área amostrada		Referência
2011-2015 (anual)	Life+MarPro	Avião	Setembro Outubro	Caminha- VRSA	Até 50 mn	Vingada e Eira (2018)
2011	Life+MarPro	Embarcação	Julho, Agosto e Setembro	Caminha- VRSA	50 a 200 mn	Vingada e Eira (2018)
2016	SCANS III	Avião	Julho	Galiza-Cádiz	Plataforma continental	Hammond <i>et al.</i> (2021)
2022	SCANS IV	Avião	Julho	Caminha- VRSA	Até 160mn	Gilles <i>et al.</i> (2023)



---

Ano	Campanha	Plataforma	Período do ano	Área amostrada		Referência
						Monitorização de Cetáceos (2023)
2023	Boto	Avião	Setembro	Caminha- VRSA	Até 50 mn	Monitorização de Cetáceos – Boto (2023)

## Anexo D1.AN4.D

### D1C2 – Abundância- Subregião

#### Dados:

As análises tiveram por base censos realizados no âmbito de diferentes projetos e programas de monitorização decorrentes em Portugal, Espanha e França e encontram-se listados em Authier (2023). No caso subdivisão do Continente incluíram-se dados de amostragens aéreas recolhidas no projeto Life+MarPro e na campanha SCANS III (Tabela D1.AN4.6.). Incluíram-se também dados recolhidos em amostragens dedicadas realizados em embarcação no âmbito do projeto Life+MarPro e em censos não-dedicados obtidos em plataformas de oportunidade, em particular na campanha oceanográfica IBERAS, conduzida no âmbito do Projeto Sardinha 2020 e PNAB em 2019 (Carrera *et al.*, 2019).

#### Metodologias:

As estimativas de abundância totais apresentadas para a sub-região da Baía da Biscaia e Costa Ibérica foram obtidas através do modelo proposto no âmbito do projeto CetAMBICion (Plard e Genu, 2022; Authier, 2023; Plard e Authier, 2023; Plard *et al.*, 2024). Este baseou-se em amostragens visuais dedicados exclusivamente a mamíferos marinhos, utilizando a metodologia *distance sampling* (Buckland *et al.*, 2001), no período 2005-2020. Os resultados são apresentados para os anos 2005, 2007 e 2016, coincidentes com as campanhas conduzidas a nível Europeu SCANS II, CODA e SCANS III respetivamente, e também são apresentados valores preditivos para 2022 (Plard e Authier, 2023). O modelo proposto no projeto, que permite combinar diferentes fontes de dados, tem algumas lacunas em termos de informação (Authier, 2023) pelo que se optou por não avaliar o BEA, acrescentando o fato de não estar estabelecida uma situação de referência.

## Anexo D1.AN5.A

### Répteis marinhos

#### D1C1 – Capturas acidentais

##### Dados:

A informação apresentada corresponde ao período 2016-2023 e foi recolhida no âmbito dos projetos CetAMBICion (2020-2022), INOVPECA (2018-2021), LIFE Berlengas (2014-2019), LIFE Ilhas Barreira (2018-2023), MedAves (2019-2020), Anzol+ (2019-2023), Life Panpuffinus (2021-2022), COSTA (2016-2023), Participesca (2020-2023), Programa Nacional de Amostragem Biológica (2016-2023).

Esta informação foi obtida através de observadores científicos a bordo de embarcações de pesca comercial, por membros da tripulação de embarcações de pesca comercial (em diários de bordo científicos) ou através de observadores científicos em porto de pesca (através de inquéritos realizados aos mestres de embarcações de pesca comercial). No período de análise, o esforço de observação não foi homogéneo, em termos temporais, bem como em termos espaciais, assim como em termos dos *métiers* (artes) de pesca.

Os dados foram reportados por *métier* ou arte de pesca (em particular, cerco, arrasto de vara, arrasto de fundo dirigido a crustáceos, arrasto de fundo dirigido a peixes demersais, palangre de fundo dirigido a espécies de profundidade - i.e. peixe-espada-preto, palangre de fundo dirigido a espécies demersais, palangre dirigido a grandes peixes pelágicos, linhas e canas de mão, redes de emalhar, redes de tresmalho, covos e armadilhas), por área geográfica e por trimestre. As zonas geográficas de estudo consideradas para reporte de dados foram: A) área da subdivisão do Continente compreendida entre o seu limite norte e a latitude 39°21'N (Cabo Carvoeiro, Peniche); B) área da subdivisão do Continente compreendida entre a latitude 39°21'N e a longitude 08°40,1'W (Ponta da Piedade, Lagos); e C) área da subdivisão do Continente compreendida entre a longitude 08°40,1'W e o limite sul da subdivisão do Continente (Foz do Rio Guadiana, Vila Real de Santo António). Os dados foram reportados de forma discriminada consoante o tipo de dispositivo de mitigação de capturas acidentais usado durante a operação de pesca (caso tenha sido utilizado algum). Foi reportado o esforço de monitorização (em número de dias de mar, de viagens e de navios únicos monitorizados) assim como a cobertura de monitorização (considerando o número de dias de mar, de viagens e de navios únicos).

Metodologias:

O procedimento adotado pelo ICES WGBYC (*Working Group on Bycatch of Protected Species*) para estimar a mortalidade de uma espécie por captura acidental pela pesca, consiste num primeiro passo de determinação da taxa de captura acidental por unidade de esforço de monitorização (i.e., número de animais capturados acidentalmente por dia de mar monitorizado) por *métier*, e um segundo passo de ampliação desta taxa ao total do esforço de pesca desse *métier* realizado pela frota, o que permite obter uma estimativa de número de animais capturados acidentalmente no total do esforço de pesca desse *métier* (ICES, 2023). No presente relatório é implementado apenas o primeiro passo deste procedimento, dadas as limitações dos dados existentes, destacando-se as seguintes: o esforço de monitorização por observadores científicos a bordo ao longo do tempo e da costa é baixo relativamente ao esforço de pesca dos *métiers* (i.e., baixa taxa de cobertura); esta taxa de cobertura é maior apenas em alguns programas de monitorização mais concentrados no tempo e no espaço; a estimação de esforço de pesca da frota em embarcações de dimensões inferiores a 15m tem muitas limitações dado que estas embarcações não têm diário de pesca eletrónica nem VMS e estas limitações são especialmente importantes na frota polivalente pois estes podem utilizar várias artes de pesca na mesma viagem.

O procedimento implementado pelo ICES WGBYC considera, para efeitos de estimação de taxas de captura acidental por unidade de esforço, apenas os dados de monitorização por observadores científicos a bordo e os registados em diários de bordo científicos, por membros da tripulação a bordo de embarcações de pesca comercial, e não considera os dados de observadores científicos em porto (i.e., inquéritos a tripulações de embarcações de pesca comercial).

Resultados adicionais:

**Tabela D1.AN5.1.** Esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e Taxa de captura accidental de espécies seleccionadas de tartarugas marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por trimestre. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo.

Trimestre	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
		Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	<i>Caretta caretta</i>	539	0	15266	0.0029	405	0	474328
1	<i>Dermochelys coreacea</i>	539	0	15266	0.0001	405	0	474328
2	<i>Caretta caretta</i>	637	0	14764	0.0037	360	0	568658
2	<i>Dermochelys coreacea</i>	637	0	14764	0.0001	360	0	568658
3	<i>Caretta caretta</i>	985	0.0041	12476	0.0013	652	0	578263
3	<i>Dermochelys coreacea</i>	985	0.0020	12476	0.0002	652	0	578263
4	<i>Caretta caretta</i>	917	0.0142	16633	0.0005	419	0	475569
4	<i>Dermochelys coreacea</i>	917	0.0153	16633	0.0001	419	0	475569

**Tabela D1.AN5.2.** Esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e Taxa de captura acidental de espécies selecionadas de tartarugas marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier* e área. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \*Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois *métiers* (redes de emalhar e redes de tresmalho conjuntamente). (-) representa uma combinação de área e *métier* não monitorizada.

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
A	Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	128	0	5187	0	-	-	76625
A	Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	65	0	1529	0.0013	10	0	347040
A	Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	65	0	1529	0.0013	10	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	192	0	5539	0.0004	178	0	347040
A	Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	192	0	5539	0.0009	178	0	347040
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Caretta caretta</i>	421	0.0024	425	0	-	-	3928
A	Palangre esp. pelágicas	<i>Dermochelys coreacea</i>	421	0.0095	425	0	-	-	3928
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Caretta caretta</i>	141	0	2039	0.0005	34	0	13201
A	Palangre fundo (dem.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	141	0	2039	0	34	0	13201
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Caretta caretta</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Palangre fundo (prof.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	16	0	297	0	-	-	9563
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	70	0	-	-	732
A	Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	95	0	2851	0	-	-	63404
A	Cerco	<i>Caretta caretta</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	144	0	4071	0	15	0	56226
A	Arrasto de vara	<i>Caretta caretta</i>	1	0	323	0	-	-	19695
A	Arrasto de vara	<i>Dermochelys coreacea</i>	1	0	323	0	-	-	19695
B	Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	80	0	5396	0	-	-	139823
B	Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	136	0	1012	0	130	0	370003

Área	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
B	Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	136	0	1012	0	130	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	138	0	2320	0.0013	94	0	370003
B	Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	138	0	2320	0	94	0	370003
B	Canas e linhas de mão	<i>Caretta caretta</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Canas e linhas de mão	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	2919	0	-	-	5267
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Caretta caretta</i>	653	0.0199	380	0	-	-	2632
B	Palangre esp. pelágicas	<i>Dermochelys coreacea</i>	653	0.0184	380	0	-	-	2632
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Caretta caretta</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (dem.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	56	0	3028	0	86	0	71479
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Caretta caretta</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Palangre fundo (prof.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	61	0	60	0	-	-	37201
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	85	0	-	-	-	-	38953
B	Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	46	0	1249	0	-	-	19381
B	Cerco	<i>Caretta caretta</i>	161	0	310	0	263	0	48124
B	Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	161	0	310	0	263	0	48124
C	Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	30	0	-	-	-	-	127283
C	Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	270	0.0111	9592	0.0040	786	0	156004
C	Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	270	0	9592	0.0001	786	0	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	42	0	7819	0.0095	-	-	156004
C	Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	42	0	7819	0	-	-	156004
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	35	0	-	-	-	-	73109
C	Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	13	0	-	-	-	-	14258
C	Cerco	<i>Caretta caretta</i>	69	0	2723	0.0011	240	0	26888
C	Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	69	0	2723	0	240	0	26888

**Tabela D1.AN5.3** Esforço de monitorização (em dias de mar monitorizados) e Taxa de captura accidental de espécies selecionadas de tartarugas marinhas por unidade de esforço de monitorização (em número de indivíduos capturados por unidade de esforço por dia de mar monitorizado) no período 2016-2023, por *métier* e trimestre. É também apresentado o esforço de pesca (em dias de mar realizados). Resultados apresentados por método: observadores científicos a bordo, observadores científicos no porto e observadores da tripulação a bordo. \*Esforço de monitorização realizado separadamente para redes de emalhar e redes de tresmalho, mas esforço de pesca estimado conjuntamente para este dois *métiers* (redes de emalhar e redes de tresmalho conjuntamente). (-) representa uma combinação de trimestre e *métier* não monitorizada.

Trimestre	<i>Métier</i>	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Accidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
1	Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	86	0	2172	0	-	-	85147
1	Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	112	0	3571	0.0036	309	0	206948
1	Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	112	0	3571	0.0003	309	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	90	0	4669	0.0069	60	0	206948
1	Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	90	0	4669	0.0002	60	0	206948
1	Canas e linhas de mão	<i>Caretta caretta</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Canas e linhas de mão	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	1016	0	-	-	2861
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Caretta caretta</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre esp. pelágicas	<i>Dermochelys coreacea</i>	121	0	105	0	-	-	473
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Caretta caretta</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (dem.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	38	0	1519	0	36	0	18773
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Caretta caretta</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Palangre fundo (prof.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	7	0	80	0	-	-	13280
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	26	0	70	0	-	-	14952
1	Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	29	0	1224	0	-	-	26729
1	Cerco	<i>Caretta caretta</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	30	0	810	0	-	-	8840
1	Arrasto de vara	<i>Caretta caretta</i>	-	-	30	0	-	-	7805
1	Arrasto de vara	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	30	0	-	-	7805
2	Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	65	0	3021	0	-	-	88849



Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
2	Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	65	0	3021	0	-	-	88849
2	Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	107	0	3192	0.0060	187	0	277266
2	Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	107	0	3192	0	187	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	112	0	4069	0.0076	89	0	277266
2	Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	112	0	4069	0.0002	89	0	277266
2	Canas e linhas de mão	<i>Caretta caretta</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Canas e linhas de mão	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	498	0	-	-	4218
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Caretta caretta</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre esp. pelágicas	<i>Dermochelys coreacea</i>	87	0	265	0	-	-	1482
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Caretta caretta</i>	60	0	1107	0.0009	28	0	25517
2	Palangre fundo (dem.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	60	0	1107	0	28	0	25517
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Caretta caretta</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Palangre fundo (prof.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	25	0	20	0	-	-	11790
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	30	0	-	-	-	-	31763
2	Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	48	0	917	0	-	-	22767
2	Cerco	<i>Caretta caretta</i>	103	0	1592	0.0019	56	0	28856
2	Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	103	0	1592	0	56	0	28856
2	Arrasto de vara	<i>Caretta caretta</i>	-	-	83	0	-	-	9953
2	Arrasto de vara	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	83	0	-	-	9953
3	Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	43	0	1834	0	-	-	86216
3	Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	144	0.0139	2378	0.0025	229	0	220267
3	Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	144	0	2378	0.0004	229	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	73	0	2858	0.0035	43	0	220267
3	Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	73	0	2858	0.0007	43	0	220267
3	Canas e linhas de mão	<i>Caretta caretta</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Canas e linhas de mão	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	677	0	-	-	9779
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Caretta caretta</i>	403	0.0050	285	0	-	-	1923

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
3	Palangre esp. pelágicas	<i>Dermochelys coreacea</i>	403	0.0050	285	0	-	-	1923
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Caretta caretta</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (dem.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	55	0	833	0	26	0	28536
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Caretta caretta</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Palangre fundo (prof.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	29	0	135	0	-	-	11373
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	19	0	-	-	-	-	41713
3	Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	38	0	1029	0	-	-	24948
3	Cerco	<i>Caretta caretta</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	180	0	2387	0	354	0	66532
3	Arrasto de vara	<i>Caretta caretta</i>	1	0	60	0	-	-	9733
3	Arrasto de vara	<i>Dermochelys coreacea</i>	1	0	60	0	-	-	9733
4	Armadilhas	<i>Caretta caretta</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Armadilhas	<i>Dermochelys coreacea</i>	44	0	3556	0	-	-	83518
4	Redes de emalhar*	<i>Caretta caretta</i>	108	0.0093	2992	0.0007	201	0	168567
4	Redes de emalhar*	<i>Dermochelys coreacea</i>	108	0	2992	0.0003	201	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Caretta caretta</i>	97	0	4082	0.0015	80	0	168567
4	Redes de tresmalho*	<i>Dermochelys coreacea</i>	97	0	4082	0.0002	80	0	168567
4	Canas e linhas de mão	<i>Caretta caretta</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Canas e linhas de mão	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	728	0	-	-	7370
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Caretta caretta</i>	463	0.0259	150	0	-	-	2702
4	Palangre esp. pelágicas	<i>Dermochelys coreacea</i>	463	0.0302	150	0	-	-	2702
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Caretta caretta</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (dem.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	44	0	1608	0	30	0	22556
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Caretta caretta</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Palangre fundo (prof.)	<i>Dermochelys coreacea</i>	16	0	122	0	-	-	10321
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Caretta caretta</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (crustáceos)	<i>Dermochelys coreacea</i>	45	0	-	-	-	-	24366
4	Arrasto (peixes)	<i>Caretta caretta</i>	39	0	930	0	-	-	22599

Trimestre	Métier	Espécie	Observadores científicos Bordo		Observadores científicos Porto		Observadores da tripulação Bordo		Esforço Pesca (dias mar realizados)
			Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	Esforço Monitorização (dias mar monitorizados)	Taxa Captura Acidental (indivíduos / dia mar monitorizado)	
4	Arrasto (peixes)	<i>Dermochelys coreacea</i>	39	0	930	0	-	-	22599
4	Cerco	<i>Caretta caretta</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Cerco	<i>Dermochelys coreacea</i>	61	0	2315	0	108	0	27010
4	Arrasto de vara	<i>Caretta caretta</i>	-	-	150	0	-	-	7996
4	Arrasto de vara	<i>Dermochelys coreacea</i>	-	-	150	0	-	-	7996

**Tabela D1.AN5.4.** Arrojamentos de espécies selecionadas de tartarugas marinhas por trimestre registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: captura acidental provável; captura acidental comprovada; outra ou não definida.

Trimestre	Espécie	N.º animais arrojados	N.º animais arrojados e analisados	% animais analisados: captura acidental provável	% animais analisados: captura acidental comprovada	% animais analisados: causa outra ou não definida
1	<i>Caretta caretta</i>	32	23	13.04	17.39	69.57
1	<i>Dermodochelys coreacea</i>	15	4	0	25	75
2	<i>Caretta caretta</i>	100	69	8.7	17.39	73.91
2	<i>Dermodochelys coreacea</i>	10	6	0	50	50
3	<i>Caretta caretta</i>	48	23	0	17.39	82.61
3	<i>Dermodochelys coreacea</i>	31	14	7.14	7.14	85.71
4	<i>Caretta caretta</i>	22	9	0	44.44	55.56
4	<i>Dermodochelys coreacea</i>	25	2	0	0	100

**Tabela D1.AN5.5.** Arrojamentos de espécies selecionadas de tartarugas marinhas por área (A, B, C) e trimestre registados pela Rede Nacional de Arrojamentos no período 2016-2023, incluindo número de animais analisados (apenas os animais com estado de decomposição entre 1 e 3 foram analisados) e percentagem de animais analisados cuja causa de morte foi: captura acidental provável; captura acidental comprovada; outra ou não definida.

Área	Trimestre	Espécie	N.º animais arrojados	N.º animais arrojados e analisados	% animais analisados: captura acidental provável	% animais analisados: captura acidental comprovada	% animais analisados: causa outra ou não definida
A	1	<i>Caretta caretta</i>	11	8	12.5	50	37.5
A	1	<i>Dermodochelys coreacea</i>	11	1	0	100	0
A	2	<i>Caretta caretta</i>	13	8	0	62.5	37.5
A	2	<i>Dermodochelys coreacea</i>	5	4	0	50	50
A	3	<i>Caretta caretta</i>	4	2	0	100	0
A	3	<i>Dermodochelys coreacea</i>	10	2	0	50	50
A	4	<i>Caretta caretta</i>	6	4	0	25	75
A	4	<i>Dermodochelys coreacea</i>	11	0	NA	NA	NA
B	1	<i>Caretta caretta</i>	4	2	0	0	100
B	1	<i>Dermodochelys coreacea</i>	0	0	NA	NA	NA
B	2	<i>Caretta caretta</i>	3	2	0	0	100
B	2	<i>Dermodochelys coreacea</i>	0	0	NA	NA	NA
B	3	<i>Caretta caretta</i>	8	5	0	0	100
B	3	<i>Dermodochelys coreacea</i>	2	1	0	0	100
B	4	<i>Caretta caretta</i>	5	1	0	100	0
B	4	<i>Dermodochelys coreacea</i>	4	1	0	0	100
C	1	<i>Caretta caretta</i>	17	13	15.38	0	84.62
C	1	<i>Dermodochelys coreacea</i>	4	3	0	0	100
C	2	<i>Caretta caretta</i>	84	59	10.17	11.86	77.97
C	2	<i>Dermodochelys coreacea</i>	5	2	0	50	50
C	3	<i>Caretta caretta</i>	36	16	0	12.5	87.5
C	3	<i>Dermodochelys coreacea</i>	19	11	9.09	0	90.91
C	4	<i>Caretta caretta</i>	11	4	0	50	50
C	4	<i>Dermodochelys coreacea</i>	10	1	0	0	100

## Anexo D1.AN6.A

### Peixes e Cefalópodes

#### Seleção de espécies

A Decisão (UE) 2017/848 da Comissão estipula que a seleção de espécies deve basear-se em critérios científicos de importância ecológica e em critérios suplementares de caráter prático, tais como a exequibilidade e custos de monitorização e a disponibilidade de séries temporais de dados. Seguindo a referida Decisão, os critérios científicos utilizados para selecionar espécies de peixes foram: i) serem representativas do grupo de espécies em que se inserem; ii) estarem expostas a pressões antropogénicas, em particular à pesca; iii) terem ocorrências elevadas quer nos desembarques quer nas rejeições das diferentes frotas de pesca; ou iv) serem frequentes na zona de avaliação em extensão adequada. Na definição dos critérios suplementares teve-se em consideração a disponibilidade de informação para a avaliação do BEA e, neste sentido, selecionaram-se espécies frequentemente capturadas nas campanhas de investigação do IPMA, nomeadamente nas campanhas de rastreio acústico (PELAGO), nas campanhas de arrasto de fundo dirigido aos crustáceos (i.e. campanhas de crustáceos) e nas campanhas de arrasto de fundo de outono dirigidas a espécies demersais (i.e. campanhas demersais), que decorrem no âmbito do programa PNAB. Na Tabela D1.28. apresenta-se a listagem das espécies selecionadas (segundo um ou vários dos critérios de seleção acima descritos), bem como os respetivos critérios do D1 analisados, por grupo de espécies (definidos na Decisão (EU) 2017/848 da Comissão). A maioria destas espécies foi avaliada no último ciclo de avaliação.

Incluem-se, à parte dos grupos definidos pela Decisão (EU) 2017/848 da Comissão, os peixes diádromos e as espécies de peixes abrangidas pelos Anexos II, IV ou V da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva 1665 Habitats), em particular *Alosa alosa*, *Alosa fallax* e *Petromyzon marinus*. Apesar de serem espécies anádromas, sujeitas a pressões antropogénicas em meios de águas doce e salobra, poderão estar sujeitas a alguma pressão no meio marinho, o que motivou a sua inclusão no presente relatório. Por exemplo, no caso de *A. alosa*, uma das medidas de conservação identificada está relacionada com a redução da mortalidade por pesca no mar, onde a espécie é acessória de algumas pescarias costeiras (Stratoudakis *et al.*, 2016). Optou-se pela constituição de um novo grupo, seguindo as orientações da Comissão (European Commission, 2022), dado que constituem um grupo de espécies relevante para a conectividade entre habitats marinhos e dulçaquícolas com pressões identificadas essencialmente em águas fluviais. Acresce ainda que, no caso de *P. marinus*, o seu habitat marinho é pouco conhecido e poderá não se incluir na zona costeira. No caso

destas espécies, importaram-se as avaliações efetuadas e reportadas por Portugal no âmbito da Diretiva Habitats, em 2019, no caso dos critérios D1C2, D1C4 e D1C5 e efetuou-se a caracterização do critério D1C1 no caso de *A. alosa* e *A. fallax*. No caso de *P. marinus*, a avaliação baseou-se em julgamento pericial.

No caso particular do critério D1C1, é proposta a avaliação de um grupo de espécies consideradas em risco de captura acidental em algumas pescarias. O grupo de espécies deverá ser definido como resultado de cooperação regional ou sub-regional e com base no Quadro 1-D da Decisão de Execução (UE) 2016/1251 da Comissão (que adota um programa plurianual da União para a recolha, gestão e utilização de dados nos setores da pesca e da aquicultura no período 2017-2019). As espécies selecionadas pertencem a um conjunto de espécies identificadas no âmbito do MSFD *Expert Network on Marine Biodiversity (Joint Research Centre, Comissão Europeia)* e correspondem a espécies também selecionadas para avaliar o critério D1C2, referindo-se maioritariamente a peixes de profundidade e peixes cartilagíneos (Tabela D1.28.).

## Anexo D1.AN6.B

### D1C2 – ABUNDÂNCIA

#### Dados:

Para as espécies não-comerciais determinou-se um índice de biomassa (peso, em quilogramas por hora de arrasto) com base na informação recolhida nas campanhas de investigação do IPMA. Caracterizou-se, para cada espécie, a sua distribuição ao longo da plataforma continental e talude superior e em profundidade. Consideraram-se os períodos 1982-2021 e 1997-2021, no caso de dados provenientes das campanhas demersais e de crustáceos, respetivamente. No anexo sobre Programas de Monitorização apresentam-se mais detalhes sobre estas campanhas.

Comparativamente ao ciclo anterior, foi ajustada a distribuição em profundidade no caso de algumas espécies.

#### Metodologias:

A avaliação do BEA baseou-se numa adaptação do método utilizado no ciclo anterior, proposto por Probst e Stelzenmuller (2015) “time-series assessment and benchmarking of ecological indicators”. Neste novo ciclo de avaliação, este método será aplicado após a verificação da existência de pontos de viragem alteração significativos (i.e., *breakpoints*), através da utilização do teste “*supremum F test*”, tal como sugerido pela OSPAR (Lynam *et al.*, 2022) para outros indicadores aplicados a peixes. Caso o resultado do teste não seja significativo, a abundância relativa da espécie é considerada estável ao longo da série temporal. Caso o resultado seja considerado significativo, procede-se à aplicação do método acima referido. Este método, composto por duas fases, combina uma avaliação a longo-prazo com uma avaliação a curto-prazo da série de biomassa para cada espécie, e requer a definição de um objetivo de gestão a ser considerado na avaliação BEA: no caso da presente avaliação considerou-se que os níveis atuais de biomassa não poderiam estar abaixo dos observados no início da série (período de referência). Para reduzir o efeito da variabilidade inter-anual associada à amostragem, a série temporal do índice foi suavizada através de um ajuste de um suavizador linear “loess” (“*locally weighted running-line*”), com parâmetro de suavização de 0.3. A análise a longo-prazo baseia-se numa análise de pontos de viragem alteração significativa (“*breakpoints*”), a qual visa encontrar períodos em que a série é mais estável (minimizando a soma dos quadrados dos desvios). Nesta análise, o período de avaliação, que corresponde à média estável mais recente, é comparado (por teste de médias) com o objetivo de gestão definido, ou seja, a média no início da série (ou média do período de referência). Este método considera também uma análise a curto-prazo que, neste novo ciclo, informará apenas sobre a

tendência no período em avaliação, não contribuindo para a avaliação do BEA, e que consiste no ajuste de um modelo linear aos dados referentes a 2016-2021 e avaliação da sua significância ( $p < 0.05$ ). Em contrapartida, a avaliação do BEA terá ainda a confirmação do resultado por confronto do valor do índice de biomassa ( $I$ ) obtido em 2021 com o valor  $I_{trigger}$ , conforme definido pelo ICES:  $I_{trigger} = I_{loss} * 1.4$ , sendo  $I_{loss}$  o valor mais baixo da série (Fischer *et al.*, 2020; ICES, 2024).

Importa ainda referir que foi adotada uma metodologia alternativa à proposta no D3, uma vez que se tratam de espécies que não são avaliadas, têm um valor comercial relativamente baixo ou são mesmo rejeitadas, e para as quais a informação biológica e dependente da pesca é escassa. Assim, apesar de ser importante a sua monitorização, não é essencial a definição de pontos de referência biológica.



## Anexo D1.AN6.C

### D1C3 – PARÂMETROS DEMOGRÁFICOS

#### Dados e Metodologias:

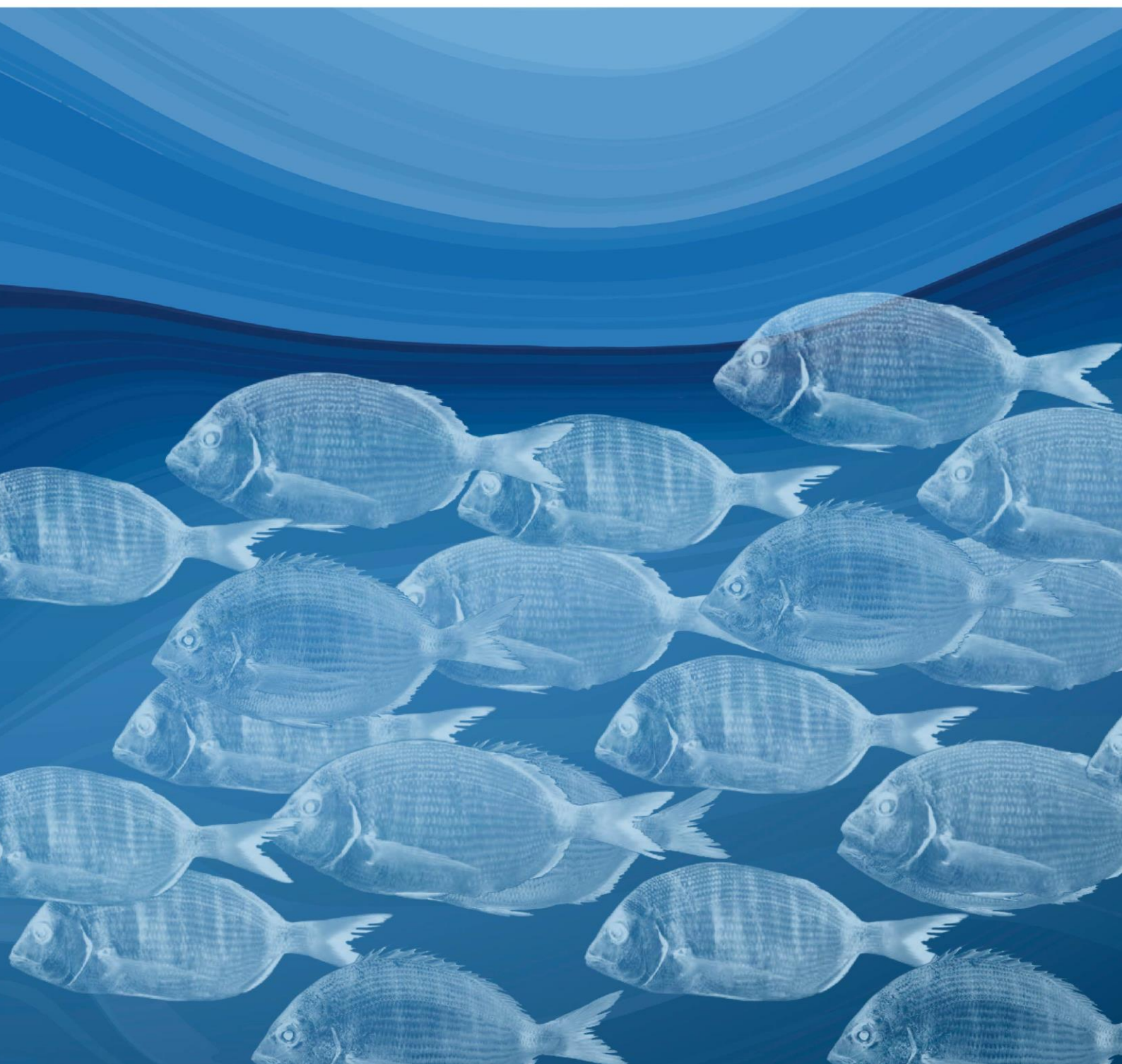
A avaliação referente às espécies com interesse comercial, para as quais este critério é primário, foi considerada no âmbito do descritor 3, seguindo as metodologias propostas para o critério D3C3.

Relativamente às restantes espécies, para as quais este critério é secundário, estimou-se o percentil 95 da distribuição por comprimento (L95) anual registada nas campanhas de crustáceos e demersais do IPMA, à semelhança do ciclo anterior. Para minimizar o efeito do recrutamento na determinação do L95, nas espécies para as quais existe informação sobre o comprimento de primeira maturação (L50), estimou-se o L95 excluindo as classes de comprimento inferiores a este comprimento. Este critério não foi avaliado, sendo apenas indicadas as tendências no período 2016-2021 e só para as espécies cuja distribuição de comprimentos indica a ocorrência das classes de comprimentos esperadas para a população. Assim sendo, o resultado desta análise não contribuirá para a determinação do BEA devido à necessidade de se proceder a mais estudos que verifiquem a adequabilidade do método para responder ao critério D1C3, e que permitam definir pontos de referência e os respetivos limiares de avaliação (ICES, 2017a).

## DESCRITOR 3

# Populações de peixes e moluscos explorados para fins comerciais

*As populações de todos os peixes e moluscos explorados comercialmente encontram-se dentro de limites biológicos seguros, apresentando uma distribuição da população por idade e tamanho indicativa de um bom estado das unidades populacionais.*



## Introdução

O Descritor 3 é um descritor de pressão, que visa avaliar se as populações de todos os peixes e moluscos explorados comercialmente encontram-se dentro de limites biológicos seguros, apresentando uma distribuição da população por idade e tamanho indicativa de um bom estado das unidades populacionais de acordo com a Decisão da Comissão 2017/848/UE.

A escala/área de avaliação, das populações de cada espécie para o D3, é definida de acordo com escalas ecologicamente pertinentes em cada região ou sub-região. Neste caso em concreto, as escalas de avaliação definidas para cada espécie, incluem a subdivisão de Portugal continental em toda a sua extensão ou uma parte desta, e num plano mais alargado a região da Costa Ibérica e da Baía da Biscaia (ABI) ou parte desta, dependendo dos limites geográficos de distribuição das espécies e/ou stocks.

Na avaliação inicial da DQEM para a subdivisão do Continente aplicaram-se os critérios e normas metodológicas definidos pela Decisão (UE) 2010/477 da Comissão. A avaliação do D3 no 2.º ciclo de implementação da DQEM baseia-se nos critérios e nas normas metodológicas estabelecidos na Decisão (UE) 2017/848 da Comissão, de 17 de maio e a abordagem usada pelos Grupos de Trabalho do ICES para o D3<sup>24</sup>.

Na avaliação inicial do D3, foram considerados 43 recursos pesqueiros, dos quais 30 espécies de peixes ósseos, 5 espécies de elasmobrânquios, 3 espécies de crustáceos e 5 espécies de moluscos (cefalópodes e bivalves) (MAMAOT, 2012). A avaliação inicial do BEA foi realizada para cada um dos critérios do D3 e para cada espécie. Para o conjunto das espécies exploradas comercialmente na subdivisão do Continente, e avaliadas em 2012, o BEA foi atingido em 95%, 61% e 74%, de acordo com os critérios 1, 2 e 3, respetivamente.

No 1º ciclo de avaliação, foram considerados 65 recursos pesqueiros, dos quais 47 espécies de peixes ósseos, 9 espécies de elasmobrânquios, 4 espécies de crustáceos e 5 espécies de moluscos, cefalópodes e bivalves (MAR, 2020). Para o conjunto das populações exploradas comercialmente na subdivisão do Continente, e avaliadas em 2020, o BEA foi atingido em 15% dos 65 recursos avaliados. No entanto, é de salientar que dada a ausência de pontos de referência disponíveis e de acordo com as recomendações do ICES (ICES, 2016b), 72% dos mesmos 65 recursos (stocks) não foram avaliados.

Na presente avaliação houve alterações relativamente às avaliações anteriores em particular, a lista de elementos a avaliar foi estabelecida em cooperação entre os EM a nível regional ou sub-regional no âmbito do ICES WKD3List2 (ICES, 2022a; ICES 2022b). Acresce, por uma questão de coerência entre a DQEM e a Política Comum das Pescas (PCP), na avaliação dos critérios D3C1 e D3C2 foi considerada a média para o período de avaliação (6 anos, 2016 - 2021) e usada esta na comparação com o respetivo ponto de referência (UE, 2022).

---

<sup>24</sup> ICES, 2012a, 2012b, 2014a, 2014b, 2016a, 2016b, 2016c, 2017a; 2017b, 2021, 2022a, 2022b, 2022c, 2023, 2024a, 2024b.

## Metodologia e dados

Para grande parte dos recursos explorados pelas frotas nacionais o aconselhamento científico para a sua gestão é realizado a nível internacional, nomeadamente a nível do ICES e Comissão Internacional para a Conservação dos Tunídeos do Atlântico (ICCAT).

## Áreas de avaliação

Na avaliação dos recursos pesqueiros a nível do ICES são consideradas áreas estatísticas definidas pelas respetivas unidades de gestão ou *stocks*. As áreas estatísticas ICES que se sobrepõem à subdivisão do Continente são a 27.9a e a 27.9b.2 (Figura D3.1).

Para recursos com populações amplamente distribuídas, avaliação da unidade populacional é atribuída a todas as regiões ou sub-regiões relevantes (UE, 2022; ICES, 2022a, 2022b).

Para os recursos pesqueiros, cuja área de distribuição se restringe à subdivisão de Portugal Continental e que não são avaliados a nível de *fora* científicos internacionais foram consideradas as áreas de avaliação A, B e C (Figura D3.2).

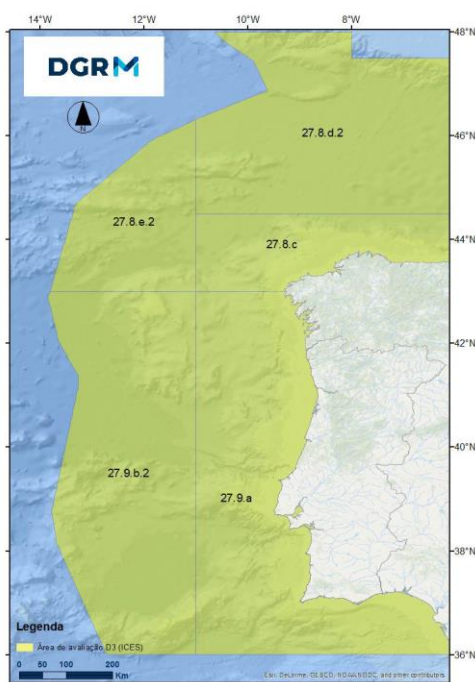


Figura D3.1 Divisões ICES na subdivisão do Continente.

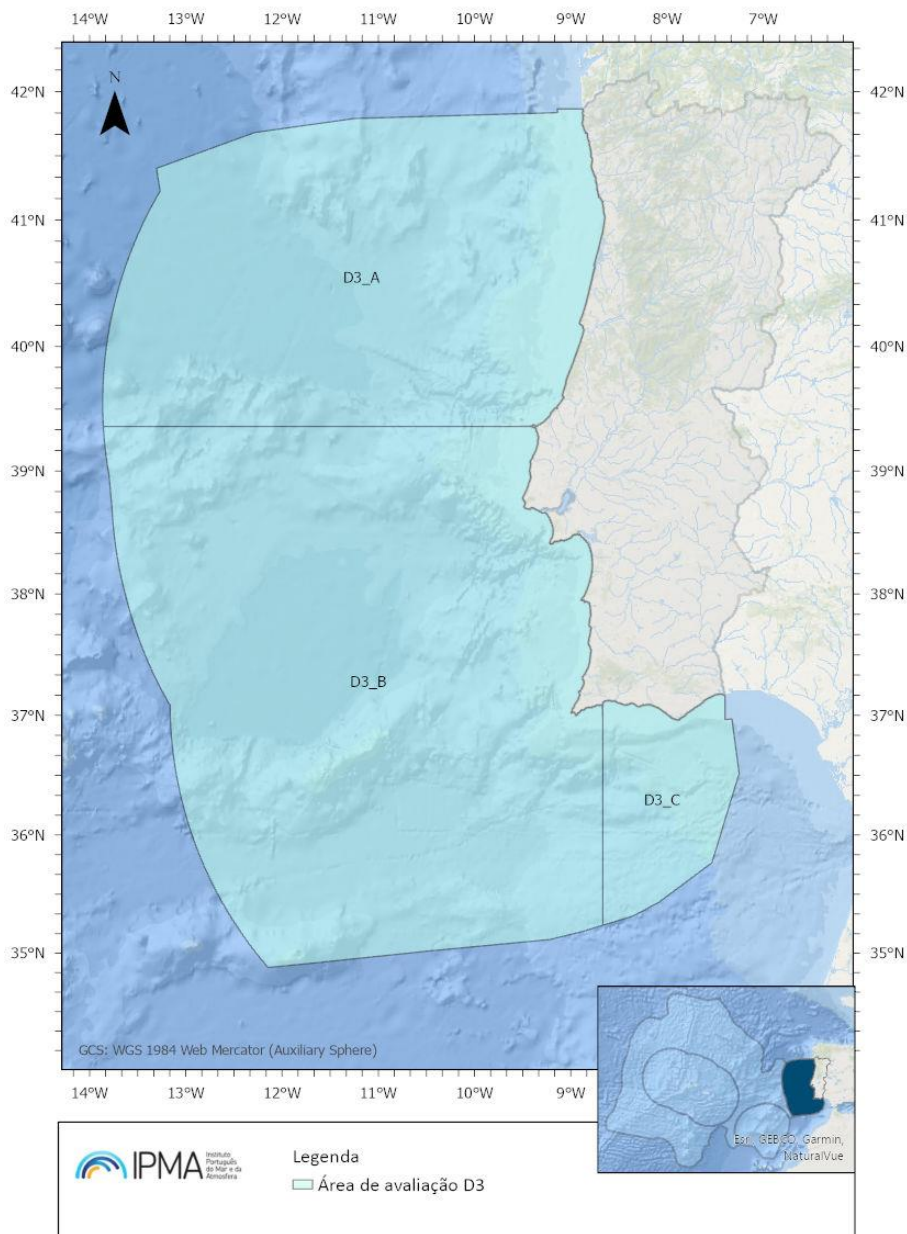


Figura D3.2 Áreas de avaliação do D3 na subdivisão do Continente.

## Elementos e critérios para avaliação do BEA

A Decisão (UE) 2017/848 estabelece a utilização de três critérios primários para a avaliação do BEA no âmbito do D3: D3C1 - Taxa anual de mortalidade por pesca (F); D3C2 – Biomassa (t) ou nº de indivíduos; e D3C3 – distribuição dos indivíduos por idade e tamanho (Proporção (%); comprimento (cm)). Para mais informação sobre as metodologias ver

## Anexo D3.AN.1.

**Critério D3C1- A taxa de mortalidade por pesca das populações de espécies exploradas para fins comerciais é igual ou inferior aos níveis que permitem obter o rendimento máximo sustentável**

**Parâmetro:** Taxa de mortalidade por pesca das populações de espécies exploradas para fins comerciais

**Elementos:** Espécies/Stocks Grupo A1

**Unidades de medida:** Média da taxa de mortalidade por pesca (F) (2015-2020).

**Área de avaliação:** Área de distribuição do *stock*

**Limiares aplicáveis:** Taxa de mortalidade que permite obter o rendimento máximo sustentável

Por coerência entre a DQEM e a PCP, a taxa média de mortalidade por pesca (F) foi calculada para o período de avaliação (6 anos) e interpretada em função do ponto de referência usado para o *stock* ( $F_{MSY}$ ,  $F_{lim}$  ou  $F_{pa}$ ) (UE, 2022).

$F_{MSY}$  é a mortalidade por pesca, que a longo prazo conduz ao rendimento máximo sustentável (MSY), i.e., a captura máxima. Para que as pescarias sejam sustentáveis, F não deve exceder  $F_{MSY}$ . Um valor de F inferior ao ponto de referência, reflete o bom estado da unidade populacional.

Os pontos de referência usados para estabelecer os limites da taxa de mortalidade por pesca na classificação do BEA são:

- $F_{MSY}$ : limite inferior corresponde ao nível de F sustentável;
- $F_{lim}$ : limite superior corresponde ao nível limite de F;
- $F_{pa}$  (inferior a  $F_{lim}$ ): garante um risco baixo de F atingir  $F_{lim}$  e, portanto, um risco baixo de depleção do *stock*.

Nos casos em que houve uma avaliação da estratégia de gestão (realizada em apoio, por exemplo, da PCP ou de um plano plurianual), foram usados pontos de referência alternativos ao  $F_{MSY}$ ,  $F_{lim}$  e  $F_{pa}$ .

**Parâmetro:** Taxa de mortalidade por pesca das populações de espécies exploradas para fins comerciais

**Elementos:** Espécies/Stocks Grupo A2

**Unidades de medida:** *Proxies* da taxa de mortalidade por pesca (F)

**Área de avaliação:** Área de distribuição do *stock*

**Limiares aplicáveis:** Taxa de mortalidade que permite obter o rendimento máximo sustentável

Nos stocks na categoria 3 os pontos de referência baseiam-se na abordagem precaucionária. De acordo com esta é definido um *proxy* de  $F_{MSY}$  que corresponde à taxa de exploração que proporciona o rendimento máximo a longo prazo (ICES, 2018a).

Alternativamente, existem outros *proxies* de  $F$  tais como:  $F$  relativo; taxa de captura (HR); e indicadores baseados na longevidade (LBI) (ICES, 2018c).

As espécies sem avaliação quantitativa, mas com aconselhamento ao nível do ICES e da ICCAT estão incluídas neste grupo.

**Parâmetro:** Taxa de mortalidade por pesca das populações de espécies exploradas para fins comerciais

**Elementos:** Recursos do grupo B

**Unidades de medida:** Rácio captura/biomassa

**Área de avaliação:** Sudivisão do Continente ou uma das subáreas A, B e C

**Limiares aplicáveis** Sem limiares definidos

Para o caso de não se dispor de estimativas de mortalidade por pesca por inadequação dos dados disponíveis, a Decisão (UE) 2017/848 da Comissão recomenda a utilização de outras variáveis como método alternativo, por exemplo, o rácio entre as capturas e o índice de biomassa (rácio «capturas/biomassa»).

A equação deste método alternativo consiste num rácio entre duas variáveis aleatórias. Optou-se por não avaliar este critério nos casos em que o denominador se aproximasse de zero e onde não foi possível aplicar as metodologias descritas na secção anterior (Grupo A2).

Para os recursos pesqueiros de interesse nacional e sem avaliação no âmbito do ICES ou ICCAT, e para os quais o rácio «capturas/biomassa» foi considerado satisfatório o método usado foi o mesmo do adotado no ciclo de avaliação anterior (MAR,2020). A equação utilizada, inclui a média do rácio «capturas/biomassa» do período recente (6 anos, 2016-2021) e a média da série histórica (média longo-termo):

$$m = \frac{(\text{média recente} - \text{média longo-termo})}{\text{desvio padrão longo-termo}} \quad [1]$$

Valores de  $m \geq 0$  indicam um bom estado de conservação com elevado grau de confiança;  $-1.6 \leq m < 0$  um bom estado de conservação com um baixo grau de confiança; e  $m < -1.6$  um mau estado de conservação (MAMAOT, 2012a).

**Critério D3C2: biomassa desovante por unidade populacional de espécies exploradas para fins comerciais está acima dos níveis que permitem obter o rendimento máximo sustentável (capacidade reprodutora)**

**Parâmetro:** Biomassa desovante por unidade populacional de espécies exploradas para fins comerciais

**Elemento:** Espécies/Stocks do Grupo A1

**Unidades de medida:** Média da biomassa (SSB) (2016-2021)

**Área de avaliação:** Área de distribuição do stock

**Limiares aplicáveis:**  $B_{MSY}$  (biomassa que permite obter o rendimento máximo sustentável) nos casos em que o valor  $B_{MSY}$  não se encontra definido adotou-se  $B_{pa}$

O indicador utilizado para avaliar o estado no âmbito do D3C2 foi o nível de biomassa reprodutora ( $B_{MSY}$ ) que produz, a longo termo, a captura máxima sustentável (MSY).

Nos casos em que o valor  $B_{MSY}$  não se encontra definido, foi adotado  $B_{pa}$  como *proxy* de  $B_{MSY}$ .  $B_{pa}$  é um nível precaucionário de biomassa que garanta um risco baixo do stock ser inferior a  $B_{lim}$  e que garanta a capacidade reprodutora do stock. Para algumas espécies foi adotado o valor de  $B_{pa}$  como *proxy* para MSY  $B_{trigger}$  (Biomassa reprodutora “gatilho”).

**Parâmetro:** biomassa desovante por unidade populacional de espécies exploradas para fins comerciais

**Elemento:** Espécies/Stocks Grupo A2

**Unidades de medida:** *proxy* da biomassa

**Área de avaliação:** área de distribuição do stock

**Limiares aplicáveis:** a biomassa que permite obter o rendimento máximo sustentável

Para os stocks de categoria 3 os pontos de referência baseiam-se na abordagem precaucionária em que MSY se baseia em índices de biomassa das campanhas de investigação ou valores de CPUE (ICES, 2018a).

As espécies sem avaliação quantitativa, mas com aconselhamento ao nível do ICES e da ICCAT estão incluídas neste grupo.

**Parâmetro:** Biomassa desovante por unidade populacional de espécies exploradas para fins comerciais

**Elemento:** Recursos do grupo B

**Unidades de medida:** *proxy* de SSB (índice de biomassa ou série de CPUE)

**Área de avaliação:** Sudivisão do Continente ou uma das subáreas A, B e C

**Limiares aplicáveis:** Sem limiares definidos

Para os recursos do grupo B, o índice de biomassa (por campanha de investigação ou captura por unidade de esforço estandardizada, CPUE) foi considerado como aproximação de SSB.



Para os recursos de interesse nacional e sem avaliação no ICES e ICCAT, a avaliação foi baseada na análise de tendência do índice de biomassa e aplicada a mesma metodologia adotada na avaliação do anterior ciclo da DQEM para o D3C2 (MAR, 2020).

**Critério D3C3: distribuição dos indivíduos por idade e tamanho nas populações de espécies exploradas para fins comerciais é indicativa de uma população saudável**

O critério D3C3 avalia a estrutura populacional recorrendo à distribuição de frequência de indivíduos por classe de idade ou de comprimento. Numa população de um recurso pesqueiro saudável, abundante e produtiva distribuição de frequência de indivíduos por classe de idade ou de comprimento deverá ser ampla e incluir indivíduos de idade ou tamanho máximo da espécie.

Este critério não foi avaliado para os recursos dos Grupos A1 e A2 porque não estão disponíveis indicadores. O ICES tem, no entanto, vindo a desenvolver metodologias com base na estrutura demográfica por grupo de idade (ICES, 2024b).

**Parâmetro:** Distribuição dos indivíduos por idade e tamanho nas populações de espécies exploradas para fins comerciais

**Elemento:** Recursos do grupo B

**Unidades de medida:** Percentil 95 da distribuição por comprimento ( $L_{95}$ )

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente ou uma das subáreas A, B e C

**Limiares aplicáveis:** Sem limiares definidos

Para os recursos pesqueiros com interesse nacional, sem avaliação no ICES e ICCAT, cuja área de avaliação corresponde à subdivisão do Continente ou a uma das subáreas (A, B e/ou C) e para os quais havia informação resultante das campanhas de investigação foi determinado o percentil 95 distribuição de frequência de indivíduos por classe de comprimento ( $L_{95}$ ) (MAMAOT, 2012; MAR, 2020).

Os valores de  $L_{95}$  foram usadas as frequências de distribuição de comprimentos recolhidas em campanhas de investigação para cada espécie e para cada ano. A avaliação deste critério foi feita com base na comparação entre a média para o período de avaliação (6 anos, 2016-2021) e a média da série-histórica pela aplicação da equação [1] (ICES, 2012c; MAMAOT, 2012; ICES, 2014; MAR, 2020).

No caso, de existirem várias campanhas a fornecer dados para uma determinada espécie, optou-se por usar os dados que melhor cobriram a área de distribuição dos indivíduos maiores.

O critério D3C3 não foi avaliado para os *stocks* cuja a área de avaliação excede os limites da subdivisão do Continente ou para quais não se dispõe de uma serie temporal de índices de abundância/biomassa.

Apresenta-se na Tabela D3.1 o quadro resumo dos critérios avaliados para diferentes grupos de espécies.

**Tabela D3.1** Descrição dos vários indicadores usados para os vários critérios (D3C1, D3C2 e D3C3) de acordo com a metodologia aplicada às diferentes categorias de stock e a interpretação do critério em relação ao ponto de referência estabelecido para a avaliação do critério em relação ao ponto de referência estabelecido para a avaliação do BEA. Nota:  $F(2015-2020)$  corresponde ao valor médio de  $F$  no período de avaliação;  $SSB(2016-2021)$  corresponde ao valor médio de  $SSB$  no período de avaliação.

Critério	Indicador	Categoria do stock	Limiares aplicáveis
D3C1	Taxa de mortalidade por pesca (F); F relativo	Categoria 1 e 2 (SDR) (Grupo A1)	$F_{(2015-2020)} \leq F_{MSY}$ $F_{(2015-2020)} / F_{MSY} < F_{lim} (=1)$
	Proxies de F: taxa de captura (HR); indicadores baseados na longevidade (LBI)	Categoria 3 (SDL) (Grupo A2)	$F > F_{MSY proxy(LBI=1)}$
	Rácio «capturas/biomassa»	Recursos com interesse nacional (sem avaliação internacional) (Grupo B)	$m \geq 0$
D3C2	Biomassa do stock reprodutor (SSB)	Categoria 1 e 2 (SDR) (Grupo A1)	$SSB_{(2016-2021)} \geq MSY B_{trigger}$
	SSB relativo		$B_{(2016-2021)} / B_{MSY} \geq MSY B_{trigger}$
	Proxies de SSB tais como; índices de biomassa (número ou peso)	Categoria 3 (SDL) (Grupo A2)	$B_{(2016-2021)} \geq MSY B_{trigger}$
	Índices de biomassa (número ou peso)	Recursos com interesse nacional (sem avaliação internacional) (Grupo B)	Análise de tendências (aumentou, diminuiu, estável)
D3C3	Percentil 95 da distribuição por comprimento (L95)	Recursos com interesse nacional (sem avaliação internacional) (Grupo B)	Análise de tendências (aumentou, diminuiu, estável)

## Dados e fontes de informação disponíveis

Na avaliação do D3 foram utilizados maioritariamente os dados recolhidos no âmbito do PNAB/DCF, que inclui i) dados dependentes da pesca com a recolha de amostras em lota e a bordo de embarcações da frota comercial e ii) dados independentes da pesca em que se recolhem informações em campanhas de investigação (vide capítulo Programas de monitorização). O

Anexo **D3.AN.2** refere em detalhe a informação utilizada para a avaliação dos critérios do D3.

## Definição e avaliação do bom estado ambiental

### Integração dos critérios para a avaliação do BEA

Para cada um dos critérios do D3, a avaliação do BEA de cada stock do grupo A (A1, A2) foi baseada em níveis de classificação, de acordo com a comparação entre o valor obtido e os pontos de referência biológicos estabelecidos em cada critério, e descritos na

Tabela **D3.2**.

**Tabela D3.2** Pontos de referência e níveis de classificação do Bom Estado Ambiental para os critérios do Descritor 3, e para os stocks do grupo A (A1 e A2), com base na comparação com os pontos biológicos de referência. Verde: bom estado ambiental atingido; Vermelho: bom estado ambiental não atingido. **n.d.** – não desenvolvidos pontos de referência biológicos.

Critérios	Níveis de classificação		Grupo
<b>D3C1</b> Taxa de mortalidade por pesca	$F_{(2015-2020)} \leq F_{pa}$	$F_{(2015-2020)} > F_{pa}$	A1
	$F_{(2015-2020)}/F_{MSY} < F_{lim}$	$F_{(2015-2020)}/F_{MSY} < F_{lim}$	A1
	$F_{(2015-2020)}/F_{MSY} < 1$	$F_{(2015-2020)}/F_{MSY} > 1$	A1
	$F_{(2015-2020)} > 1$ Para $F_{MSY proxy} = 1$ (LBI)	$F_{(2015-2020)} < 1$ Para $F_{MSY proxy} = 1$ (LBI)	A2
<b>D3C2</b> Índice de biomassa reprodutora	$SSB \geq MSY B_{trigger}$	$SSB < MSY B_{trigger}$	A1
	$B/B_{MSY} > MSY B_{trigger}$	$B/B_{MSY} < MSY B_{trigger}$	A1,A2
	$B/B_{MSY} > 1$	$B/B_{MSY} < 1$	A1,A2
<b>D3C3</b> Distribuição por idade e tamanho	n.d.	n.d.	A1, A2

Para as unidades populacionais com avaliação analítica e sem pontos biológicos de referência definidos, e para os restantes stocks com importância comercial a nível nacional (grupo B), foi seguida a recomendação do ICES e não se avaliou o BEA (ICES, 2016c).

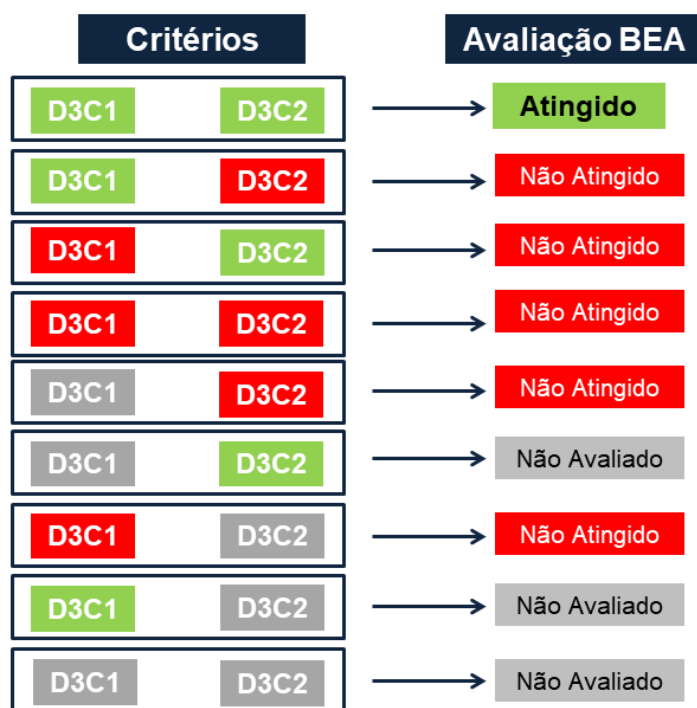
Para alcançar um BEA, todos os critérios devem estar nos níveis especificados em relação aos valores limite estabelecidos (Tabela D3.1 e

Tabela **D3.2**), a integração dos critérios é feita ao nível do stock. A classificação de cada stock em BEA foi baseada na integração da avaliação de acordo com os valores estabelecidos apenas para

os critérios D3C1 e D3C2 (Figura D3.3), visto que o D3C3 não está operacional na avaliação do 2º ciclo da DQEM (ICES, 2016b, 2017c, 2017d, 2023<sup>a</sup>, 2024a, 2024b).

O método de integração utilizado para a avaliação do BEA, foi “Um Fora Todos Fora” (“One Out All Out” em inglês, OOA). A avaliação final cada stock foi baseada em:

- BEA atingido quando ambos os critérios (D3C1 e D3C2) estavam dentro do intervalo definido para os valores de referência;
- BEA não atingido quando os valores dos dois ou de apenas um dos critérios estava fora dos limites de referência;
- Não avaliado, nos casos em que para os dois critérios ou apenas para um dos critérios (estando o outro critério classificado como BEAA) não existir informação disponível para a avaliação, ou nos casos em que não foram definidos valores para os limiares de referência que permitam avaliar o estado ambiental.



**Figura D3.3** Esquema ilustrativo da integração da classificação dos vários critérios (D3C1, D3C2, D3C3) para a avaliação do bom estado ambiental (BEA) para cada stock. Verde: BEA atingido (BEAA); Vermelho: BEA não atingido (BEANA); Cinzento: não avaliado (n.a.)

## Resultados

### Lista de espécies

No 2.º ciclo de implementação, foi estabelecida no âmbito do ICES (2022b), a lista de espécies comerciais a avaliar no D3 para a sub-região marinha da Costa Ibérica e Baía da Biscaia (ABI). Esta

lista inclui todas as espécies que contribuem em peso para 90% do total de desembarques para a sub-região da ABI, com base na análise dos desembarques para o período entre 2015 e 2020 realizada durante o ICES WKD3Lists2 (ICES, 2022c). Adicionalmente, todos os recursos pesqueiros considerados para o D3 na avaliação inicial e na avaliação do 1º ciclo (MAMAOT, 2012; MAR, 2020), e que não constavam desta lista (recursos pesqueiros com importância comercial a nível nacional), foram incluídos na presente avaliação. Na lista foram também incluídos todos os restantes *stocks*, com avaliação ICES ou ICCAT cuja área de distribuição inclui a sub-região da ABI e/ou a subdivisão do Continente.

As espécies não indígenas e exploradas para fins comerciais em cada zona de avaliação são excluídas da lista e não são consideradas para a avaliação do D3.

Para a subdivisão do Continente procedeu-se à análise de desembarque por espécie, em peso e em valor, para o período entre 2016 e 2021, excluindo os bivalves. Considerando 90% da percentagem acumulada de desembarques em peso e valor (capturas efetuadas na Divisão ICES 27.9a), estes foram representativos de 17 e 30 espécies, respetivamente. Deste modo, optou-se por apresentar a totalidade das espécies representativas de 90% dos desembarques em valor, visto que nestas estavam incluídas todas as espécies relevantes para a composição em peso (Tabela D3.AN4.1 em Anexo D3.AN.4).

A lista de espécies considerada neste ciclo de avaliação do D3 encontra-se na Tabela D3.3.

**Tabela D3.3** Nome vulgar, nome científico das espécies comerciais, denominação do stock e respetiva área de avaliação. Indicação do grupo a que corresponde a avaliação (A, B1, B). \*área de avaliação não inclui a 27.9.a, esta espécie não é avaliada para a subdivisão do Continente no âmbito do Descritor 3. \*\* espécies avaliadas no âmbito do Descritor 1.

Grupo	Nome científico	Nome comum	Código FAO	Código stock	Área de avaliação
A2	<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia	ELE	ele.2737.nea	Atlântico Nordeste, Mediterrâneo e Mar Negro
A2	<i>Aphanopus carbo</i>	Peixe-espada preto	BSF	bsf.27.nea	Atlântico Nordeste
B	<i>Argyrosomus regius</i>	Corvina-legítima	MGR		Subdivisão do Continente
B	<i>Aristaeopsis edwardsiana</i>	Carabineiro	SSH		Áreas B, C da subdivisão do Continente (prof >=400m)
B	<i>Aristeus antennatus</i>	Camarão vermelho	ARA		Áreas B, C da subdivisão do Continente (prof >=400m)
A2	<i>Auxis rochei</i>	Judeu	BLT	ICCAT - BLT	Atlântico
A2	<i>Beryx spp.</i>	Alfonsinhos	ALF	alf.27.nea	Atlântico Nordeste
B	<i>Boops boops</i>	Boga	BOG		Subdivisão do Continente (prof<200m)
B	<i>Cancer pagurus</i>	Sapateira	CRE		Subdivisão do Continente
B	<i>Capros aper*</i>	Mini-saia**	BOC	boc.27.6-8	Mares Célticos, Canal da Mancha e Golfo da Biscaia
B	<i>Chamelea gallina</i>	Pé-de-burrinho	SVE		Área C da subdivisão do Continente
B	<i>Conger conger</i>	Congro	COE		Subdivisão do Continente (prof<400m)
A2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo-legítimo	BSS	bss.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c

Grupo	Nome científico	Nome comum	Código FAO	Código stock	Área de avaliação
B	<i>Dicologlossa cuneata</i>	Lingua	CET		Subdivisão do Continente
B	<i>Diplodus sargus</i>	Sargo-legítimo	SWA		Subdivisão do Continente
B	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	CTB		Áreas B, C da subdiv. Continente (prof<100m)
B	<i>Donax trunculus</i>	Conquilha	DXL		Áreas B, C da subdiv. Continente
A2	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirão	ANE	ane.27.9a	ICES 27.9ª
A2	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Merma	LTA	ICCAT - LTA	Atlântico
A2	<i>Galeorhinus galeus</i>	Perna-de-moça	GAG	gag.27.nea	Atlântico Nordeste
A2	<i>Galeus melastomus</i>	Leitão	SHO	sho.27.89a	ICES 27.9a, 27.8
B	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Cantarilho-legítimo	BRF		Subdivisão do Continente
B	<i>Homarus gammarus</i>	Lavagante	LBE		Subdivisão do Continente
B	<i>Illex spp.</i>	Pota**	ILL		Subdivisão do Continente
A1	<i>Istiophorus albicans</i>	Veleiro do Atlântico	SAI-E	ICCAT - SAI-E	Atlântico Este
A1	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tubarão anequim	SMA-N	ICCAT - SMA-N	Atlântico Norte (>5°N)
A1	<i>Kajikia albida</i>	Espadim branco	WHM	ICCAT - WHM	Atlântico
A1	<i>Lepidorhombus boscii</i>	Areeiro de quatro manchas	LDB	ldb.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c
A1	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	Areeiro	MEG	meg.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c
A2	<i>Leucoraja naevus</i>	Raia S.Pedro	RJN	rjn.27.9a	ICES 27.9ª
B	<i>Loligo vulgaris</i>	Lula-vulgar	SQR		Subdivisão do Continente
A1	<i>Lophius budegassa</i>	Tamboril preto	ANK	ank.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c
A1	<i>Lophius piscatorius</i>	Tamboril branco	MON	mon.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c
B	<i>Maja squinado</i>	Santola	SCR		
A1	<i>Makaira nigrican</i>	Espadim azul	BUM	ICCAT - BUM	Atlântico
A2	<i>Merlangius merlangus</i>	Badejo	WHG	whg.27.89a	ICES 27.9a, 27.8
A1	<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada	HKE	hke.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c
B	<i>Microchirus spp.</i>	Azevias nep	THS		Subdivisão do Continente
A1	<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	WHB	whb.27.1-91214	ICES 27.1-91214
A2	<i>Molva dypterygia</i>	Maruca-azul	BLI	bli.27.nea	Atlântico Nordeste
A2	<i>Molva molva</i>	Maruca	LIN	lin.27.346-91214	ICES 27.346-91214
A2	<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonete-legítimo	MUR	mur.27.67a-ce-k89a	Áreas B, C da subdiv. Continente (prof<200m)
A2	<i>Mustelus asterias</i>	Cação-pintado	SDS	sdv.27.nea	Atlântico Nordeste
A2	<i>Nephrops norvegicus</i>	Lagostim	NEP	nep.fu.2627; nep.fu.2829	Áreas B, C da subdiv. Continente
B	<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo-vulgar	OCC		Áreas A, B, C da subdiv. Continente
B	<i>Pagellus acarne</i>	Besugo	SBA		Áreas B, C da subdiv. Continente (prof<100m)
A2	<i>Pagellus bogaraveo</i>	Goraz	SBR	sbr.27.9	ICES 27.9

Grupo	Nome científico	Nome comum	Código FAO	Código stock	Área de avaliação
B	<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo-legítimo	RPG		Subdivisão do Continente
B	<i>Palaemon serratus</i>	Camarão-branco-legítimo	CPR		Subdivisão do Continente
B	<i>Paracentrotus lividus</i>	Ouriço-do-mar	URM		Subdivisão do Continente
B	<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba branca	DPS		Áreas B, C da subdiv. Continente
A2	<i>Phycis blennoides</i>	Abrótea do alto	GFB	gfb.27.nea	Atlântico Nordeste
B	<i>Phycis phycis</i>	Abrótea da costa	FOR		Subdivisão do Continente (<300m)
A2	<i>Pleuronectes platessa</i>	Solha	PLE	ple.27.89a	ICES 27.9a, 27.8
A2	<i>Pollachius pollachius</i>	Juliana	POL	pol.27.89a	ICES 27.9a, 27.8
B	<i>Pollicipes pollicipes</i>	Percebes	PCB		Subdivisão do Continente
B	<i>Polyprion americanus</i>	Cherne-legítimo	WRF		Subdivisão do Continente
A2	<i>Prionace glauca</i>	Tintureira	BSH-N	ICCAT - BSH-N	Atlântico Norte (>5°N)
A2	<i>Raja brachyura</i>	Raia pontuada	RJH	rjh.27.9a	ICES 27.9ª
A2	<i>Raja clavata</i>	Raia-lenga	RJC	rjc.27.9a	ICES 27.9ª
A2	<i>Raja montagui</i>	Raia manchada	RJM	rjm.27.9a	ICES 27.9ª
A2	<i>Raja undulata</i>	Raia-curva	RJU	rju.27.9a	ICES 27.9ª
A2	<i>Sarda sarda</i>	Sarrajão	BON	ICCAT - BOM	Atlântico
A1	<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	PIL	pil.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c
B	<i>Scomber colias</i>	Cavala	VMA		Subdivisão do Continente
A1	<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	MAC	mac.27.nea	Atlântico Nordeste
B	<i>Scophthalmus maximus</i>	Pregado	TUR		Subdivisão do Continente
A2	<i>Scylliorhinus canicula</i>	Pata-roxa	SYC	syc.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8c
B	<i>Sepia officinalis</i>	Choco-vulgar	CTC		Áreas A, B, C da subdivisão do Continente
B	<i>Solea senegalensis</i>	Linguado-branco	OAL		Subdivisão do Continente
A2	<i>Solea solea</i>	Linguado-legítimo	SOL	sol.27.8c9a	ICES 27.9a, 27.8.c
B	<i>Sparus aurata</i>	Dourada	SBG		Subdivisão do Continente
B	<i>Spisula solida</i>	Amêijoia-branca	ULO		Áreas A, B, C da subdivisão do Continente
B	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Choupa**	BRB		Subdivisão do Continente
A1	<i>Thunnus alalunga</i>	Atum voador	ALB-N	ICCAT - ALB-N	Atlântico Norte (>5°N)
A1	<i>Thunnus albacares</i>	Atum albacora	YFT	ICCAT - YFT	Atlântico
A1	<i>Thunnus obesus</i>	Atum patudo	BET	ICCAT - BET	Atlântico
A1	<i>Thunnus thynnus</i>	Atum rabilho	BFT-E	ICCAT - BFT-E	Atlântico Este e Mediterrâneo
B	<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau-negrão	JAA		Subdivisão do Continente (prof<400m)
A1	<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau-branco	HOM	hom.27.9a	ICES 27.9ª
B	<i>Triglidae</i>	Ruivos**	GUX		Subdivisão do Continente

Grupo	Nome científico	Nome comum	Código FAO	Código stock	Área de avaliação
B	<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	BIB		Área A da subdivisão do Continente (prof<200m)
A1	<i>Xiphias gladius</i>	Espadarte	SWO-N	ICCAT - SWO-N	Atlântico Norte (>5°N)
B	<i>Zeus faber</i>	Peixe-galo-negro	JOD		Subdivisão do Continente (prof<400m)

### **Grupo A**

Na Tabela D3.4 são apresentados os valores das avaliações dos critérios considerados para o D3 para os grupos A (A1 e A2), que correspondem a *stocks* com aconselhamento no âmbito do ICES, para o período de avaliação considerado. Os *stocks* do grupo A são os classificados na categoria 1 e 2, os do grupo B1 correspondem aos *stocks* das categorias 3 a 6. Os pontos biológicos de referência para os critérios D3C1 e D3C2 são indicados na tabela de acordo com o estabelecido na avaliação para cada espécie/*stock*.

Na Tabela D3.5 são apresentados os valores dos critérios considerados para o D3 (D3C1, D3C2) e que refletem a condição dos recursos considerados nos grupos A (A1 e A2), que correspondem a *stocks* com aconselhamento no âmbito da ICCAT, para o período a que diz respeito este relatório de avaliação. Os *stocks* do grupo A são os classificados na categoria 1 e 2, os do grupo B1 correspondem aos *stocks* das categorias 3 a 6. Os pontos biológicos de referência para os critérios D3C1 e D3C2 são indicados na tabela de acordo com o estabelecido na avaliação para cada espécie/*stock*.



**Tabela D3.4** Valores dos critérios, D3C1 e D3C2, para os stocks do grupo A (A1 e A2) (com avaliação no âmbito da ICES). P.R.(F) – ponto de referência para a mortalidade de pesca; F médio para o período entre 2015 e 2020; P.R.(B) – ponto de referência para a biomassa; SSB médio para o período entre 2016 e 2021). D3C1, D3C2: (Verde) valor do critério indica um nível de exploração inferior de MSY; (Vermelho) o valor do critério indica um nível de exploração superior de MSY; (Cinzento) - valor do critério é desconhecido. D3 BEA – Bom Estado Atingido (Verde), Bom Estado Não Atingido (Vermelho), Não avaliado/Desconhecido (Cinzento); Ano – corresponde ao ano em que foi dado o aconselhamento pelo ICES, tendo em conta o período de avaliação de referência para este 2º ciclo de avaliação da DQEM (2016 – 2021).

Grupo	Nome comum	Código FAO	Categoria do Stock	D3C1		D3C2		D3 BEA	Ano
				P.R.(F)	F médio (2015-2020)	PR.(B)	SSB médio (2016-2021)		
A1	Areeiro de quatro manchas	LDB	1	$F_{MSY}=0.176$	0.162	MSY $B_{trigger}=2932$	8884	Atingido	2022
A1	Areeiro	MEG	1	$F_{MSY}=0.173$	0.260	MSY $B_{trigger}=725$	1737	Não atingido	2022
A1	Tamboril preto	ANK	2	$F_{MSY}=1$	0.438	MSY $B_{trigger}=0.5$	1.147	Atingido	2021
A1	Tamboril branco	MON	1	$F_{MSY}=0.24$	0.118	MSY $B_{trigger}=6283$	11595	Atingido	2021
A1	Pescada	HKE	1	$F_{MSY}=0.221$	0.32	MSY $B_{trigger}=7556$	16246	Não atingido	2022
A1	Verdinho	WHB	1	$F_{MSY}=F_{pa}=0.32$	0.442	MSY $B_{trigger}=2250000$	4922102	Não atingido	2021
A1	Sardinha	PIL	1	$F_{MSY}=0.092$	0.119	MSY $B_{trigger}=B_{pa}=252523$	241670	Não atingido	2021
A1	Sarda	MAC	1	$F_{MSY}=0.26$	0.226	MSY $B_{trigger}=2580000$	4381253	Atingido	2021
A1	Carapau-branco	HOM	1	$F_{MSY}=0.15$	0.0518	MSY $B_{trigger}=B_{pa}=181000$ ; $B_{lim}=103000$	1315520	Atingido	2021
A1	Lagostim	NEP	2	$F_{MSY}=1$	0.457	MSY $B_{trigger}=0.5$	0.016	Não atingido	2022
A2	Enguia	ELE	3					Não avaliado	2021
A2	Peixe-espada preto	BSF	3			B index mean 2016-2019 (t)	52239.5	Não avaliado	2020
A2	Alfonsinhos	ALF	5					Não avaliado	2022
A2	Biqueirão	ANE	3					Não avaliado	2022
A2	Perna-de-moça	GAG	5					Não avaliado	2021

Grupo	Nome comum	Código FAO	Categoria do Stock	D3C1		D3C2		D3 BEA	Ano
				P.R.(F)	F médio (2015-2020)	PR.(B)	SSB médio (2016-2021)		
A2	Leitão	SHO	3			B index mean 2016-2020	1.748	Não avaliado	2021
A2	Raia S.Pedro	RJN	3	$F_{MSY proxy}=1$ (LBI)	1.130	$MSY B_{trigger}=0.035$	1.872	Atingido	2022
A2	Badejo	WHG	5	$F_{MSY proxy}=1$ (LBI)	1.1			Não avaliado	2021
A2	Maruca-azul	BLI	5					Não avaliado	2019
A2	Maruca	LIN	3					Não avaliado	2021
A2	Salmonete-legítimo	MUR	5					Não avaliado	2020
A2	Cação-pintado	SDV	3			B mean 2016-2020	1.612	Não avaliado	2021
A2	Lagostim	NEP	3	0.23 males; 0.24 females	0.130		2.45	Atingido	2023
A2	Goraz	SBR	3			B index mean 2016-2019 (kg per fishing trip)	13.34	Não avaliado	2020
A2	Abrótea do alto	GFB	3			Relative Biomass index mean 2016-2019	0.82	Não avaliado	2020
A2	Solha	PLE	5					Não avaliado	2023
A2	Juliana	POL	5					Não avaliado	2021
A2	Raia pontuada	RJH	3	$F_{MSY proxy}=1$ (LBI)	1.028	$MSY B_{trigger}=18.53$	30.22	Atingido	2022
A2	Raia-lenga	RJC	3	$F_{MSY proxy}=1$ (LBI)	0.960	$MSY B_{trigger}=0.67$	1.215	Não atingido	2022
A2	Raia manchada	RJM	3	$F_{MSY proxy}=1$ (LBI)	1.161	$MSY B_{trigger}=5.95$	8.47	Atingido	2022
A2	Raia-curva	RJU	6					Não avaliado	2022
A2	Pata-roxa	SYC	3	Sem pontos de referencia		B mean 2016-2020	1.766	Não avaliado	2021
A2	Linguado-legítimo	SOL	3	$F_{MSY proxy}=1$ (LBI)	1.03	$MSY B_{trigger}=1.09$	1.02	Não atingido	2023
A2	Robalo-legítimo	BSS	5					Não avaliado	2023

**Tabela D3.5** Valores dos critérios, D3C1 e D3C2, para os stocks do grupo A (A1 e A2) (com avaliação no âmbito da ICCAT), com base na metodologia descrita na secção C.1.161.1. P.R.(F) – ponto de referência para a mortalidade de pesca; F médio para o período entre 2015 e 2020; P.R.(B) – ponto de referência para a biomassa; SSB médio para o período entre 2016 e 2021; D3C1, D3C2: (Verde) valor do critério indica um nível de exploração inferior a MSY; (Vermelho) o valor do critério indica um nível de exploração superior a MSY; (Cinzento) - valor do critério é desconhecido. D3 BEA – Bom Estado Atingido (Verde), Bom Estado Não Atingido (Vermelho), Não avaliado/Desconhecido (Cinzento); Ano – corresponde ao ano em que foi dado o aconselhamento pela ICCAT, tendo em conta o período de avaliação de referência para este 3º ciclo da DQEM (2016 – 2021). MSE – avaliação da estratégia de gestão

Grupo	Nome comum	Código FAO	Código stock	Área de Avaliação	Categoria do Stock	D3C1		D3C2		D3 BEA	Ano
						P.R.(F)	F médio (2015-2020)	P.R.(B)	SSB médio (2016-2021)		
A2	Judeu	BLT	ICCAT - BLT	Atlântico	5					Não avaliado	
A2	Merma	LTA	ICCAT - LTA	Atlântico	5					Não avaliado	
A1	Veleiro do Atlântico	SAI-E	ICCAT - SAI-E	Atlântico Este	1	F/ F <sub>MSY</sub>	1.59	B/B <sub>MSY</sub>	0.46	Não atingido	2016
A1	Tubarão anequim	SMA-N	ICCAT - SMA-N	Atlântico Norte (>5°N)	1	F/ F <sub>MSY</sub>	3.2	B/B <sub>MSY</sub>	0.76	Não atingido	2019
A1	Espadim branco	WHM	ICCAT - WHM	Atlântico	1	F/ F <sub>MSY</sub>	0.65	B/B <sub>MSY</sub>	0.58	Não atingido	2019
A1	Espadim azul	BUM	ICCAT - BUM	Atlântico	1	F/ F <sub>MSY</sub>	1.03	B/B <sub>MSY</sub>	0.69	Não atingido	2018
A1	Tintureira	BSH-N	ICCAT - BSH-N	Atlântico Norte (>5°N)	1	F/ F <sub>MSY</sub>	0.2	B/B <sub>MSY</sub>	2.4	Atingido	2015
A1	Atum voador	ALB-N	ICCAT - ALB-N	Atlântico Norte (>5°N)	1	F/ F <sub>MSY</sub>	0.45	B/B <sub>MSY</sub>	1.87	Atingido	2021
A1	Atum albacora	YFT	ICCAT - YFT	Atlântico	1	F/ F <sub>MSY</sub>	0.96	B/B <sub>MSY</sub>	1.17	Atingido	2019
A1	Atum patudo	BET	ICCAT - BET	Atlântico	1	F/ F <sub>MSY</sub>	1	B/B <sub>MSY</sub>	0.94	Não atingido	2021
A1	Atum rabilho	BFT-E	ICCAT - BFT-E	Atlântico Este e Mediterrâneo	1	MSE		B <sub>lim</sub> =40%*SSB <sub>MSY</sub>		Atingido	2022
A1	Espadarte	SWO-N	ICCAT - SWO-N	Atlântico Norte (>5°N)	1	F/ F <sub>MSY</sub>	0.78	B/B <sub>MSY</sub>	1.04	Atingido	2017
A2	Sarração	BOM	ICCAT-BOM	Atlântico	5					Não avaliado	

**Grupo B**

Na Tabela D3.6 são apresentados os valores dos critérios considerados para o D3 (D3C1, D3C2 e D3C3) para as espécies/stocks que compõem o grupo B.

**Tabela D3.6** Valores dos critérios, D3C1, D3C2, e D3C3, para as espécies/stocks do grupo B, com base na metodologia descrita na secção C.1.161.1. Período longo – intervalo de anos considerados no cálculo da média a longo termo (equação [1]); Período recente – intervalo de anos considerado no cálculo da média recente (equação [1]); (cinzento – critérios não determinados). Tendência do nível de biomassa para o período recente para as espécies/stocks do grupo B. (cinzento) não avaliado; (→) estável; (↗) aumentou; (↘) diminuiu; (?) desconhecido.

Grupo	Nome vulgar	Código FAO	Período longo	Período recente	D3C1	D3C2	D3C3	Tendência biomassa
<b>Peixes ósseos</b>								
B	Abrótea da costa	FOR						?
B	Azevias nep	THS						?
B	Besugo	SBA	1990-2023	2016-2023	-0,61	0,67	0,8	↘
B	Boga	BOG	1990-2018	2016-2018	0,86	-0,36	0,58	↘
B	Cantarilho-legítimo	BRF	2009-2018	2016-2018	-0,68	0,87	0,41	↘
B	Carapau-negrão	JAA	1990-2023	2016-2023	0,6	-0,43	0,04	↘
B	Cavala	VMA	1990-2018	2016-2018	-0,02	0,76	-0,94	↘
B	Cherne-legítimo	WRF						?
B	Congro	COE	1990-2018	2016-2018	-0,19	-0,71	0,79	→
B	Corvina-legítima	MGR						?
B	Dourada	SBG						?
B	Faneca	BIB	1990-2018	2016-2018	-0,34	-0,11	0,54	→
B	Língua	CET						?
B	Linguado-branco	OAL						?
B	Pargo-legítimo	RPG						?
B	Peixe-galo-negro	JOD	1990-2023	2016-2023	-0,8	1,44	0,02	↗
B	Pregado	TUR						?
B	Sargo-legítimo	SWA						?
B	Sargo-safia	CTB	1990-2023	2016-2023	-0,59	0,75	0,22	↘
<b>Bivalves</b>								
B	Amêijoia-branca (Área A)	ULO	1994-2023	2015-2023	-0,03	0,99	1,53	↘
B	Amêijoia-branca (Área B)	ULO	1998-2023	2017-2023	1,38	0,29	0,56	→
B	Amêijoia-branca (Área C)	ULO	1986-2023	2019-2023	-0,74	0,23	-0,45	↘
B	Conquilha (Área B)	DXL	1998-2023	2017-2023	0,48	-0,05	-0,51	↘
B	Conquilha (Área C)	DXL	1986-2023	2019-2023	-0,59	1,21	-0,83	↘
B	Pé-de-burrinho	SVE	1986-2023	2019-2023	-0,69	1	0,86	↗
<b>Cefalópodes</b>								
B	Choco-vulgar (Área A)	CTC	1998-2021	2016-2021	-0,34		0,2	↗
B	Choco-vulgar (Área B)	CTC	1998-2021	2016-2021	-0,02		-0,12	↗
B	Choco-vulgar (Área C)	CTC	1998-2021	2016-2021	-0,59		0,47	↗
B	Lula-vulgar	SQR	1987-2021	2016-2021	-0,51		0,89	↗

Grupo	Nome vulgar	Código FAO	Período longo	Período recente	D3C1	D3C2	D3C3	Tendência biomassa
B	Polvo-vulgar (Área A)	OCC	1987-2021	2016-2021	-0,83		-0,57	↘
B	Polvo-vulgar (Área B)	OCC	1987-2021	2016-2021	-1,16		-0,6	↘
B	Polvo-vulgar (Área C)	OCC	1987-2021	2016-2021	-0,89		-0,63	↘
<b>Crustáceos</b>								
B	Camarão vermelho	ARA						?
B	Carabineiro	SSH						?
B	Gamba branca	DPS						?
B	Lavagante	LBE						?
B	Percebes	PCB						?
B	Sapateira	CRE						?
<b>Equinodermes</b>								
B	Ouriço-do-mar	URM						?

Com base no método de integração “Um Fora Todos Fora” aplicado à avaliação das unidades populacionais do grupo A1 (n=20), conclui-se que, 50% se encontram em BEA. No caso das unidades populacionais do grupo A2 (n=28), conclui-se que, 14% se encontram em BEA, 7% não atingiram o BEA e 79% não foram avaliados (Figura D3.4).

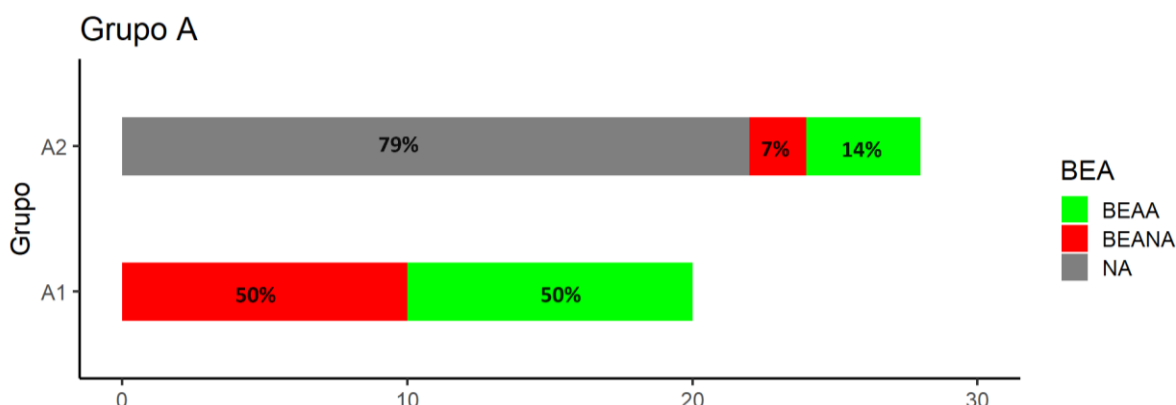


Figura D3.4 Percentagem de recursos pesqueiros do grupo A (A1 e A2): para os quais o BEA foi atingido (BEAA) [verde]; e o BEA não foi atingido (BEANA) [vermelho]; e não foram avaliados (NA) [cinzento].

Na Figura D3.5, apresentam-se os resultados da avaliação considerando os 39 stocks do grupo B.

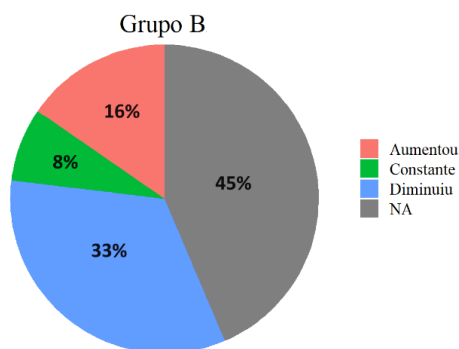


Figura D3.5 Percentagem de recursos pesqueiros do grupo B, para os quais a tendência da biomassa aumentou, diminuiu, se manteve estável (constante) ou não foram avaliados (NA) [cinzento].

## Referências

- ICES. 2012a. ICES implementation of advice for data limited stocks in 2012. Report in support of ICES advice. ICES CM2012/ACOM: 68.
- ICES. 2012b. Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+. Core Group Report. ICES CM 2012/ACOM:62, 163 p.
- ICES. 2012c. Report of the Workshop on the Development of Assessments based on LIFE history traits and Exploitation Characteristics (WKLIFE), 13–17 February 2012, Lisbon, Portugal. ICES CM 2012/ACOM:36. 140pp.
- ICES. 2014a. EU request on draft recommendations for the assessment of MSFD Descriptor 3. In Report of the ICES Advisory Committee, 2014. ICES Advice 2014, Book 1, Section 1.6.2.1.
- ICES. 2014b. Report of the Workshop on guidance for the review of MSFD Decision Descriptor 3 – commercial fish and shellfish (WKGMSFDD3), 4-5 September 2014, ICES HQ, Denmark. ICES CM 2014/ACOM: 59. 47 p.
- ICES. 2016a. EU request to provide guidance on the practical methodology for delivering an MSFD GES assessment on D3 for an MSFD region/subregion (13 May 21016). In Report of the ICES Advisory Committee, 2016. ICES Advice 2016, Book 1, Section 1.6.2.1.
- ICES. 2016b. EU request to provide guidance on the practical methodology for delivering an MSFD GES assessment on D3 for an MSFD region/subregion (13 May 21016). In Report of the ICES Advisory Committee, 2016. ICES Advice 2016, Book 1, Section 1.6.2.1.
- ICES. 2017b. EU request to provide guidance on operational methods for the evaluation of the MSFD Criterion D3C3 (second stage 2017). In Report of the ICES Special Request Advice, 2017. ICES Advice 2017, sr.2017.07.
- ICES. 2017c. Report of the Workshop on Guidance on Development of Operational Methods for the Evaluation of the MSFD Criterion D3.3 (WKIND3.3ii), 1–4 November 2016, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2016/ACOM:44. 145 p.
- ICES. 2017d. EU request to provide guidance on operational methods for the evaluation of the MSFD Criterion D3C3 (second stage 2017). In Report of the ICES Special Request Advice, 2017. ICES Advice 2017, sr.2017.07.
- ICES. 2018a. ICES reference points for stocks in categories 3 and 4. Technical Guidelines. In Report of the ICES Advisory Committee, 2018. ICES Advice 2018, Section 16.4.3.2. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.4128>
- ICES. 2018b. Annex 7: FUs 28 and 29 (Southwest and South Portugal) Nephrops offshore Survey (NepS). In: Interim Report of the Working Group on Nephrops Surveys (WGNEPS). WGNEPS 2017 Report 28 November - 1 December 2017. Heraklion, Greece. ICES CM 2017/SSGIEOM:19. 71-78.
- ICES. 2018c. ICES reference points for stocks in categories 3 and 4. Technical Guidelines. In Report of the ICES Advisory Committee, 2018. ICES Advice 2018, Section 16.4.3.2. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.4128>

- ICES. 2018c. Working Group on Acoustic and Egg Surveys for Sardine and Anchovy in ICES Areas 7, 8 and 9 (WGACEGG). ICES WGACEGG REPORT 2017, 3-17 November 2017. 388 p.
- ICES. 2021. ICES fisheries management reference points for category 1 and 2 stocks; Technical Guidelines. In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, Section 16.4.3.1. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.7891>
- ICES. 2022a. The Second Workshop on Lists of Commercial Fish and Shellfish species for reporting of MSFD D3 (WKD3Lists2). ICES Scientific Reports. 4:80. 131 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.21318255>
- ICES. 2022b. EU request for advice on developing appropriate lists for Descriptor 3, commercially exploited fish and shellfish, reporting by EU Member States under MSFD Article 17 in 2024. In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, sr.2022.15. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21332967>
- ICES. 2022c. ICES technical guidance for harvest control rules and stock assessments for stocks in categories 2 and 3. In Report of ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, Section 16.4.11 <https://doi.org/10.17895/ices.advice.19801564>
- ICES. 2023. Workshop to scope and preselect indicators for criterion D3C3 under MSFD decision (EU) 2017/848 (WKD3C3SCOPE). ICES Scientific Reports. 5:87. 37 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.23514930>
- ICES. 2024a. Workshop to apply thresholds for the preselected indicators for MSFD D3C3 (WKD3C3THRESHOLDS). ICES Scientific Reports. 6:3. 141 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25266580>
- ICES. 2024b. Workshop to compare the indicators for CFP and MSFD D3 management objectives through simulations (WKSIMULD3). ICES Scientific Reports. 6:4. 165 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25266475>
- MAMAOT. 2012. Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012, 906 p.
- MAR. 2020. Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Relatório do 2º ciclo. Parte D – Reavaliação do Estado Ambiental e Definição de Metas. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério do Mar. Março de 2020, 391 pp.
- Pedersen, M. W., Berg, C. W. 2017. A stochastic surplus production model in continuous time. *Fish and Fisheries*, 18(2), 226-243.
- Winker, H., Carvalho, F., Kapur, M. 2018. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment. *Fish. Res.* 204, 275–288. <https://doi.org/http://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.03.01>
- Zeller, D., Darcy, M., Booth, S., Lowe, M.K. and Martell, S. 2008. What about recreational catch?: Potential impact on stock assessment for Hawaii's bottomfish fisheries. *Fisheries Research*, 91: 88-97.

## Anexo D3.AN.1

A avaliação do BEA no D3 tem como base os resultados da avaliação das unidades populacionais através do aconselhamento do ICES e da ICCAT sempre que disponíveis.

O ICES elaborou uma escala de classificação das unidades populacionais avaliadas e na qual foram estabelecidas 6 categorias com base no nível de informação disponível para a avaliação<sup>25</sup>. Os *stocks* avaliados no âmbito da ICCAT foram também classificados nas categorias definidas pelo ICES, de acordo com a informação disponível e o tipo de avaliação, para facilitar a apresentação dos resultados da avaliação dos critérios do D3.

De acordo com a informação disponível as unidades populacionais classificadas nas Categorias 1 e 2 são consideradas “*Stocks com dados ricos*” (SDR, *Data Rich Stock*, em inglês) (Grupo A1) e as classificadas nas restantes categorias “*Stocks com dados limitados*” (*Data Limited Stock em inglês*) (Grupo A2 e Grupo B).

As unidades populacionais com avaliação analítica incluídas no SDR (Grupo A1) têm pontos de referência biológicos definidos (ICES, 2021). Na avaliação dos *stocks* da categoria 2 podem ser aplicados modelos de produção, SPiCT (Pedersen e Berg, 2017) e JABBA (Winker *et al.*, 2018), os quais permitem estimar pontos de referência biológicos para os critérios D3C1 e D3C2. Em alguns *stocks* avaliados atualmente no âmbito da ICCAT, o aconselhamento é definido pela aplicação de modelos de avaliação de estratégias de gestão (MSE) e são testados vários cenários de procedimentos de gestão (i.e., diferentes estratégias de exploração e gestão) que garantem a sustentabilidade do recurso a longo prazo, e para os quais não estão definidos pontos de referência biológicos.

Para as unidades populacionais classificadas como SDL (Grupo A2), nomeadamente da categoria 3, têm sido desenvolvidas metodologias que permitem a atribuição de pontos de referência biológicos (ICES, 2018a; ICES, 2022a) e que são usados como indicadores para a avaliação dos critérios.

Os recursos de interesse nacional e sem avaliação no âmbito do ICES ou da ICCAT são classificados como SDL (Grupo B).

---

<sup>25</sup> <https://vocab.ices.dk/?ref=1526>



## Anexo D3.AN.2

Na avaliação dos critérios do D3 utilizaram-se as seguintes informações:

1. Distribuição de frequências por classe de comprimento ou por classe de peso baseado em amostras em lota (dados dependentes da pesca) ou nas campanhas de investigação (dados independentes da pesca: Campanhas Demersais [detalhes em (2)], Campanhas Pelágicas [detalhes em (3)]) e de outros projectos: Campanhas Bivalves [detalhes em (4)];

(2) Índices de abundância (CPUE – capturas por unidade de esforço), índices de biomassa reprodutora e distribuição por comprimento e/ou idade das espécies capturadas das campanhas de investigação científica com arrasto de fundo realizadas pelo IPMA para a subdivisão de Portugal Continental (ICES, 2017a; ICES, 2018a). Os dados destas campanhas não estão disponíveis para os anos de 2019 e 2020, e em 2021, as campanhas começaram a ser realizadas com o N/I “Mário Ruivo” que veio substituir o N/I “Noruega”. Para as espécies em que foram observadas diferenças de capturabilidade entre a série histórica de dados (N/I “Noruega”) e a nova série de dados (N/I “Mário Ruivo”), não existindo fatores de conversão disponíveis, não é possível apresentar a tendência para os anos mais recentes do período de avaliação. Porém, para as espécies em que foi possível apresentar os dados de tendência apesar da interrupção da campanha em 2019 e 2020, considerou-se o período de avaliação até 2023;

(3) Índices de abundância e distribuição por comprimento e/ou idade para algumas das espécies pelágicas capturadas nas campanhas de investigação acústica com arrasto pelágico, realizadas pelo IPMA para a subdivisão de Portugal Continental. Estas campanhas são realizadas anualmente durante a primavera, cobrindo as águas da plataforma continental de Portugal e da Baía de Cádiz (Amorim *et al.* 2022; ICES, 2018b);

(4) Índices de abundância, índices de biomassa reprodutora, e distribuição do comprimento da concha das espécies de bivalves capturadas nas campanhas de monitorização de pesca de ganchorra dirigidas ao estudo dos moluscos bivalves, realizadas pelo IPMA na subdivisão de Portugal Continental (Gaspar & Monteiro, 2001);

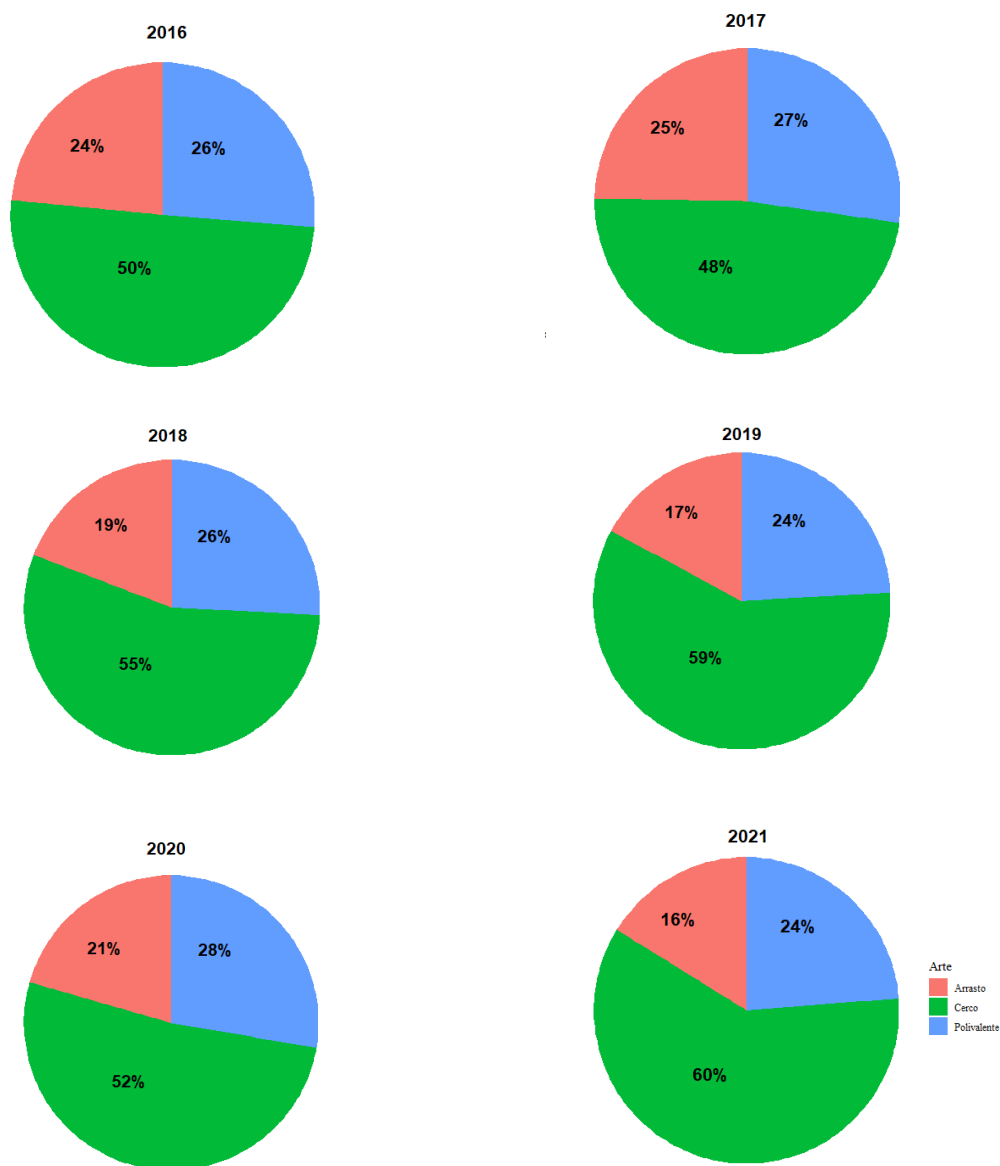
(5) Desembarques oficiais para cada espécie (peso e valor), por segmento de frota e por ano para a costa portuguesa, fornecidos pela Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM);

(6) Taxa de mortalidade por pesca, e índice de biomassa dos reprodutores, das unidades populacionais com avaliação analítica no âmbito de grupos de trabalho do ICES ou da ICCAT.

A caracterização da frota de pesca portuguesa na subdivisão de Portugal Continental foi realizada através da análise dos desembarques nacionais para os portos do Continente entre 2016 e 2021, de acordo com o segmento de frota (Arrasto, Cerco e Polivalente) e o comprimento fora-a-fora das embarcações, através da análise de dados fornecidos pela DGRM.

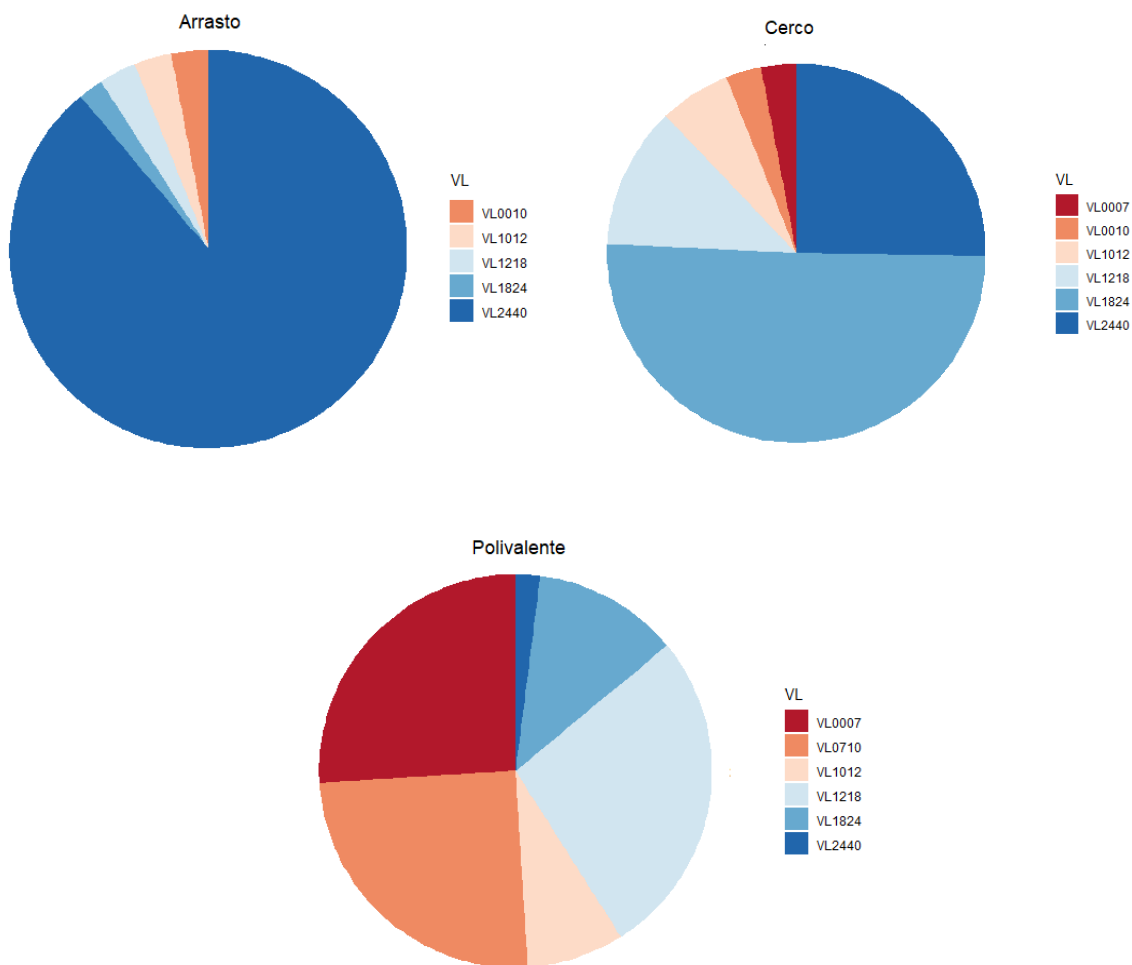
## Anexo D3.AN.3

O total anual de peso desembarcado de espécies com interesse comercial (kg) por segmento da frota de pesca consta da Figura D3.AN.3.1.



**Figura D3.AN.3.1** Peso anual desembarcado de espécies com interesse comercial (kg) por segmento de frota (Arrasto, Cerco, Polivalente) para o período entre 2016 e 2021. Indicação da percentagem para cada segmento de frota (%).

No segmento de frota arrasto 88% do peso desembarcado proveio de desembarques de embarcações com comprimento fora-fora superior a 24m. No segmento de frota de Cerco a maioria dos desembarques foram efetuados por embarcações com comprimento fora-fora entre os 18m e os 24m (50%) e superiores a 24m (25%). No segmento de frota de Polivalente, 51% dos desembarques foram provenientes de embarcações com comprimento inferior a 10m e 27% de embarcações com comprimento de fora-a-fora entre os 12 e os 18m (Figura D3.AN.3.2).



**Figura D3.AN.3.2** Percentagem do total de desembarques em peso (kg) em cada segmento de frota (Arrasto, Cerco, Polivalente) de acordo com o tamanho da embarcação (VL0007:  $\leq 7m$ ; VL0010:  $\leq 10m$ ; VL0710:  $7 < m \leq 10$ , VL1012:  $10 < m \leq 12$ ; VL1218:  $12 < m \leq 18$ , VL1824:  $18 < m \leq 24$ ; VL2440:  $24 < m < 40$ ) para o período entre 2016 e 2021.

## Anexo D3.AN.4

## Lista de espécies incluídas na avaliação do 2º ciclo da DQEM para a subdivisão de Portugal Continental

**Tabela D3.AN4.1** Lista de espécies incluídas na avaliação do 2º ciclo da DQEM para a subdivisão de Portugal Continental (Divisão ICES 27.9.a), com indicação: nome científico; código de 3 letras de identificação da FAO; código do stock para efeitos de avaliação no ICES ou ICCAT; limite cumulativo, <= 90% ou <= 95%, na lista de desembarques totais para a ABI no período entre 2015 – 2020 (ICES, 2022b); identificação se está incluída na lista sub-regional do ICES para a ABI (ICES, 2022a); com avaliação no âmbito do ICES; com avaliação no âmbito da ICCAT; e se foi incluída na avaliação do D3 para a subdivisão de Portugal Continental no 1º e 2º ciclo da DQEM (MAMAOT, 2012; MAR,2020).

Nome científico	Código FAO	Código stock	Limite cumulativo para a ABI (ICES. 2022b)	ICES. 2022a	Avaliação ICES	Avaliação ICCAT	DQEM D3 ciclo) (1º e 2º
<i>Anguilla anguilla</i>	ELE	ele.2737.nea	<= 95%	X	x		
<i>Aphanopus carbo</i>	BSF	bsf.27.nea	<= 90%	X	x		x
<i>Argyrosomus regius</i>	MGR		<= 90%	X			x
<i>Aristaeopsis edwardsiana</i>	SSH						x
<i>Aristeus antennatus</i>	ARA						x
<i>Auxis rochei</i>	BLT	ICCAT – BLT				x	x
<i>Beryx spp</i>	ALF	alf.27.nea			x		x
<i>Boops boops</i>	BOG		<= 90%	X			x
<i>Cancer pagurus</i>	CRE		<= 90%	X			
<i>Capros aper</i>	BOC	boc.27.6-8	<= 90%	X	x		
<i>Chamelea gallina</i>	SVE		<= 90%	X	x		

Nome científico	Código FAO	Código stock	Limite cumulativo para a ABI (ICES. 2022b)	ICES. 2022a	Avaliação ICES	Avaliação ICCAT	DQEM D3 ciclo) (1º e 2º
<i>Conger conger</i>	COE		<= 90%	X			x
<i>Dicentrarchus labrax</i>	BSS	bss.27.8c9a	<= 90%	X	x		x
<i>Dicologlossa cuneata</i>	CET		<= 90%	X			x
<i>Diplodus sargus</i>	SWA		<= 90%	X			x
<i>Diplodus vulgaris</i>	CTB						x
<i>Donax trunculus</i>	DXL						x
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ANE	ane.27.9a	<= 90%	X	x		x
<i>Euthynnus alletteratus</i>	LTA	ICCAT – LTA				x	x
<i>Galeorhinus galeus</i>	GAG	gag.27.nea	<= 99%	X	x		x
<i>Galeus melastomus</i>	SHO	sho.27.89a			x		x
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	BRF						x
<i>Homarus gammarus</i>	LBE		<= 90%	X			
<i>Illex spp.</i>	ILL		<= 90%	X			
<i>Istiophorus albicans</i>	SAI-E	ICCAT - SAI-E				x	x
<i>Isurus oxyrinchus</i>	SMA-N	ICCAT - SMA-N				x	x
<i>Kajikia albida</i>	WHM	ICCAT – WHM				x	x
<i>Lepidorhombus boscii</i>	LDB	ldb.27.8c9a			x		x
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	MEG	meg.27.8c9a	<= 90%	X	x		x

Nome científico	Código FAO	Código stock	Limite cumulativo para a ABI (ICES. 2022b)	ICES. 2022a	Avaliação ICES	Avaliação ICCAT	DQEM D3 ciclo) (1º e 2º
<i>Leucoraja naevus</i>	RJN	rjn.27.9a	<= 95%	X	x		x
<i>Loligo spp.</i>	SQR		<= 90%	X			x
<i>Loligo vulgaris</i>	SQR						x
<i>Lophius budegassa</i>	ANK	ank.27.8c9a	<= 90%	X	x		x
<i>Lophius piscatorius</i>	MON	mon.27.8c9a	<= 90%	X	x		x
<i>Maja squinado</i>	SCR		<= 90%	X			
<i>Makaira nigrican</i>	BUM	ICCAT – BUM				x	x
<i>Merlangius merlangus</i>	WHG	whg.27.89a	<= 90%	X			x
<i>Merluccius merluccius</i>	HKE	hke.27.8c9a	<= 90%	X	x		x
<i>Microchirus spp.</i>	THS						x
<i>Micromesistius poutassou</i>	WHB	whb.27.1-91214	<= 90%	X	x		x
<i>Molva dypterygia</i>	BLI	bli.27.nea	<= 99%	X	x		
<i>Molva molva</i>	LIN	lin.27.346-91214	<= 98%	X	x		
<i>Mullus surmuletus</i>	MUR	mur.27.67a-ce-k89a	<= 90%	X	x		x
<i>Mustelus asterias</i>	SDS	sdv.27.nea	<= 99%	X	x		
<i>Nephrops norvegicus</i>	NEP	nep.fu.2627; nep.fu.2829	<= 90%	X	x		x
<i>Octopus vulgaris</i>	OCC		<= 90%	X			x
<i>Pagellus acame</i>	SBA		<= 90%	X			x

Nome científico	Código FAO	Código stock	Limite cumulativo para a ABI (ICES. 2022b)	ICES. 2022a	Avaliação ICES	Avaliação ICCAT	DQEM D3 ciclo) (1º e 2º
<i>Pagellus bogaraveo</i>	SBR	sbr.27.9	<= 95%	X	x		x
<i>Pagrus pagrus</i>	RPG						x
<i>Palaemon serratus</i>	CPR		<= 90%	X			
<i>Paracentrotus lividus</i>	URM		<= 90%	X			
<i>Parapenaeus longirostris</i>	DPS		<= 90%	X			x
<i>Phycis blennoides</i>	GFB	gfb.27.nea	<= 98%	X	x		x
<i>Phycis phycis</i>	FOR						x
<i>Pleuronectes platessa</i>	PLE	ple.27.89a	<= 98%	X	x		
<i>Pollachius pollachius</i>	POL	pol.27.89a	<= 90%	X	x		
<i>Pollicipes pollicipes</i>	PCB		<= 90%	X			
<i>Polyprion americanus</i>	WRF						x
<i>Prionace glauca</i>	BSH-N	ICCAT - BSH-N	<= 90%	X		x	x
<i>Raja brachyura</i>	RJH	rjh.27.9a	<= 98%	X	x		x
<i>Raja clavata</i>	RJC	rjc.27.9a	<= 90%	X	x		x
<i>Raja montagui</i>	RJM	rjm.27.9a	<= 98%	X	x		
<i>Raja undulata</i>	RJU	rju.27.9a			x		x
<i>Sarda sarda</i>	BON	ICCAT – BOM	<= 90%	X		x	x
<i>Sardina pilchardus</i>	PIL	pil.27.8c9a	<= 90%	X	x		x

Nome científico	Código FAO	Código stock	Limite cumulativo para a ABI (ICES. 2022b)	ICES. 2022a	Avaliação ICES	Avaliação ICCAT	DQEM D3 ciclo) (1º e 2º
<i>Scomber colias</i>	VMA		<= 90%	X			x
<i>Scomber scombrus</i>	MAC	mac.27.nea	<= 90%	X	x		x
<i>Scophthalmus maximus</i>	TUR		<= 90%	X			
<i>Scyliorhinus canicula</i>	SYC	syc.27.8c9a	<= 90%	X	x		x
<i>Sepia officinalis</i>	CTC		<= 90%	X			x
<i>Solea senegalensis</i>	OAL						x
<i>Solea solea</i>	SOL	sol.27.8c9a	<= 90%	X	x		x
<i>Sparus aurata</i>	SBG		<= 90%	X			x
<i>Spisula solida</i>	ULO		<= 90%	X			x
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	BRB		<= 90%	X			
<i>Thunnus alalunga</i>	ALB-N	ICCAT - ALB-N	<= 90%	X		x	x
<i>Thunnus albacares</i>	YFT	ICCAT – YFT				x	x
<i>Thunnus obesus</i>	BET	ICCAT – BET				x	x
<i>Thunnus thynnus</i>	BFT-E	ICCAT - BFT-E	<= 90%	X		x	x
<i>Trachurus picturatus</i>	JAA		<= 90%	X	x		x
<i>Trachurus trachurus</i>	HOM	hom.27.9a	<= 90%	X	x		x
Triglidae	GUX		<= 90%	X			
<i>Trisopterus luscus</i>	BIB		<= 90%	X			x



Nome científico	Código FAO	Código stock	Limite cumulativo para a ABI (ICES. 2022b)	ICES. 2022a	Avaliação ICES	Avaliação ICCAT	DQEM D3 ciclo) (1º e 2º
<i>Xiphias gladius</i>	SWO-N	ICCAT - SWO-N	<= 90%	X		x	x
<i>Zeus faber</i>	JOD		<= 90%	X			x

**Tabela D3.AN.2.** Nome vulgar, nome científico e respetivo código FAO das espécies comerciais (peixes, cefalópodes e crustáceos) que representaram uma percentagem acumulada de 90% dos desembarques em valor (capturas exclusivas na Divisão ICES 27.9a), no período entre 2016 e 2021 (indicadas com o sombreado a cinza).

Nome vulgar	Nome científico	Código FAO	2016-2021
Polvo-vulgar	<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier, 1797	OCC	1
Sardinha	<i>Sardina pichardus</i> (Walbaum, 1792)	PIL	2
Carapau	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	HOM	3
Biqueirão	<i>Engraulis encrasicolus</i> Linnaeus, 1758	ANE	4
Cavala	<i>Scomber colias</i> Gmelin, 1789	VMA	5
Gamba branca	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	DPS	6
Peixe-espada-preto	<i>Aphanopus carbo</i> Lowe, 1839	BSF	7
Robalo-legítimo	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	BSS	8
Choco vulgar	<i>Sepia officinalis</i> Linnaeus, 1758	CTC	9
Pescada branca	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	HKE	10
Linguado-legítimo	<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	SOL	11
Lagostim	<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	NEP	12
Verdinho	<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827)	WHB	13
Lula-vulgar	<i>Loligo vulgaris</i> Lamarck, 1798	SQR	14
Peixe-galo-negro	<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758	JOD	15
Dourada	<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758	SBG	16
Corvina-legítima	<i>Argyrosomus regius</i> (Asso, 1801)	MGR	17
Faneca	<i>Trisopterus luscus</i> (Linnaeus, 1758)	BIB	18
Salmonete-legítimo	<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	MUR	19
Besugo	<i>Pagellus acame</i> (Risso, 1827)	SBA	20
Sargo-legítimo	<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	SWA	21
Carabineiro	<i>Aristaeopsis edwardsiana</i> (Johnson, 1868)	SSH	22

Nome vulgar	Nome científico	Código FAO	2016-2021
Congro	<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	COE	23
Raia lenga	<i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758	RJC	24
Camarão vermelho	<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)	ARA	25
Língua	<i>Dicologlossa cuneata</i> (Moreau, 1881)	CET	26
Pargo-legítimo	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	RPG	27
Carapau negrão	<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)	JAA	28
Espadarte	<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758	SWO	29
Pregado	<i>Scophtlamus maximus</i> (Linnaeus, 1758)	TUR	30
Azevias nep.	<i>Microchirus</i> spp.	THS	31
Cherne legítimo	<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider 1801)	WRF	33
Goraz	<i>Pagallus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	SBR	34
Azevia raiada	<i>Microchirus variegatus</i> (Donovan, 1808)	MKG	36
Sargo-safia	<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	CTB	38
Sarração	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	BOM	41
Cantarilho-legítimo	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	BRF	42
Abrótea-da-costa	<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)	FOR	44
Raia pontuada	<i>Raja brachyura</i> Lafont, 1871	RJH	45
Peixe-espada-branco	<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)	SFS	48
Atum patudo	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	BET	69
Atum voador	<i>Thunnus alalunga</i> (Bonnaterre, 1788)	ALB	**
Tamboril	<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758	MON	**
Tamboril preto	<i>Lophius budegassa</i> Spinola, 1807	ANK	**
Gaiado	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	SKJ	**
Lula riscada	<i>Loligo forbesi</i> Steenstrup, 1856	SQF	**

Nome vulgar	Nome científico	Código FAO	2016-2021
Tubarão-anequim	<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	SMA	**

## DESCRITOR 4

# Teias Tróficas

*Todos os elementos da cadeia alimentar marinha, na medida em que são conhecidos, ocorrem com normal abundância e diversidade e níveis suscetíveis de garantir a abundância das espécies a longo prazo e a manutenção da sua capacidade reprodutiva total.*



## Introdução

O D4 diz respeito a aspetos funcionais importantes do ecossistema, como a diversidade e estrutura das teias tróficas. A comunidade científica tem dedicado esforços significativos no desenvolvimento de padrões metodológicos mais robustos para compreender a dinâmica das teias tróficas. No entanto, a seleção de indicadores operacionais e dos respetivos limiares para apoiar a avaliação do descritor D4 carece de mais desenvolvimentos assim como a implementação de programas de monitorização adequados (Rogers *et al.*, 2010, Tam *et al.*, 2017, Torres *et al.*, 2017, Machado *et al.*, 2021, STECF, 2023).

O conhecimento insuficiente sobre teias tróficas e a complexidade relativamente a este descritor determinaram que a Comissão Europeia tenha proposto (Decisão (UE) 2017/848) um número menor de critérios de avaliação do que os definidos na Decisão da Comissão 2010/477/UE.

Neste relatório a avaliação dos critérios do D4 foi, sempre que possível, realizada de acordo com os elementos dos critérios e normas metodológicas constantes na Decisão (UE) 2017/848 da Comissão e garantindo a continuidade e consistência com as metodologias e áreas de avaliação propostas nos ciclos anteriores da DQEM.

As metodologias desenvolvidas para a avaliação do D4 na subdivisão do Continente procuraram manter a continuidade com os métodos e avaliações anteriores. Comparativamente ao 1º ciclo de aplicação da diretiva, foram testados potenciais indicadores, alguns dos quais foram ajustados a diferentes critérios, em conformidade com as novas recomendações da OSPAR (2022) e grupos de estudo do ICES (2019, 2022).

Na presente avaliação o Espectro Trófico de Biomassa não foi utilizado tendo sido substituída por uma nova abordagem de modelo de ecossistema para um dos critérios secundários. Estas metodologias foram testadas e são recomendadas como indicadores para a avaliação de comunidades de peixes e teias tróficas.

## Metodologia e dados

A estrutura das comunidades marinhas varia espacialmente. Por este fato, os grupos de espécies, utilizados na avaliação dos critérios do descritor D4 variaram com as áreas de avaliação consideradas.

## Áreas de avaliação

As áreas de avaliação do D4 são semelhantes às de avaliação inicial, cuja delimitação teve em consideração as características do meio marinho e a informação disponível. As áreas de avaliação são, também, consistentes com as relativas ao tema ecossistemas (D1 e D6) da DQEM (Figura D4.1).

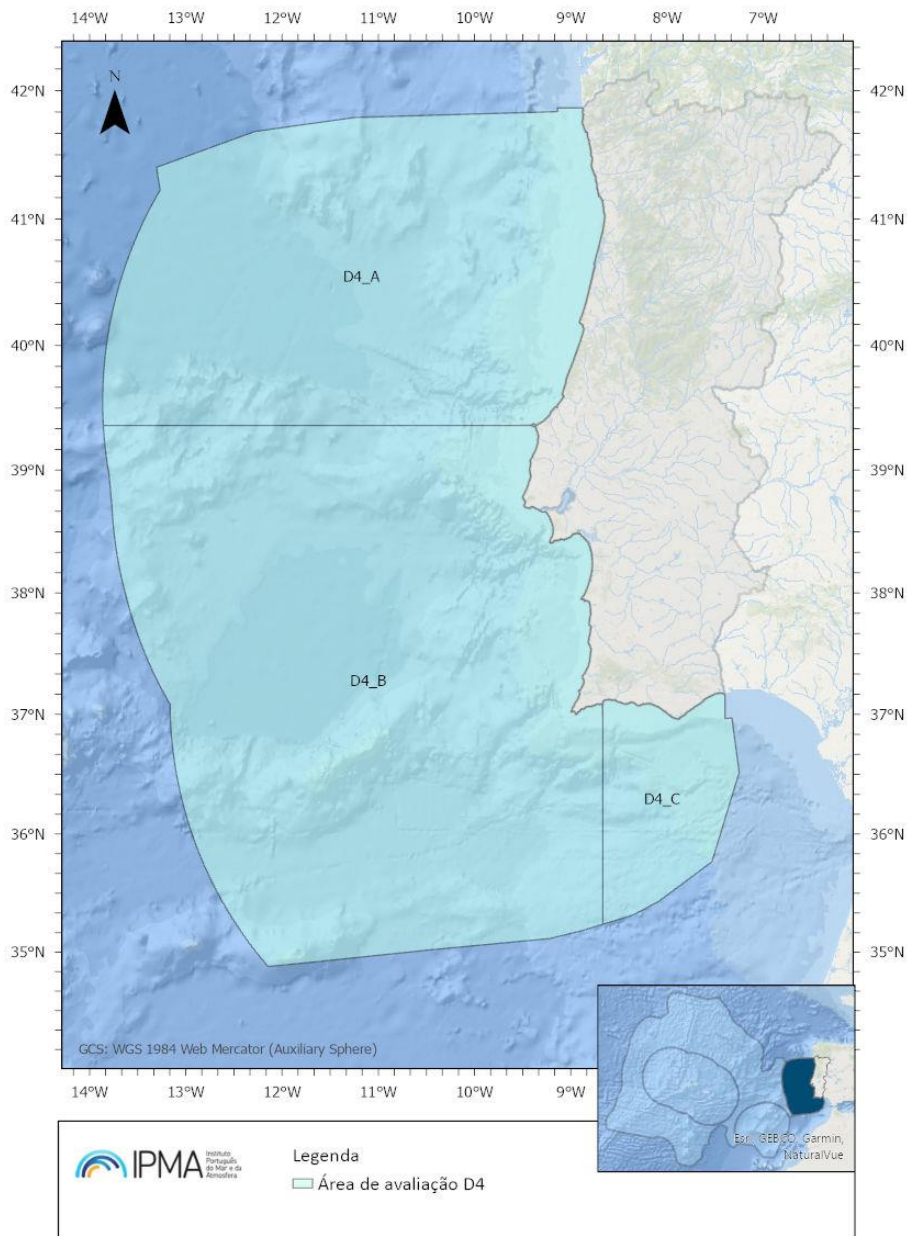


Figura D4.1 Áreas de avaliação do D4 na subdivisão do Continente.

## Elementos e critérios para avaliação do Bom Estado Ambiental

**Critério D4C1 (Primário) - A diversidade (composição das espécies e sua abundância relativa) dos grupos tróficos não é negativamente afetada por pressões antropogénicas.**

**Parâmetro:** Composição e abundância

**Indicadores:**  $mTLC$  – Nível Trófico Médio (“*Mean Trophic Level*”) baseado em desembarques  
 $mTLco$  – Nível Trófico Médio baseado em comunidades marinhas

**Unidades de medida:** Abundância por nível trófico

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definido

**Critério D4C2 (Primário) - O equilíbrio da abundância total entre os grupos tróficos não é afetado negativamente pelas pressões antropogénicas****Parâmetro:** Equilíbrio da abundância**Indicadores:** *mT<sub>Lc</sub>* - Nível Trófico Médio baseado em desembarques*mT<sub>Lco</sub>* - Nível Trófico Médio baseado em comunidades marinhas**Unidades de medida:** - Abundância por nível trófico**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente**Limiares aplicáveis:** Não definido

O *mT<sub>Lc</sub>* é calculado com base nas principais espécies comerciais, que incluem espécies demersais, semi-pelágicas, pelágicos pequenos e grandes, elasmobrânquios, cefalópodes, bivalves e crustáceos. As espécies consideradas encontram-se listadas na Tabela D4.AN.1 do Anexo D4.AN.1 e representam uma percentagem acumulada superior a 90% dos desembarques em Portugal Continental.

O *mT<sub>Lco</sub>*, baseou-se num conjunto de espécies de demersais, pelágicos, elasmobrânquios, cefalópodes, bivalves e crustáceos regularmente capturadas nas campanhas de investigação realizadas no âmbito do PNAB/DCF. As espécies estão listadas na Tabela D4.AN.2 do Anexo D4.AN.2.

Os elementos dos critérios D4C1 e D4C2 foram delimitados com base no conceito Nível Trófico (Trophic Level em inglês – TL (Lindeman, 1942)), agrupando as espécies que exploram recursos semelhantes em três grupos tróficos<sup>26</sup>

- TL ≥ 2.0 – consumidores (ex. ouriço-do-mar, boga)
- TL ≥ 3,25 – consumidores secundários (ex. carapau, lula comum)
- TL ≥ 4.0 – predadores (ex. pescada, tamboril)

Uma descrição detalhada das metodologias de avaliação dos critérios D4C1 e D4C2 é apresentada no Anexo D4.AN.3.

**Critério D4C3 (Secundário) - A distribuição dos indivíduos por tamanho em todo o grupo trófico não é negativamente afetada por pressões antropogénicas.****Parâmetro:** Comprimento**Indicadores:** LFI - Proporção de Peixes Grandes (*Large Fish Indicator*)TyL - Comprimento Típico – (*Typical Length Indicator*)**Unidades de medida:** Abundância por classe de comprimento**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente**Limiares aplicáveis:** Não definido

Os dois indicadores LFI e TyL são baseados em comprimento e utilizam abundâncias por classe de comprimento das principais espécies de peixes em cada área de avaliação. As alterações na

<sup>26</sup> Os grupos tróficos permitem a identificação de tendências que não são evidentes quando o *mTL* é estimado com base na biomassa total (Shannon *et al.*, 2014a ; Preciado *et al.*, 2023)



composição de comprimento das comunidades de peixes são, geralmente, consideradas como reflexo de mudanças coincidentes na composição trófica da comunidade. A descrição detalhada da metodologia de avaliação do critério D4C3 é apresentada no

Anexo **D4.AN.4.****Critério D4C4 (Secundário) - A produtividade do grupo trófico não é negativamente afetada por pressões antropogénicas.**

**Parâmetro:** Produtividade

**Indicador:** TE – Eficiência Total de Transferência (*Total Transfer Efficiency*)

**Unidades de medida:** - Proporção de carbono

**Área de avaliação:** subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definido

O indicador é derivado da análise da teia trófica que resulta da aplicação de modelo *Ecopath with Ecosim* (EwE). O modelo de teias tróficas EwE usado na presente avaliação do critério D4C4 abrange a subdivisão do Continente entre os 30 e os 200 m (Veiga-Malta *et al.*, 2019). O modelo foi construído com base nos dados disponíveis sobre dieta de espécies marinhas e foi ajustado aos dados de biomassa estimadas e de captura entre 1986-2017 (Szalaj *et al.*, 2021). Para ser utilizado na avaliação do critério D4C4, o modelo foi atualizado para o ano de 2022, ajustado aos dados de abundância e captura provenientes dos dados das campanhas de investigação do IPMA e das estatísticas oficiais de desembarques, respetivamente<sup>27</sup>. A descrição detalhada do ajuste do modelo *Ecopath with Ecosim* é apresentada no

---

<sup>27</sup> Para mais detalhes sobre o modelo EwE e a metodologia de ajuste, cf. informação suplementar em Anexo ANEXO D4.AN.6.

#### Anexo **D4.AN.5.**

Na subdivisão do Continente o modelo Ecopath with Ecosim foi ajustado a informações sobre comunidades biológicas marinhas que ocorrem no intervalo de profundidade 30 a 200m (Veiga-Malta *et al.*, 2019; Szalaj *et al.*, 2021), não sendo possível avaliar a produtividade do sistema de forma separada, i.e., para as diferentes áreas de avaliação.

A abordagem utilizada que agrupa espécies que exploram recursos semelhantes no mesmo nível trófico, permite uma melhor caracterização da estrutura e funcionamento das teias tróficas, minimizando alguns dos aspetos arbitrários que resultam da aplicação de processos de agrupamento ou discriminação de espécies por grupos tróficos baseados no tipo de alimentação e habitat (Pauly e Palomares, 2005; Pauly e Watson, 2005; Shannon *et al.*, 2014a, b).

A seleção de espécies para cada elemento dos critérios foi realizada utilizando uma abordagem baseada em dados e na literatura disponível. Sempre que possível, considerou-se a ecologia local das três áreas de avaliação. A descrição detalhada da metodologia de avaliação do critério D4C4 é apresentada no

**Anexo D4.AN.5.****Dados e fontes de informação disponíveis**

Na avaliação do D4 foram considerados os elementos das teias tróficas para os quais existem séries temporais de dados com resolução espacial e temporal que permita uma avaliação quantitativa dos critérios.

Utilizaram-se dados provenientes de campanhas de investigação do IPMA que se realizam no PNAB-DCF (ver Anexo Programas de Monitorização ). A padronização das campanhas permite a utilização das informações recolhidas ao longo da série temporal e a avaliação quantitativa do BEA do D4. Não existindo informação disponível para o período entre 2019 e 2020, os dados foram analisados até 2022 para possibilitar uma análise mais abrangente no período mais recente.

O nível trófico associado a cada espécie foi baseado em estudos de dietas de espécies marinhas na costa portuguesa. Quando não se dispunha de tais estudos o nível trófico da espécie foi recolhido de bancos de dados online que fornecem informações biológicas e ecológicas sobre diversas espécies marinhas a partir de inúmeras referências científicas. As bases de dados utilizadas incluíram Fishbase (Froese e Pauly 2024) e SeaLifeBase (Palomares e Pauly, 2024)

A metodologia de nível trófico médio foi aplicada aos dados de espécies desembarcadas na costa continental portuguesa entre 2003 a 2022. Este período abrange o detalhe necessário nas estatísticas de pesca para incluir as principais espécies comerciais, incluindo espécies demersais e semi-pelágicas, pequenos e grandes pelágicos, elasmobrânquios, cefalópodes, bivalves e crustáceos desembarcadas.

**Determinação e Avaliação do BEA**

Na ausência de elementos e limiares de referência estabelecidos para os critérios do D4, há dificuldades em utilizar indicadores de estado. No entanto, os indicadores de pressão utilizados beneficiam de uma maior amplitude temporal de dados, para avaliar tendências e determinar impactos significativos no estado ambiental deste descritor. O uso de espécies indicadoras para avaliar o D4 reflete tanto as condições bióticas quanto abióticas do ecossistema, como a diversidade e abundância de diferentes grupos tróficos. Reconhece-se que as espécies/grupos escolhidos podem ser limitados e insuficientes para avaliar com rigor o BEA da estrutura e função das teias tróficas de todo um ecossistema.

Para efeitos de avaliação BEA considera-se que, se a tendência dos indicadores mTL (D4C1 e D4C2), LFI e TyL (D4C3) e TE(D4C4) for crescente ou constante, não existem pressões antropogénicas significativas e o BEA foi atingido. Se a tendência predominante das estimativas for decrescente, considera-se que o BEA não foi atingido.

Além da análise individual de tendência do mTL, relevante para o critério D4C1, foi também avaliada a semelhança nas tendências entre os grupos tróficos considerados. Esta abordagem permitiu uma avaliação no equilíbrio dos grupos tróficos apoiando a análise dos critérios primários D4C1 e em particular, do D4C2.

A análise de tendência dos indicadores de pressão propostos foi efetuada com recurso ao teste não paramétrico de Mann-Kendall. Este teste permite avaliar estatisticamente se há uma tendência monotónica crescente ou decrescente do indicador ao longo do tempo. Para simplificar a análise, utilizaram-se categorias de cor na avaliação, fundamentadas nos resultados dos testes de tendência.

A avaliação de cada critério é acompanhada de um grau de confiança qualitativo (baixo, moderado, elevado) baseado na análise especializada do conjunto dos resultados do teste de Mann-Kendall e na qualidade da informação disponível<sup>28</sup>.

## Resultados

### D4C1 e D4C2

Para os critérios D4C1 e D4C2, a análise dos resultados é realizada conjuntamente, considerando as tendências individuais e conjuntas (equilíbrio) dos indicadores estimados para os diferentes grupos tróficos estabelecidos.

A evolução do mTLc baseado nas principais espécies comerciais que representam uma percentagem acumulada superior a 90% dos desembarques entre 2003 e 2022 (*vide* Tabela D4.AN.1 do Anexo D4.AN.1) é apresentada na Figura D4.2.

Nas três áreas de avaliação e para cada um dos grupos tróficos e com exceção do grupo mTLc  $\geq 3,25$  observam-se tendências estáveis ou crescentes. O grupo mTLc  $\geq 3,25$  parece apresentar uma ligeira tendência decrescente nas subáreas A e B.

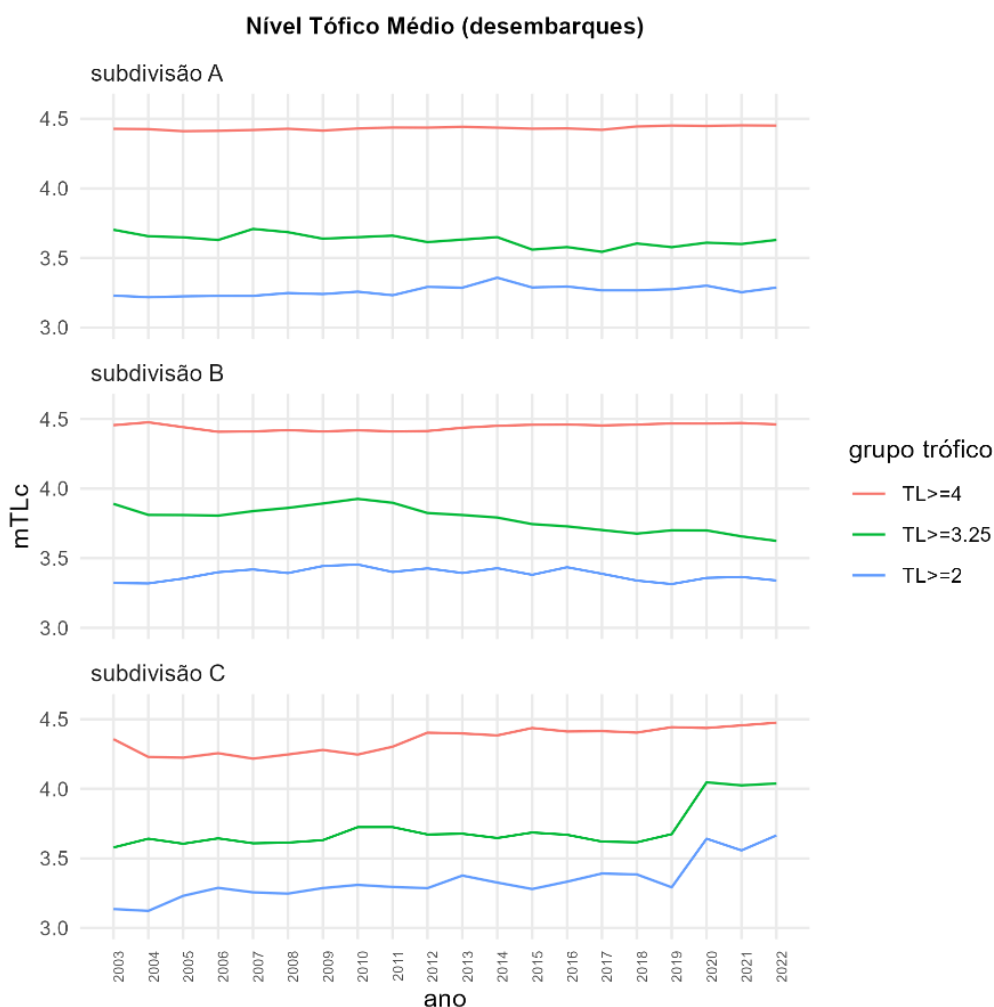
Para o período em análise, o mTLc baseado em desembarques revela uma estabilidade, possivelmente refletindo os interesses da indústria pesqueira que valoriza a estabilidade, desde que as condições e o estado das comunidades biológicas marinhas o permitam. No entanto, visto que as comunidades marinhas em 2003 estavam plenamente exploradas, isso não significa que o estado ambiental seja ideal, mas indica que, pelo menos, as condições não parecem ter-se deteriorado desde então.

Em relação ao mTLco, destaca-se a estabilidade e o elevado número e diversidade de espécies e taxa selecionados em cada área de avaliação e grupo trófico. A composição das espécies selecionadas variou entre as áreas avaliação, refletindo diferenças nas comunidades biológicas (112 espécies consideradas na área A, 135 espécies na área B e 116 espécies na área C).

Relativamente aos grupos tróficos, a diversidade de espécies variou entre as zonas, com 43 a 71 espécies no grupo trófico TL  $\geq 3,25$  e entre 7 a 12 espécies para o grupo TL  $\geq 4$ . Da profundidade das estações de pesca analisadas, 40 % situaram-se entre os 20-100 metros, 37% entre 101-200 e 23% entre os 201-500, o que exclui tanto as comunidades mais costeiras quanto as de águas profundas. As espécies comuns e exclusivas por área de avaliação estão descritas na Tabela D4.AN.2 do Anexo D4.AN.2.

---

<sup>28</sup> Um valor-*p* inferior a 0.05 indica que a tendência é estatisticamente significativa, enquanto o coeficiente de Kendall (Tau) indica a intensidade da tendência, permitindo a avaliar a consistência dos padrões observados

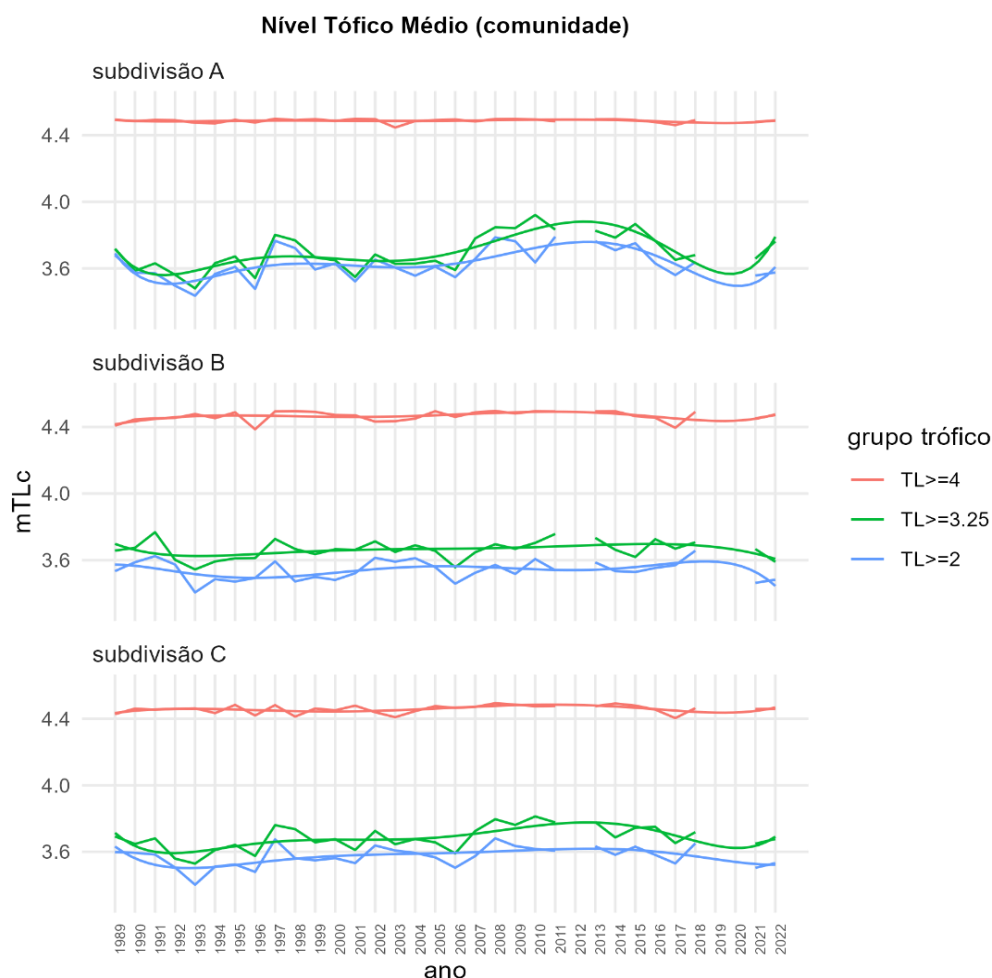


**Figura D4.2** Nível Trófico Médio (mTLc) estimado de 2003 a 2022 com base nos dados de desembarques nas subdivisões de avaliação A, B e C. i) grupo trófico de espécies TL  $\geq$  2.0 (linha azul), ii) grupo trófico de espécies com TL  $\geq$  3,25 (linha verde), iii) grupo trófico de espécies com TL  $\geq$  4.0 (linha vermelha).

A Figura D4.3 apresenta as estimativas do mTLco para os diferentes grupos tróficos. O mTLco apresenta maior variabilidade que o mTLc devido ao maior número de espécies consideradas e à maior suscetibilidade à variabilidade ambiental.

A linha de tendência sugere alguma estabilidade na evolução do indicador para os três grupos tróficos e nas três subáreas de avaliação, com oscilações que podem refletir variações ambientais. A ausência de dados em 2019 e 2020, pode reduzir a precisão na análise do indicador nos últimos anos.

De forma análoga ao mTLc, a aparente estabilidade deste indicador de pressão sobre as comunidades pode não indicar que o estado ambiental seja ideal, mas sugere que, pelo menos, as condições não parecem ter-se deteriorado.



**Figura D4.3** Nível Trófico Médio (mTLc) estimado de 1989 a 2022 com base nos dados das campanhas de investigação do IPMA, I.P. para as subdivisões A, B e C. i) grupo trófico de espécies TL  $\geq$  2.0 (linha azul), ii) grupo trófico de espécies com TL  $\geq$  3,25 (linha verde) iii) grupo trófico de espécies com TL  $\geq$  4.0 (linha vermelha). Apresenta-se também uma linha de tendência suavizada. Nos anos de 2012, 2019 e 2020 não existem dados disponíveis.

### D4C3(Tamanho)

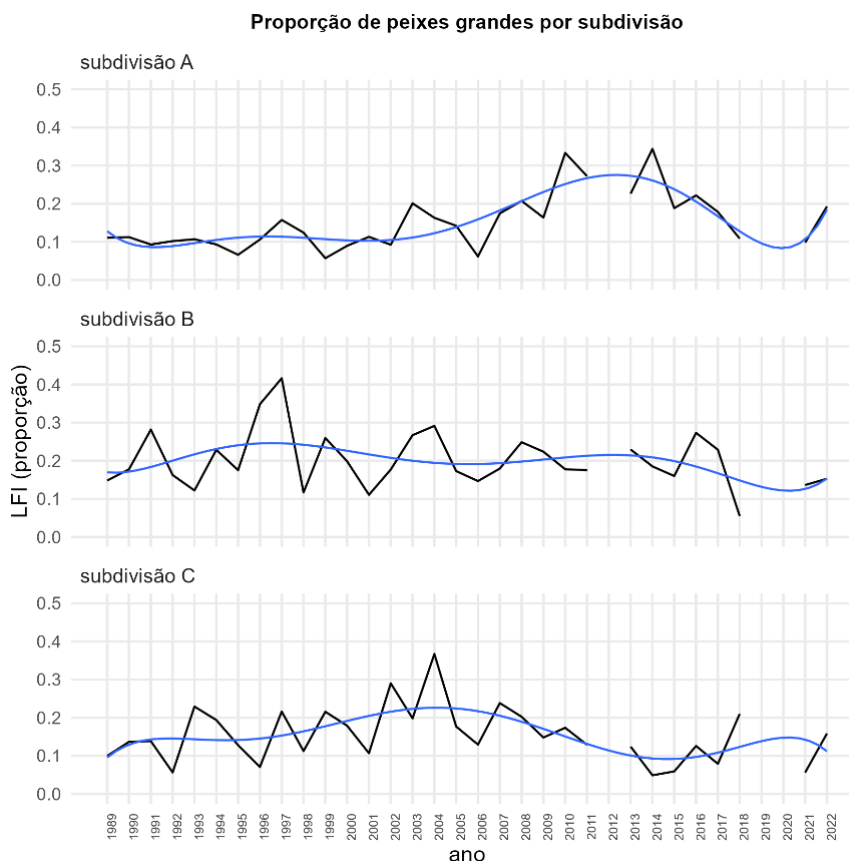
#### Proporção de peixes grandes (LFI)

A Figura D4.4 apresenta a proporção de peixes maiores de 30 cm nas áreas de avaliação A, B, C. O número e a composição) das espécies variaram ligeiramente entre áreas de avaliação, refletindo a ocorrência de comunidades distintas. O número de espécies selecionadas foi bastante semelhante (45 espécies na área A, 48 espécies na área B e 41 espécies na área C; Tabela D4.AN.3 do

Anexo D4.AN.4. Analogamente ao mTL, as amostras situaram-se maioritariamente entre os 20 e os 500 m, o que exclui as comunidades de peixes mais costeiras e de águas profundas.

Os valores médios do LFI são semelhantes entre as áreas de avaliação, variando tendencialmente entre os 10% e 30%.

Durante o período de avaliação, o LFI apresenta uma tendência crescente e/ou estável. As estimativas apresentam alguma variabilidade ao longo da série temporal disponível (1989 a 2022), que poderá ser induzida por fatores ambientais. A ausência de dados em 2019 e 2020, pode reduzir a precisão do indicador nos últimos anos.



**Figura D4.4** Proporção de Peixes Grandes (LFI) para as subdivisões A, B, C de 1989-2022. A linha de tendência (azul) baseia-se num ajuste polinomial de sexto grau. Nos anos de 2012, 2019 e 2020 não existem dados disponíveis.

### Comprimento típico (TyL)

O comprimento típico nas três subáreas de avaliação A, B, C, com e sem a inclusão das espécies pelágicas<sup>29</sup>, apresenta-se na Figura D4.5. Para facilitar a análise visual do TyL apresenta-se também uma linha de tendência suavizada.

Os valores médios do TyL são semelhantes entre as áreas de avaliação, variando entre os 20-25 cm (sem pelágicos) e 15-20 cm (com pelágicos), com uma tendência crescente e/ou estável do TyL

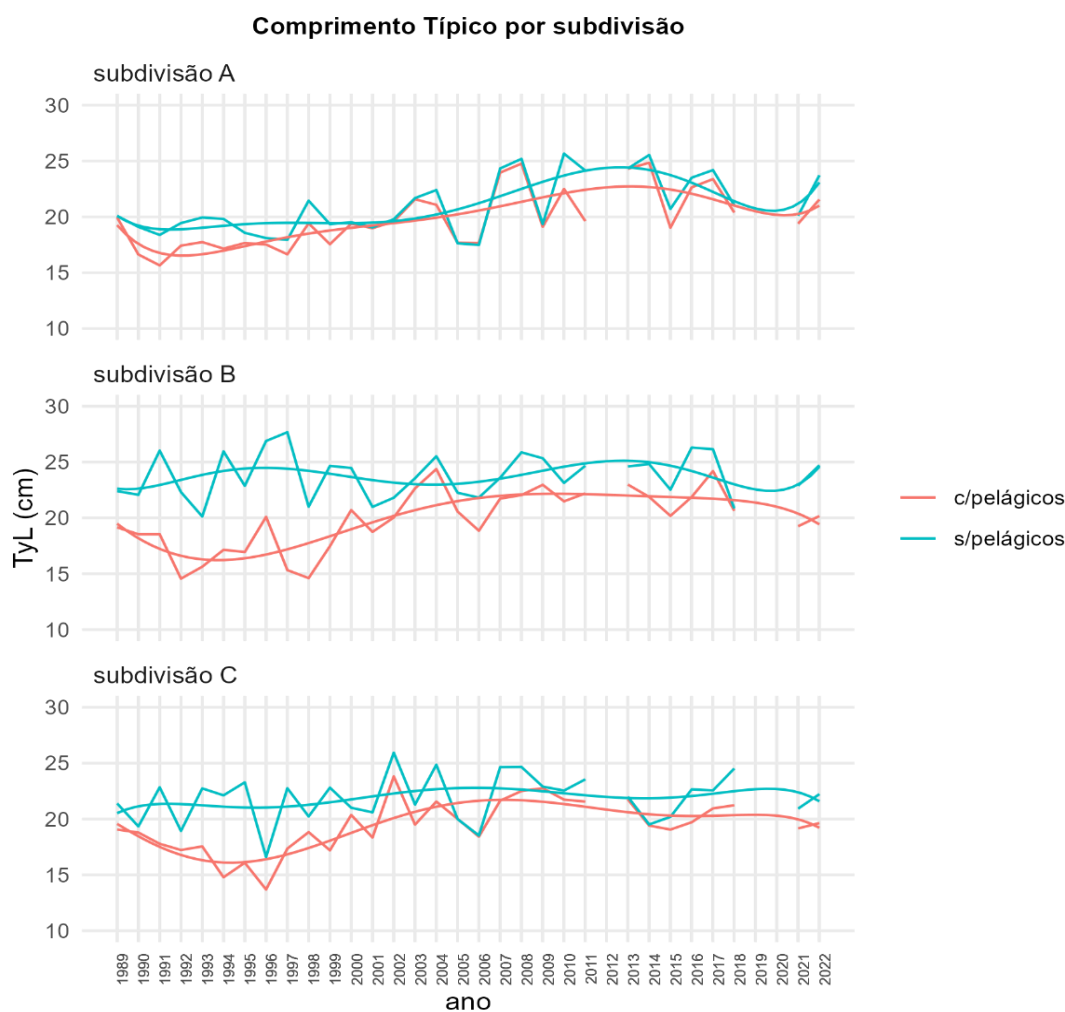
<sup>29</sup> O número e composição de espécies de peixes selecionadas para o cálculo do TyL variou em cada área de avaliação seguindo os mesmos critérios do LFI (Tabela D-III do Anexo D-4).



nas áreas de avaliação durante o período 1989 a 2022. A variabilidade observada ao longo da série disponível é, possivelmente, induzida por fatores ambientais.

Nas três áreas de avaliação, a tendência do indicador, com e sem a inclusão de espécies pelágicas, é semelhante. Embora a tendência geral seja semelhante, o indicador revela alguma sensibilidade à inclusão de espécies pelágicas nas subáreas B e C.

O comportamento do indicador sugere que a estrutura de tamanhos nos diferentes grupos da comunidade de peixes não apresenta sinais de deterioração. A ausência de dados em 2019 e 2020 pode reduzir a precisão do indicador nos últimos anos.

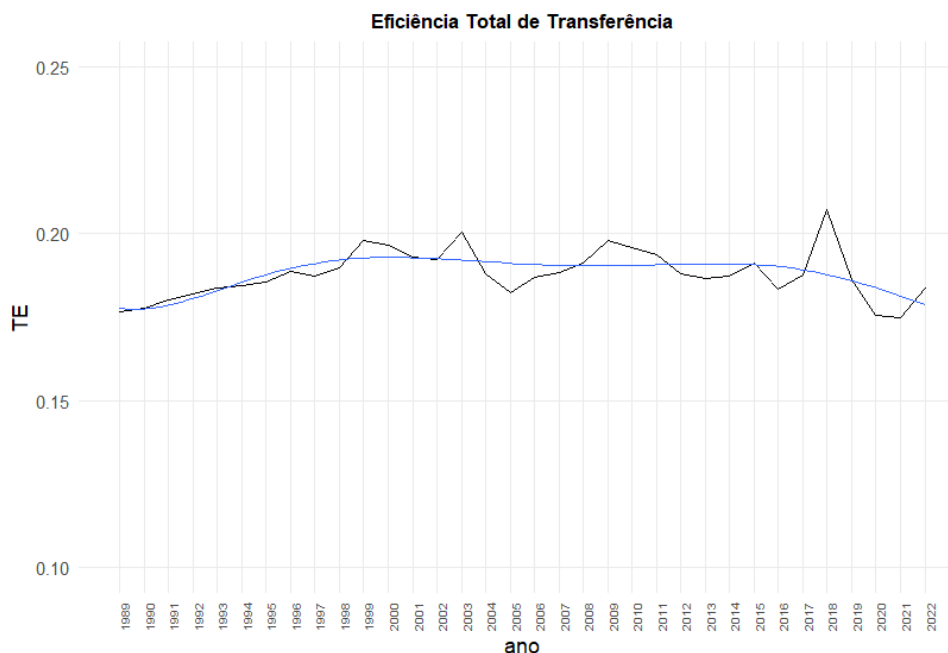


**Figura D4.5** Comprimento típico (TyL) para as subdivisões A, B, C de 1989-2022. i) TyL com inclusão de espécies pelágicas (linha vermelha), ii) TyL sem espécies pelágicas (linha azul). Apresenta-se também uma linha de tendência suavizada. Nos anos de 2012, 2019 e 20

#### D4C4 (produtividade)

A estimativa do indicador TE é apresentada na Figura D4.6. A análise sugere um período inicial de maior eficiência do ecossistema, seguido por uma fase de relativa estabilidade e um ligeiro declínio

nos últimos anos, embora com maior variabilidade associada. No final da série temporal, parece haver um ligeiro declínio no TE.



**Figura D4.6** Eficiência Total de Transferência calculado com base no modelo EwE ajustado à subdivisão do Continente. Apresenta-se também uma linha de tendência suavizada.

## Definição e avaliação do bom estado ambiental

Na avaliação BEA dos critérios do D4 adoptou-se um código de cores:

- Vermelho: A mudança no indicador representa um estado de declínio associado ao aumento das pressões antropogénicas (incluindo as mudanças climáticas), e/ou o indicador não apresenta mudanças, mas o estado é considerado insatisfatório;
- Amarelo: O indicador não apresenta mudanças, mas há incerteza sobre se o estado representado é satisfatório e/ou não está claro se a mudança representa um estado de declínio ou de melhoria;
- Verde: O indicador representa um estado de melhoria, ou o indicador não apresenta mudanças, mas o estado é satisfatório.
- Cinzento: O indicador não foi avaliado numa região devido à falta de dados, falta de recursos especializados ou apoio institucional.

### Critérios D4C1 e D4C2: Nível Trófico Médio

A Tabela D4.1 apresenta a avaliação BEA para cada grupo trófico e área de avaliação.

Para os critérios D4C1 e D4C2, a avaliação é efetuada pela análise individual e em conjunto das tendências nos três grupos tróficos. É importante avaliar para o critério do equilíbrio se o conjunto das tendências dos grupos tróficos são consistentes nas diferentes subáreas de avaliação.

Nas áreas de avaliação A e B, apesar de a tendência geral dos grupos  $mTLc \geq 2$  e  $TLc \geq 4$  ser considerada favorável, a tendência decrescente significativa do grupo  $mTLc \geq 3,25$ , pode indicar impactos negativos sobre este grupo trófico, em contraciclo com os restantes. Esta trajetória discordante pode indicar um desequilíbrio na abundância deste grupo trófico e no critério D4C2, mas há incerteza se a mudança representa um estado de declínio na área de avaliação e o grau de confiança atribuído é baixo.

Na área de avaliação C todos os grupos tróficos apresentaram tendências crescentes de intensidade semelhante, considerando-se que estas trajetórias permitem concluir que o indicador está em BEA para os critérios D4C1 e D4C2 com grau de confiança moderado

**Tabela D4.1** Avaliação do Nível Trófico Médio calculado a partir dos dados de desembarques. A tendência estatística e intensidade é baseada no resultado do teste MK. A avaliação é simultaneamente efetuada pela análise individual e em conjunto (D4C2) das tendências nos três grupos tróficos.

Área de Avaliação	Grupo trófico	Tendência (intensidade)	D4C1 BEA (grau de confiança)	D4C2 BEA
A Desembarques	$TL \geq 2$	crescente (↗) moderado	Atingido (baixo)	Parcialmente atingido (baixo)
	$TL \geq 3,25$	decréscante (↘) moderado	Não atingido (baixo)	
	$TL \geq 4,0$	crescente (↗) moderado	Atingido (baixo)	
B Desembarques	$TL \geq 2$	constante (→)	Atingido (baixo)	Parcialmente atingido (baixo)
	$TL \geq 3,25$	decréscante (↘) moderado	Não atingido (baixo)	
	$TL \geq 4,0$	crescente (↗) moderado	Atingido (baixo)	
C Desembarques	$TL \geq 2$	crescente (↗) moderado	Atingido (moderado)	Atingido (moderado)
	$TL \geq 3,25$	crescente (↗) moderado	Atingido (moderado)	
	$TL \geq 4,0$	crescente (↗) moderado	Atingido (moderado)	

A Tabela D4.2 apresenta os resultados para o  $mTLco$  nos diferentes grupos tróficos. A análise das estimativas, tanto individualmente como entre grupos tróficos em cada área, parece indicar uma estabilidade na abundância dos diversos grupos tróficos nas três subdivisões de avaliação. Verifica-se uma tendência decrescente, embora ligeira, do grupo  $mTLc \geq 3,25$  nas áreas A e C.

O BEA nos critérios D4C1 e D4C2 é atingido com este indicador em todos os grupos tróficos e áreas de avaliação. No entanto, a ausência de tendências significativas na maioria dos grupos tróficos

sugere que, embora o estado ambiental não pareça ter-se deteriorado, é necessária prudência na avaliação, e como tal o grau de confiança é considerado baixo.

**Tabela D4.2** Avaliação do Nível Trófico Médio calculado a partir dos dados das campanhas. A tendência estatística e intensidade é baseada nos resultados do teste MK. A avaliação é simultaneamente efetuada pela análise individual e em conjunto (D4C2) das tendências nos três grupos tróficos.

Área de Avaliação	Grupo trófico	Tendência (intensidade)	D4C1 BEA (grau de confiança)	D4C2 BEA (grau de confiança)
A Comunidade	TL ≥ 2	constante (→)	Atingido (baixo)	Atingido (baixo)
	TL ≥ 3,25	crescente ↗ ligeira	Atingido (baixo)	
	TL ≥ 4.0	constante (→)	Atingido (baixo)	
B Comunidade	TL ≥ 2	constante (→)	Atingido (baixo)	Atingido (baixo)
	TL ≥ 3,25	constante (→)	Atingido (baixo)	
	TL ≥ 4.0	constante (→)	Atingido (baixo)	
C Comunidade	TL ≥ 2	constante (→)	Atingido (baixo)	Atingido (baixo)
	TL ≥ 3,25	crescente ↗ ligeira	Atingido (baixo)	
	TL ≥ 4.0	constante (→)	Atingido (baixo)	

### Critério D4C3: Proporção de peixes grandes

A Tabela D4.3 apresenta os resultados da avaliação do critério D4C3. O LFI apresenta uma tendência crescente significativa na área A com intensidade moderada; nas áreas B e C não se verifica nenhuma tendência significativa. Considera-se que o estado é satisfatório dado que não parece ter-se deteriorado ao longo de toda a série histórica disponível. Estes resultados sugerem que o critério D4C3 atinge o BEA em todas as áreas, embora com diferentes graus de confiança na avaliação baseado na intensidade da tendência (área A) ou ausência da mesma (áreas B e C).

**Tabela D4.3** Avaliação do indicador proporção de peixes grandes (LFI). A tendência estatística e intensidade é baseada nos resultados do teste MK.

Subárea de Avaliação	Tendência (intensidade)	D4C3 BEA (grau de confiança)
A Comunidade	crescente (↗) moderado	Atingido (Moderado)
B Comunidade	constante (→)	Atingido (baixo)
C Comunidade	constante (→)	Atingido (baixo)

### Critério D4C3: Comprimento Típico

A **Error! Reference source not found.** apresenta os resultados da avaliação do critério D4C3. O TyL apresenta uma tendência crescente significativa de intensidade moderada na área A para os dois grupos de espécies consideradas. O teste estatístico às tendências do indicador revela alguma sensibilidade à inclusão de espécies pelágicas, nomeadamente nas áreas B e C, onde, com a inclusão dessas espécies, se observa uma mudança para uma trajetória crescente. No entanto, os resultados da análise indicam que a estrutura de tamanhos nos dois grupos de peixes não apresenta sinais de deterioração nestas áreas, considerando-se que o BEA é atingido, embora com diferentes graus de confiança na avaliação.

**Tabela D4.4** Avaliação do indicador: comprimento típico (TyL). A tendência estatística e intensidade é baseada nos resultados do teste MK. Detalhes sobre a interpretação das cores e grau de confiança atribuídas à avaliação BEA na secção D-4.1.2.4.

Subárea de Avaliação	Grupo espécies	Tendência (intensidade)	D4C3 BEA (grau de confiança)
A Comunidade	s/pelágicos	crescente (↗) moderado	Atingido (Moderado)
	c/pelágicos	crescente (↗) moderado	
B Comunidade	s/pelágicos	constante (→)	Atingido (baixo)
	c/pelágicos	crescente (↗) moderado	
C Comunidade	s/pelágicos	constante (→)	Atingido (baixo)
	c/pelágicos	crescente (↗)	

Subárea de Avaliação	Grupo espécies	Tendência (intensidade)	D4C3 BEA (grau de confiança)
		moderado	

#### Critério D4C4: Eficiência Total de Transferência

A Tabela D4.5 apresenta os resultados da avaliação do critério D4C4. Não é claro se a diminuição observada no final do período de avaliação representa apenas uma variabilidade de curto prazo. Globalmente, os resultados sugerem que a eficiência do sistema não apresenta sinais de deterioração, considerando-se que o BEA é atingido neste critério. No entanto, a ausência de uma tendência significativa sugere que, embora o estado ambiental não pareça ter-se deteriorado, o grau de confiança atribuído à avaliação é baixo.

**Tabela D4.5** Avaliação do critério D4C4. A tendência estatística e intensidade é baseada nos resultados do teste MK.

Subárea de Avaliação	Tendência (intensidade)	D4C4 BEA (grau de confiança)
Subdivisão Continente	constante (→)	Atingido (baixo)

A avaliação do BEA para o descritor D4 baseia-se nos resultados dos critérios primários D4C1 e D4C2, sendo complementada pela análise dos indicadores dos critérios secundários D4C3 e D4C4, caso as metodologias dos critérios primários sejam inconclusivas.

Para os critérios D4C1 e D4C2, além da análise individual de tendência, também é importante avaliar se as tendências no conjunto dos três grupos tróficos são coerentes e apresentam o mesmo sinal nas subáreas de avaliação. A tendência geral do mTL baseado em desembarques e comunidades para os diversos grupos tróficos é favorável e o BEA é atingido na área de avaliação C com grau de confiança moderado. No entanto, no caso particular das subáreas A e B, a análise do mTLc gerou incerteza ao revelar uma tendência decrescente para um dos grupos tróficos analisados ( $TL \geq 3,25$ ). Esta trajetória divergente pode indicar uma perturbação ou pressão acrescida sobre este grupo trófico, sendo necessário adotar prudência na avaliação BEA e uma análise detalhada de se o sistema está sobre pressão para manter o BEA neste grupo trófico em particular. A tendência geral dos restantes grupos tróficos, nomeadamente do indicador baseado nas comunidades para esse grupo trófico, é favorável. Adicionalmente, os indicadores baseados em comprimento LFI e particularmente, o TyL, representam trajetórias favoráveis nas subáreas A e B. O critério secundário D4C4 também revelou que a produtividade do sistema global se mantém estável às pressões.

## Referências

- Baird, D., Asmus, H. and Asmus, R. 2012. Effect of invasive species on the structure and function of the Sylt-Rømø Bight ecosystem, northern Wadden Sea, over three time-periods. *Marine Ecology Progress Series*, 462:143-162.
- Cochran, W.G., 1960. *Sampling Techniques*. John Wiley and Sons, Inc., 1st edition.
- Coll, M., Palomera, I., Tudela, S., 2009. Decadal changes in a NW Mediterranean Sea food web in relation to fishing exploitation. *Ecol. Modell.* 220:2088–2102.
- Duan, L.J., Li, S.Y., Liu, Y., Moreau, J., Christensen, V. 2009. Modeling changes in the coastal ecosystem of the Pearl River Estuary from 1981 to 1998. *Ecol. Modell.* 220:2802–2818.
- Fath, B.D., Asmus, H., Asmus, R., Baird, D., Borrett, S.R., de Jonge, V.N., Ludovisi, A., Niquil, N., Scharler, U.M., Schückel, U., Wolff, M., 2019. Ecological network analysis metrics: the need for an entire ecosystem approach in management and policy. *Ocean Coast. Manag.* 174:1–14.
- Fath, B.D., Scharler, U., Ulanowicz, R.E., Hannon, B., 2007. Ecological network analysis: network construction. *Ecol. Model.* 208:49–55.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2024. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (02/2024).
- Greenstreet, S. P. R., Rogers, S. I., Rice, J. C., Piet, G. J., Guirey, E. J., Fraser, H. M., and Fryer, R. J. 2012a. A reassessment of trends in the North Sea Large Fish Indicator and a re-evaluation of earlier conclusions. *ICES Journal of Marine Science*, 69: 343–345.
- Greenstreet, S. P. R., Rossberg, A. G., Fox, C., Le Quesne, W. J. F., Blasdale, P., Boulcott, P., Mitchell, I., *et al.* 2012b. Demersal fish biodiversity: species-level indicators and trends-based targets for the marine strategy framework directive. *ICES Journal of Marine Science*, 69: 1789–1801.
- Heymans, J.J., Coll, M., Christensen, V., Libralato, S. 2012. Ecopath theory, modelling and application to coastal ecosystems. In: Baird D, Mehta A (eds) *Treatise on estuarine and coastal science*, Vol 9: estuarine and coastal ecosystem modelling. Elsevier, Oxford, p 93–113
- Hipel, K.W., McLeod, A.I. 2005. *Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems*. Reimpressão eletrónica da edição impressa em 1994. Disponível em <http://www.stats.uwo.ca/faculty/aim/1994Book/>.
- ICES. 2013. Report of the Workshop on DCF Indicators, 21 - 25 October 2013. ICES Headquarters, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/ACOM:38.
- ICES. 2019. Working Group on the Ecosystem Effects of Fishing Activities (WGECO). ICES Scientific Reports. 1:27
- ICES. 2022. Working Group on Ecosystem Assessment of Western European Shelf Seas (WGEAWESS). ICES Scientific Reports. 4:79.

- Jennings, S., Greenstreet, S. P. R., Hill, L., Piet, G. J., Pinnegar, J. K., and Warr, K. J. 2002. Long-term trends in the trophic structure of the North Sea fish community: evidence from stable-isotope analysis, sizespectra and community metrics. *Marine Biology*, 141: 1085–1097.
- Kay, J.J., Graham, L.A., Ulanowicz, R.E. 1989. A detailed guide to network analysis. F. Wulf *et al.* (eds.), *Network Analysis in Marine Ecology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Lawton, J., Gaston, K. 2013. Indicator species. In Levin, S. (Eds.), *Encyclopedia of Biodiversity* (pp. 437-450) 2<sup>nd</sup> edition. Academic Press.
- Libiseller, C., Grimvall, A. 2002. Performance of partial Mann–Kendall tests for trend detection in the presence of covariates. *Environmetrics/EnvironMetrics*, 13(1), 71–84.
- Libralato, S., Pranovi, F., Raicevich, S., Da Ponte, F., Giovanardi, O., Pastres, R., Torricelli, P., Mainardi, D., 2004. Ecological stages of the Venice Lagoon analysed using landing time-series data. *J. Mar. Syst.* 51, 331–344.
- Lindeman, R. L. 1942. The trophic-dynamic aspect of ecology. *Ecology* 23: 399–418.
- Louchart, A., Lizon, F., Claquin, P., Artigas, L. F., Tilstone, G., Land, P., 2022. Pilot assessment on primary production. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London.
- Lynam, C.P., Piet, G., Volwater, J., 2022. Size Composition in Fish Communities. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, London.
- Machado, I., Costa, J.L., Cabral, H. 2021. Response of food-webs indicators to human pressures, in the scope of the marine strategy framework directive *Front. Mar. Sci.*, 8.
- MAMAOT. 2012. Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha”. Ministério da Agricultura do Mar do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012, 906 p.
- MAR, 2020. Reavaliação do Estado Ambiental e definições de metas. Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério do Mar. janeiro 2020, 359 p.
- McQuatters-Gollop, A., Guérin, L., Arroyo, N.L., Aubert, A., Artigas, L.F., Bedford, J., Corcoran, E., Dierschke, V., Elliot, S.A.M., Geelhoed, S.C.V., Gilles, A., González-Irusta, J.M., Haelters, J., Johansen, M., Le Loc’h, F., Lynam, C.P., Niquil, N., Meakins, B., Mitchell, I., Padegimas, B., Pesch, R., Preciado, I., Rombouts, I., Safi, G., Schmitt, P., Schückel, U., Serrano, A., Stebbing, P., De la Torre, A., Vina-Herbon, C. 2022. Assessing the state of marine biodiversity in the Northeast Atlantic. *Ecological indicators*:109-148.
- Modica, L., Velasco F., Preciado, I., Soto, M., Greenstreet S.P.R. 2014. Development of the large fish indicator and associated target for a Northeast Atlantic fish community. *ICES Journal of Marine Science*. 71(9), 2403–2415.
- Odum, E.P. 1973. *Fundamentals of Ecology*, 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders.
- OSPAR. 2022. Agreement 2018-05: Combined CEMP Guidelines for fish and food webs common indicators FC2, FC3, FW4 and FW7. Update 2022.



- Palomares, M.L.D. and D. Pauly (Eds.). 2024. SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. [www.sealifebase.org](http://www.sealifebase.org), version (03/2024).
- Pauly D. e Palomares M.L. 2005. Fishing down marine food web: it is far more pervasive than we thought. *Bulletin of Marine Science* 76, 197–211.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese and F.C. Torres Jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279: 860-863.
- Pranovi, F., Libralato, S., Zucchetta, M., Link, J. 2014. Biomass accumulation across trophic levels: analysis of landings for the Mediterranean Sea. *Mar. Eco.l Prog. Ser.* 512: 201–216.
- Preciado, I., López-López, L., Rabanal, I., Ortiz, J.J., Torres, M. Á., Muñoz, I., Iglesias, D., García Rebollo, J. M., Mendes, H., Le Loc'h, F., Garrido, S., Metaireau, H. and Serre, S., 2023. Changes in Average Trophic Level of Marine Consumers. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London.
- Rice J., Gislason H. 1996. Patterns of change in the size spectra of numbers and diversity of the North Sea fish assemblage, as reflected in surveys and models, *ICES Journal of Marine Science*, 1996, 53: 1214-1225.
- Riede, J. O., Brose, U., Ebenman, B., Jacob, U., Thompson, R., Townsend, C. R. and Jonsson, T. 2011. Stepping in Elton's footprints: a general scaling model for body masses and trophic levels across ecosystems. *Ecology Letters*, 14: 169–178.
- Rogers, S., M. Casini, P. Cury, M. Heath, X. Irigoien, H. Kuosa, M. Scheidat, H. Skov, K. Stergiou, V. Trenkel, J. Wikner. 2010. Marine Strategy Framework Directive-Task Group 4 Report Food-webs European Commission Joint Research Centre.
- Rombouts, I., Beaugrand, G., Fizzala, X., Gaill, F., Greenstreet, S., Lamare, S.I., Le Loc'h, F., McQuatters-Gollop, A., Mialet, B., Niquil, N., Percelay, J., Renaud, F., Rossberg, A., Féral,JP. 2013. Food web indicators under the Marine Strategy Framework Directive: From complexity to simplicity? *Ecological Indicators*. 29: 246-254
- Safi, G., Giebels, D., Arroyo, N.L., Heymans, J.J., Preciado, I., Raoux, A., Schückel, U., Tecchio, S., de Jonge, V.N., Niquil, N., 2019. Vitamine ENA: a framework for the development of ecosystem-based indicators for decision makers. *Ocean Coast. Manag.* 174:116–130.
- Schückel, U., Nogues, Q., Brito, J., Niquil, N., Blomqvist, M., Sköld, M., Hansen, J., Jakobsen, H. and Morato,T. 2022. Pilot Assessment of Ecological Network Analysis Indices. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London.
- Shannon, J.L., Coll, M., Bundy, A., Gascuel, D., Heymans, J.J., Kleisner, K., Lynam, C.P., Piroddi, C., Tam, J., Travers-Trolet, M., Shin, Y.J. 2014a. Trophic level-based indicators to track fishing impacts across marine ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 512, 115–140.
- Shannon, J.L., Osman, W., Jarre, A. 2014b. Communicating changes in state of the Southern Benguela ecosystem using trophic, model-derived indicators. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 512:217-237.

- Shephard, S., Reid, D. G., and Greenstreet, S. 2011. Interpreting the large fish indicator for the Celtic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 1963–1972.
- STECF. 2023. Evaluation of Work Plans for data collection and data transmission Issues (STECF-23-16), Stransky, C. and Hekim, Z. editor(s), Scientific Technical and Economic Committee for Fisheries. European Union. Luxembourg, JRC.
- Szala, D., Torres, M.A., Veiga-Malta, T., Angélico, M.M., Sobrinho-Gonçalves, L., Chaves, C., Alcoforado, B., Garrido, S., Ré, P., Cabral H., Silva, A., 2021. Food-web dynamics in the Portuguese continental shelf ecosystem between 1986 and 2017: Unravelling drivers of sardine decline. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 251, 107259. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107259>.
- Tam, J.C., Link, J.S., Rossberg, A.G., Rogers, S.I., Levin, P.S., Rochet, M.J., Bundy, A., Belgrano, A., Libralato, S., Tomczak, M., Van De Wolfshaar, K., 2017. Towards ecosystem-based management: identifying operational food-web indicators for marine ecosystems. *ICES J. Mar. Sci.* 74 (7), 2040–2052
- Veiga-Malta, T., Szalaj, D., Angélico, M.M., Azevedo, M., Farias, I., Garrido, S., Lourenço, S., Marçalo, A., Marques, V., Moreno, A., Oliveira, P.B., Paiva, V.H, Prista, N., Silva, C., Sobrinho-Gonçalves, L., Vingada, J., Silva, A., 2019. First representation of the trophic structure and functioning of the Portuguese continental shelf ecosystem: insights into the role of sardine. *Marine Ecology Progress Series* 617-618, 323-340.

## Anexo D4.AN.1

## Espécies de interesse comercial utilizadas para o cálculo do mTLc

Tabela D4.AN.1 Espécies de interesse comercial utilizadas para o cálculo do mTLc.

Nome científico	Nome vulgar
<b>Demersais e semi-pelágicos</b>	
<i>Aphanopus carbo</i> (Lowe, 1839)	Peixe-espada preto
<i>Argyrosomus regius</i> (Asso, 1801)	Corvina-legítima
<i>Beryx</i> spp.	Alfonsinhos
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	Congro
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	Robalo-legítimo
<i>Dicologlossa cuneata</i> (Moreau, 1881)	Língua
<i>Diplodus cadenati</i> (Linnaeus, 1758)	Sargo legítimo
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	Sargo-safia
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	Cantarilho-legítimo
<i>Lepidorhombus boschii</i> (Risso, 1810)	Areiro de quatro manchas
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i> (Walbaum, 1792)	Areiro
<i>Lophius budegassa</i> (Spinola, 1807)	Tamboril-preto
<i>Lophius piscatorius</i> (Linnaeus, 1758)	Tamboril-branco
<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)	Badejo
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	Pescada
<i>Microchirus</i> spp.	Azevias nep
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827)	Verdinho
<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	Salmonete-legítimo
<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827)	Besugo
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	Goraz
<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	Pargo-legítimo
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)	Abrótea-do-alto
<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)	Abrótea-da-costa
<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Cherne-legítimo

Nome científico	Nome vulgar
<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	Linguado-legítimo
<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	Dourada
<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)	Carapau-negrão
<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	Carapau-branco
<i>Trisopterus luscus</i> (Linnaeus, 1758)	Faneca
<i>Zeus faber</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-galo-negro
<b>Pequenos pelágicos</b>	
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	Boga
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	Biqueirão
<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	Sardinha
<i>Scomber colias</i> (Gmelin, 1789)	Cavala
<i>Scomber scombrus</i> (Linnaeus, 1758)	Sarda
<b>Grandes pelágicos</b>	
<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)	Judeu
<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Merma
<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804)	Veleiro do Atlântico
<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque, 1810)	Tubarão anequim
<i>Kajikia albida</i> (Poey, 1860)	Espadim branco
<i>Makaira nigrican</i> (Lacepède, 1802)	Espadim azul
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	Tintureira
<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Sarrajão
<i>Thunnus alalunga</i> (Bonnaterre, 1788)	Atum voador
<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	Atum albacora
<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	Atum patudo
<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	Atum rabilho
<i>Xiphias gladius</i> (Linnaeus, 1758)	Espadarte
<b>Elasmobrânquios</b>	
<i>Galeus melastomus</i> (Rafinesque, 1810)	Leitão
<i>Leucoraja naevus</i> (Müller & Henle, 1841)	Raia S. Pedro

Nome científico	Nome vulgar
<i>Raja brachyura</i> (Lafont, 1871)	Raia pontuada
<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)	Raia-lenga
<i>Raja montagui</i> (Fowler, 1910)	Raia manchada
<i>Raja undulata</i> (Lacepède, 1802)	Raia-curva
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	Pata-roxa
<b>Cefalópodes</b>	
<i>Loligo vulgaris</i> (Lamarck, 1798)	Lula-vulgar
<i>Octopus vulgaris</i> (Cuvier, 1797)	Polvo-vulgar
<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	Choco-vulgar
<b>Bivalves</b>	
<i>Donax trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Conquilha
<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)	Amêijoia-branca
<b>Crustáceos</b>	
<i>Aristaeopsis edwardsiana</i> (Johnson, 1867)	Carabineiro
<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)	Camarão vermelho
<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	Lagostim
<i>Parapeneus longirostris</i> (Lucas, 1846)	Gamba branca

## Anexo D4.AN.2

## Espécies usadas para o cálculo do mTLco

Tabela D4.AN.2 Espécies usadas para o cálculo do mTLco.

Táxon comuns nas áreas de avaliação A e/ou B e/ou C			Táxon específico por área de avaliação		
			A	B	C
Acantholabrus palloni	Gadiculus argenteus	Pagurus spp	Adamsia paliata (Müller, 1776)	Anapagurus laevis (Bell, 1845)	Abralia veranyi Rüppell, 1844
Actinauge richardi	Galeus atlanticus	Parapenaeus longirostris (Lucas, 1846)	<i>Alosa fallax</i> (Lacepède, 1803)	Bathysolea profundicola (Vaillant, 1888)	Alpheus spp
Alloteuthis spp.	Galeus melastomus	Pasiphaea sivado (Risso, 1816)	Aporrhais pespelecani (Linnaeus, 1758)	Chelidonichthys lastoviza (Bonnaterre, 1788)	Aristeus antennatus (Risso, 1816)
Ammodytidae	Helicolenus dactylopterus	Penaeopsis serrata Spence Bate, 1881	Aporrhais serresianus (Michaud, 1828)	Cidaris cidaris (Linnaeus, 1758)	Ascidiacea
Antedon bífida	Hoplostethus mediterraneus	Phycis blennoides (Brünnich, 1768)	Blennius ocellaris (Linnaeus, 1758)	Cyttopsis rosea (Lowe, 1843)	Benthodesmus simonyi
Anthias anthias	Illex coindetii	Plesionika heterocarpus (A. Costa, 1871)	Chelidonichthys lastoviza (Bonnaterre, 1788)	Dentex maroccanus	Diplodus annularis (Linnaeus, 1758)

Táxon comuns nas áreas de avaliação A e/ou B e/ou C			Táxon específico por área de avaliação		
			A	B	C
Argentina sphyraena (Linnaeus, 1758)	Lepidopus caudatus (Euphrasen, 1788)	<i>Plesionika martia</i> (A. Milne-Edwards, 1883)	Dicologlossa cuneata (Moreau, 1881)	Echinoideae	Diplodus bellottii (Steindachner, 1882)
Arnoglossus laterna (Walbaum, 1792)	Lepidorhombus boscii (Risso, 1810)	Polybius henslowi (Leach, 1820)	Echiichthys vipera (Cuvier, 1829)	Lesueurigobius friesii (Malm, 1874)	Eledone moschata (Lamarck, 1798)
Arnoglossus spp	Lepidorhombus whiffiagonis (Walbaum, 1792)	Polychaeta	Eutrigla gurnardus (Linnaeus, 1758)	Liza ramada (Risso, 1827)	Gaidropsarus spp
Astropecten spp.	Lepidotrigla cavillone (Lacepède, 1801)	Pomatoschistus spp	Galeodea spp	Myctophum punctatum (Rafinesque, 1810)	Gobiidae
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	Lepidotrigla dieuzeidei Blanc & Hureau, 1973	Psammechinus miliaris (P.L.S. Müller, 1771)	Glycymeris glycymeris (Linnaeus, 1758)	Nezumia sclerorhynchus (Valenciennes, 1838)	Heterocarpus ensifer
<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)	Loligo forbesii Steenstrup, 1856	Raja clavata (Linnaeus, 1758)	Liocarcinus depurator (Linnaeus, 1758)	Ophiuroidea	Lesueurigobius sanzoi (de Buen, 1918)
Buglossidium luteum (Risso, 1810)	Loligo vulgaris Lamarck, 1798	<i>Rossia macrosoma</i> (Delle Chiaje, 1830)	Liocarcinus marmoreus (Leach, 1814)	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	Lophius budegassa Spinola, 1807
Caelorhynchus caelorhynchus (Linnaeus, 1758)	Macropipus tuberculatus (Roux, 1830)	Sardina pilchardus (Walbaum, 1792)	Mytilidae	Pennatula phosphorea (Linnaeus, 1758)	Rondeletiola minor (Naef, 1912)

Táxon comuns nas áreas de avaliação A e/ou B e/ou C			Táxon específico por área de avaliação		
			A	B	C
Callanthias ruber (Rafinesque, 1810)	Macroramphosus spp	Scomber colias (Gmelin, 1789)	Palaemon serratus (Pennant, 1777)	Polychaetes typhlops (Heller, 1862)	Scorpaena spp
Calliactis parasítica (Couch, 1842)	Malacocephalus laevis (Lowe, 1843)	Scomber scombrus (Linnaeus, 1758)	Salpa sp	Raja brachyura Lafont, 1871	spicara spp
Callionymus lyra Linnaeus, 1758	Maurolicus muelleri (Gmelin, 1789)	Scorpaena notata Rafinesque, 1810	Solea solea (Linnaeus, 1758)	Raja miraletus Linnaeus, 1758	Sparus aurata Linnaeus, 1758
Callionymus maculatus Rafinesque, 1810	Merluccius merluccius (Linnaeus, 1758)	Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758)	Systemaspis debilis (A. Milne-Edwards, 1881)	Raja montagui Fowler, 1910	Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868)
Callionymus reticulatus (Valenciennes, 1837)	Microchirus azevia (de Brito Capello, 1867)	Sepia elegans (Blainville, 1827)		Raja naevus (Müller & Henle, 1841)	Venus verrucosa Linnaeus, 1758
Capros aper (Linnaeus, 1758)	Microchirus spp	Sepia officinalis (Linnaeus, 1758)		Solea senegalensis (Kaup, 1858)	
Cepola macrophthalmia (Linnaeus, 1758)	Microchirus variegatus (Donovan, 1808)	Sepia orbignyana (Férussac [in d'Orbigny], 1826)		Sphoeroides pachygaster (Müller & Troschel, 1848)	
Chelidonichthys cuculus (Linnaeus, 1758)	Micromesistius poutassou (Risso, 1827)	Sepiolinae		Synchiropus phaeton (Günther, 1861)	
Chelidonichthys lucerna (Linnaeus, 1758)	Mullus barbatus barbatus (Linnaeus, 1758)	Sergestidae		Trachyrincus trachyrincus Trachyrincus trachyrincus	



Táxon comuns nas áreas de avaliação A e/ou B e/ou C			Táxon específico por área de avaliação		
			A	B	C
Chelidonichthys obscurus (Walbaum, 1792)	<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)			
Chimaera monstrosa (Linnaeus, 1758)	<i>Munida intermedia</i> (Milne Edwards & Bouvier, 1899)	<i>Spondylisoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)			
Chlorotocus crassicornis	Myctophidae	Stichopodidae			
Citharus linguatula (Linnaeus, 1758)	<i>Neopycnodonte cochlear</i> (Poli, 1795)	<i>Symphurus nigrescens</i>			
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Todaropsis eblanae</i> (Ball, 1841)			
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	<i>Octopus vulgaris</i> (Cuvier, 1797)	<i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Echinus acutus</i> (Pennant, 1777)	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard in O.F. Müller, 1789)	<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)			
<i>Eledone cirrhosa</i> (Lamarck, 1798)	<i>Ophiura</i> spp	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Oplophorus spinosus</i> (Brullé, 1839)	<i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Epigonus telescopus</i> (Risso, 1810)	<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827)	<i>Trisopterus luscus</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	<i>Trisopterus minutus</i> (Linnaeus, 1758)			
Euphausiidae	<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758			

## Anexo D4.AN.3

### Metodologias de avaliação dos critérios D4C1 e D4C2

As atividades antropogénicas podem desestabilizar o equilíbrio das teias tróficas e causar uma diminuição do nível trófico médio das espécies comerciais (Pauly *et al.*, 1998; Pauly e Palomares, 2005). O Nível Trófico Médio das capturas (mTLc) foi usado na avaliação ambiental do critério D4C1 e D4C2. Esta metodologia é proposta pela OSPAR para avaliar os critérios primários deste descritor (Preciado *et al.*, 2023, ICES, 2022) e permite detetar alterações nas relações entre os diferentes componentes da teia trófica, desde os predadores com nível trófico elevado até aos planctonívoros e invertebrados de menor nível trófico. O mTLc é baseado nos desembarques das  $k$  principais espécies comerciais é calculado para cada área de avaliação  $a$  e ano  $i$  a partir da seguinte equação:

$$mTLc_{a,i} = \frac{\sum TL_k \times Y_{k,a,i}}{\sum Y_{k,a,i}} \quad (\text{equação D4.1})$$

onde  $Y$  corresponde ao desembarque (kg.) e  $TL$  ao nível trófico das espécies comerciais. O mTLc é estimado com base nas principais espécies comerciais, incluindo espécies demersais e semi-pelágicas, pequenos e grandes pelágicos, elasmobrânquios, cefalópodes, bivalves e crustáceos. Os desembarques foram agrupados por porto de desembarque de modo a corresponder às subáreas de avaliação da subdivisão do Continente. O período considerado para a avaliação foi de 2003 a 2022 assegurando o detalhe necessário nas estatísticas ao nível da espécie e estimativas comparáveis no período considerado para avaliação.

O Nível Trófico Médio da comunidade (mTLco), baseado em dados de campanhas científicas, permite também detetar alterações nas relações entre os diferentes componentes da teia trófica provocados por atividades antropogénicas, nomeadamente pela frota piscatória (Shannon *et al.*, 2014a, Pauly e Palomares, 2005). Considera-se que o mTLco, calculado com base nas campanhas de monitorização do IPMA, I.P. (fonte de dados independente da pesca) complementa a avaliação dos critérios primários D4C1 e D4C2.

O mTLco é estimado para cada área de avaliação  $a$  e ano  $i$  a partir da seguinte equação:

$$mTLco_{a,i} = \frac{\sum_k TL_k \times B_{k,a,i}}{\sum_k B_{k,a,i}} \quad (\text{equação D4.2})$$

onde  $B_k$  e  $TL_k$  corresponde à biomassa média standardizada ( $\text{kg.h}^{-1}$ ) e nível trófico das  $k$  espécies selecionadas, respetivamente. Na presente avaliação, foram considerados os dados das campanhas a partir do ano de 1989, com um desenho de amostragem que inclui estações de pesca fixas distribuídas por 12 setores geográficos e três intervalos de profundidade (1:20-100 m; 2:101-200 m; e 3:201-500 m); os estratos foram agrupados para corresponder a cada área de avaliação. A metodologia de cálculo das biomassas standardizadas para arrastos de uma hora de duração em cada área de avaliação está descrita no relatório de avaliação anterior (MAR, 2020, disponível em <https://www.dgrm.pt/iniciativa>). O método de standardização é usado para lidar com a variabilidade das observações provenientes do desenho de amostragem das campanhas de monitorização e assegura estimativas comparáveis no período de avaliação (MAR, 2020).

O critério de seleção de espécies, considerado mais apropriado para lidar com as especificidades de cada área de avaliação, inclui as espécies que apareceram em pelo menos 25% dos anos analisados e em pelo menos duas estações de pescas realizadas e com um mínimo de 20 indivíduos por ano. Esta metodologia de seleção é semelhante a outros indicadores de ecossistema, permitindo aumentar o sinal do indicador à pressão antropogénica e reduzir a variabilidade

associada à capturabilidade da arte, eventos de recrutamento e migrações decorrentes de fatores climáticos (Greenstreet *et al.*, 2012a, Greenstreet *et al.*, 2012b, Modica *et al.*, 2014)

Devido à inclusão de algumas espécies pelágicas e semi-pelágicas muito frequentes nas campanhas científicas e que ocasionalmente formam grandes cardumes desproporcionais, as estações de pesca cuja abundância para uma espécie estava acima do quantil 99 foram removidas, visando minimizar a influência destes grandes cardumes nos indicadores e grupos tróficos analisados.

São usados limites mínimos de TL para agrupar espécies em grupos tróficos, aumentando a sensibilidade deste indicador e avaliar os critérios para diferentes grupos tróficos (Shannon *et al.*, 2014a) As biomassas e desembarques de espécies com  $TL \geq 2.0$ ,  $TL \geq 3,25$  e  $TL \geq 4.0$  foram agrupadas para avaliar as estimativas do mTLc e mTLco, respetivamente, por diferentes grupos tróficos, considerando-se estes limiares como representativos das espécies consumidoras (indicador mTL), consumidores secundários ( $mTL \geq 3,25$ ) e predadores ( $mTL \geq 4.0$ ).

Não se dispõe de um limiar de referência para o mTL em águas continentais portuguesas. Assim considera-se que se a tendência for crescente ou constante não deverão existir pressões antropogénicas significativas nos elementos dos critérios D4C1 e D4C2.

## Anexo D4.AN.4

### Metodologia de avaliação do critério D4C3

#### Proporção de Peixes Grandes

Os indicadores Proporção de Peixes Grandes (LFI – “Large Fish Indicator”) e Comprimento Típico (TyL – “Typical Length Indicator) baseiam-se no conceito de tamanho como indicador da estrutura das teias tróficas e são uns dos indicadores de teia alimentares atualmente usados pela OSPAR para avaliar comunidades de peixes. Não foram originalmente concebidos como indicadores das teias tróficas, mas baseado na visão amplamente aceite de que as teias tróficas marinhas são principalmente estruturadas pelo tamanho e que os níveis tróficos mais baixos são compostos por organismos mais pequenos, enquanto os organismos maiores ocupam níveis tróficos mais elevados. As mudanças na composição de tamanho das comunidades de peixes são geralmente consideradas como reflexo de mudanças coincidentes na composição trófica da comunidade (Rice e Gislason, 1996; Jennings *et al.*, 2002).

A metodologia utilizada para o cálculo do LFI segue as recomendações de Greenstreet *et al.* (2012a) e Shephard *et al.* (2011). As capturas em número e comprimento por espécie das estações de pesca da campanha demersal foram convertidas em abundâncias em número por classe de comprimento (standardizadas para arrastos de uma hora de duração) estimando-se a média estratificada para corresponder a cada área de avaliação (MAR,2020).

As abundâncias standardizadas (num.h<sup>-1</sup>) por classe de comprimento de cada espécie foram convertidas em biomassa (kg.h<sup>-1</sup>) usando a relação peso-comprimento ( $W=\alpha L^\beta$ ) da espécie. Para as espécies regularmente amostradas pelo IPMA, I.P., os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  foram estimados a partir dos dados de peso e comprimento recolhidos nas campanhas e para as restantes espécies foram obtidos de diferentes estudos regionais publicados ou documentados.

LFI é calculado para cada área de avaliação  $a$  e ano  $i$  dividindo a soma da biomassa de todos os indivíduos das  $k$  espécies superiores a um determinado limite de comprimento ( $B \geq Lim$ ) pela soma da biomassa total ( $B_{total}$ ).

$$LFI_{a,i} = \frac{\sum_k B_{\geq Lim_{k,a,i}}}{\sum_k B_{total_{k,a,i}}} \quad (\text{equação D4.3})$$

Análises preliminares revelaram que para as águas continentais portuguesas o limite de 30 cm é considerado o mais apropriado. Este limite foi estimado sem os pelágicos (*Sardina pilchardus*), biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), cavala (*Scomber colias*), mini-saia (*Capros aper*) e trombeteiros (*Macroramphosus spp.*) para reduzir a sensibilidade deste indicador à variabilidade ambiental (ICES, 2013). Além da exclusão destas espécies e para minimizar a variabilidade associada à capturabilidade da arte e fatores climáticos foram ainda selecionadas espécies de peixes segundo os seguintes critérios: i) espécies que ocorreram em pelo menos 25% dos anos analisados, ii) presentes em pelo menos 5% das pescas realizadas a cada ano e iii) com um mínimo de 20 indivíduos por ano (Greenstreet *et al.*, 2012a, Modica *et al.*, 2014).

Não se dispõe de um limiar de referência para o LFI em águas continentais portuguesas. Assim considera-se que se a tendência for crescente ou constante não deverão existir pressões antropogénicas significativas nos elementos do critério D4C3.

### Comprimento Típico

O TyL é um dos diversos indicadores da teia alimentar atualmente utilizados pela OSPAR para avaliar comunidades de peixes. Nas comunidades de peixes explorados há evidências de que este indicador é apropriado para monitorizar a estrutura da teia trófica refletindo o estado de uma comunidade de peixes sujeita a diferentes níveis de intensidade de pesca. Representa o comprimento médio dos peixes e fornece informações sobre a estrutura de tamanho dentro das comunidades (Lynam *et al.*, 2022, ICES, 2019).

Para assegurar que as variações deste indicador refletem mudanças reais nas comunidades marinhas específicas para cada área de avaliação, foram usados os mesmos critérios de seleção de espécies da metodologia LFI. No entanto, este indicador foi calculado com e sem os pelágicos (*Sardina pilchardus*), biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), cavala (*Scomber colias*), mini-saia (*Capros aper*) e trombeteiros (*Macroramphosus spp.*) para avaliar a sensibilidade e tendência do indicador à inclusão destes agrupamentos de pelágicos de menor nível trófico e muito frequentes nas campanhas científicas.

Para cada espécie  $k$  em cada área de avaliação  $a$  e em cada ano  $i$ , o TyL é calculado, como a média geométrica das abundâncias estandardizadas ( $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ) por classe de comprimento:

$$TyL_{a,i} = \exp\left(\frac{\sum_k B_{k,a,i} \times \ln L_{k,a,i}}{\sum_k B_{k,a,i}}\right) \quad (\text{equação D4.4})$$

Não se dispõe de um limiar de referência para o TyL em águas continentais portuguesas. Assim considera-se que se a tendência for crescente ou constante não deverão existir pressões antropogénicas significativas nos elementos do critério D4C3.

**Tabela D4.AN.3** Espécies de peixes usadas nos indicadores LFI e TyL por área de avaliação.

Área A	Área B	Área C
Ammodytidae	Argentina sphyraena	Arnoglossus laterna
Argentina sphyraena	Arnoglossus imperialis	Boops boops
Arnoglossus imperialis	Arnoglossus laterna	Caelorhynchus caelorhynchus
Arnoglossus laterna	Boops boops	Cepola macrophthalma
Blennius ocellaris	Callionymus lyra	Chelidonichthys lucernus
Boops boops	Chelidonichthys cuculus	Citharus linguatula
Callionymus lyra	Chelidonichthys lastoviza	Conger conger
Callionymus reticulatus	Chelidonichthys lucernus	Diplodus vulgaris
Cepola macrophthalma	Chelidonichthys obscurus	Gaidropsarus spp
Chelidonichthys cuculus	Citharus linguatula	Helicolenus dactylopterus
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	<i>Conger conger</i>	<i>Lepidopus caudatus</i>
<i>Chelidonichthys obscurus</i>	<i>Diplodus vulgaris</i>	<i>Lepidorhombus boscii</i>
<i>Conger conger</i>	<i>Gadiculus argenteus</i>	<i>Lepidotrigla cavillone</i>
<i>Dicologlossa cuneata</i>	<i>Galeus atlanticus</i>	<i>Lophius budegassa</i>

Área A	Área B	Área C
<i>Eutrigla gurnardus</i>	<i>Galeus melastomus</i>	<i>Malacocephalus laevis</i>
<i>Galeus atlanticus</i>	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	<i>Merluccius merluccius</i>
<i>Galeus melastomus</i>	<i>Lepidopus caudatus</i>	<i>Microchirus boscanion</i>
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	<i>Lepidorhombus boscii</i>	<i>Microchirus spp</i>
<i>Lepidopus caudatus</i>	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	<i>Microchirus variegatus</i>
<i>Lepidorhombus boscii</i>	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	<i>Micromesistius poutassou</i>
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	<i>Mullus barbatus</i>
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	<i>alacocephalus laevis</i>	<i>Pagellus acarne</i>
<i>Malacocephalus laevis</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Phycis blennoides</i>
<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Microchirus variegatus</i>	<i>Raja clavata</i>
<i>Microchirus variegatus</i>	<i>Micromesistius poutassou</i>	<i>Scomber scombrus</i>
<i>Micromesistius poutassou</i>	<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Scorpaena notata</i>
<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Pagellus acarne</i>	<i>Scorpaena spp</i>
<i>Pagellus acarne</i>	<i>Pagellus erythrinus</i>	<i>Scyliorhinus canicula</i>
<i>Phycis blennoides</i>	<i>Phycis blennoides</i>	<i>Serranus cabrilla</i>
<i>Raja clavata</i>	<i>Raja brachyura</i>	<i>Serranus hepatus</i>
<i>Scomber scombrus</i>	<i>Raja clavata</i>	<i>Spondyliosoma cantharus</i>
<i>Scyliorhinus canicula</i>	<i>Raja montagui</i>	<i>Symphurus nigrescens</i>
<i>Solea solea</i>	<i>Scomber scombrus</i>	<i>Trachurus picturatus</i>
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	<i>Scorpaena notata</i>	<i>Trachurus trachurus</i>
<i>Trachurus picturatus</i>	<i>Scyliorhinus canicula</i>	<i>Zenopsis conchifer</i>
<i>Trachurus trachurus</i>	<i>Serranus hepatus</i>	<i>Zeus faber</i>
<i>Trigla lyra</i>	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	
<i>Trisopterus luscus</i>	<i>Trachurus picturatus</i>	
<i>Trisopterus minutus</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	
<i>Zeus faber</i>	<i>Trigla lyra</i>	
	<i>Trisopterus luscus</i>	
	<i>Zeus faber</i>	

## Anexo D4.AN.5

### Metodologia de avaliação do critério D4C4

O indicador de Eficiência Total de Transferência usado para avaliar o critério D4C4 é derivado da Análise de Redes Ecológicas (ENA, “Ecological Network Analysis”) ao ajuste do modelo de ecossistema EwE. Os modelos ecológicos são concebidos para englobar todos os compartimentos ecológicos e as suas interações, permitindo que a análise revele as relações globais e a importância de cada componente dentro do ecossistema (Fath *et al.*, 2007). Os indicadores baseados na ENA permitem avaliar as mudanças no estado das redes tróficas e fornecem informações essenciais sobre a variabilidade temporal da estrutura e funcionamento das redes tróficas (Schückel, *et al.*, 2023). A eficiência de transferência trófica é um conceito baseado em uma sólida fundamentação teórica e é particularmente eficaz em abordagens baseadas em modelos de ecossistemas (Fath *et al.*, 2019; Safi *et al.*, 2019). Brito *et al.* (2024) demonstrou que este indicador é um proxy ideal do estado das redes tróficas e para avaliar a estabilidade global do sistema.

A eficiência de transferência ( $TE_i$ ) descreve a transferência de carbono (energia) de um nível trófico  $i$  para outro e é calculada como a fração total de carbono que entra em um determinado nível e é transmitida para o próximo nível superior (Lindeman 1942, Odum 1973, Kay *et al.* 1989). A eficiência total de transferência do sistema é derivada da média logarítmica das eficiências de transferência entre os  $i$  níveis tróficos:

$$TE = \exp\left(\frac{1}{n} \sum_n \ln(TE_i)\right) \quad (\text{equação D4.5})$$

Alterações de alto para baixo TE refletem um aumento do tempo necessário para a transferência de energia dos compartimentos tróficos mais baixos para os mais altos (Odum, 1973). Pressões de várias origens têm demonstrado reduzir a TE do ecossistema (Baird *et al.*, 2012; Libralato *et al.*, 2004). Em diferentes estudos, foi demonstrada uma correlação entre níveis mais elevados de pressão da pesca e uma TE mais baixa (Libralato *et al.*, 2008; Coll *et al.*, 2009; Heymans *et al.*, 2012).

Alterações de alta para baixa TE refletem um aumento no tempo necessário para a transferência de energia dos compartimentos tróficos mais baixos para os mais elevados (Odum, 1973). Pressões de diversas origens têm demonstrado reduzir a TE do ecossistema (Baird *et al.*, 2012; Libralato *et al.*, 2004) e em vários estudos, foi observada uma correlação entre níveis mais altos de pressão da pesca e uma TE mais baixa (Libralato *et al.*, 2008; Coll *et al.*, 2009; Heymans *et al.*, 2012). O indicador TE tem mostrado ser robusto em vários aspetos-chave: i) responde de forma sensível a gradientes de pressão variados e a diferentes mecanismos de perturbação, ii) reflete consistentemente trajetórias que indicam a direção da mudança no estado da teia alimentar e, iii) distingue diferentes condições de estabilidade em teias alimentares quando utilizado em combinação com valores de referência

Não se dispõe de um limiar de referência para o TE em águas continentais portuguesas. Assim considera-se que se a tendência for crescente ou constante não deverão existir pressões antropogénicas significativas nos elementos do critério D4C4.

## Anexo D4.AN.6

### Ajuste do modelo de ecossistema Ecopath with Ecosim

O modelo Ecopath with Ecosim (EwE) foi ajustado às informações disponíveis para o período de 1986 a 2022 (séries temporais de desembarque e biomassa), utilizando a opção "por predador".

Os dados de desembarque foram obtidos das estatísticas oficiais (DGRM) e os de biomassa obtidos como estimativas das informações das campanhas demersais efetuadas entre 1986 e 2022. Para a maioria das espécies, os dados de biomassa continuam um ruído substancial. Foi efetuado um pós-processamento dos dados de biomassa, incluindo a remoção de valores atípicos e a suavização dos dados. Os valores atípicos foram removidos utilizando o método do Intervalo Interquartil (método IQR) e os dados foram suavizados utilizando o método LOESS ("Locally Estimated Scatterplot Smoothing").

O modelo foi forçado com o esforço de pesca para três frotas: cerco, arrasto de fundo e frota polivalente, proxy da produção primária e temperatura da superfície do mar. O esforço de pesca foi estimado como dias de pesca padronizados para a potência de pesca relativa (kW por embarcação) e ajustado para uma eficiência crescente das embarcações ("efficiency creep") ao longo da série temporal.

Os dados para o cálculo do esforço de pesca foram obtidos a partir das estatísticas diárias de desembarques entre 1986 e 2022, provenientes da DGRM.

A concentração em massa de carbono de fitoplâncton na água do mar (phyc) entre 0-150m, serviu como proxy para a produção primária.

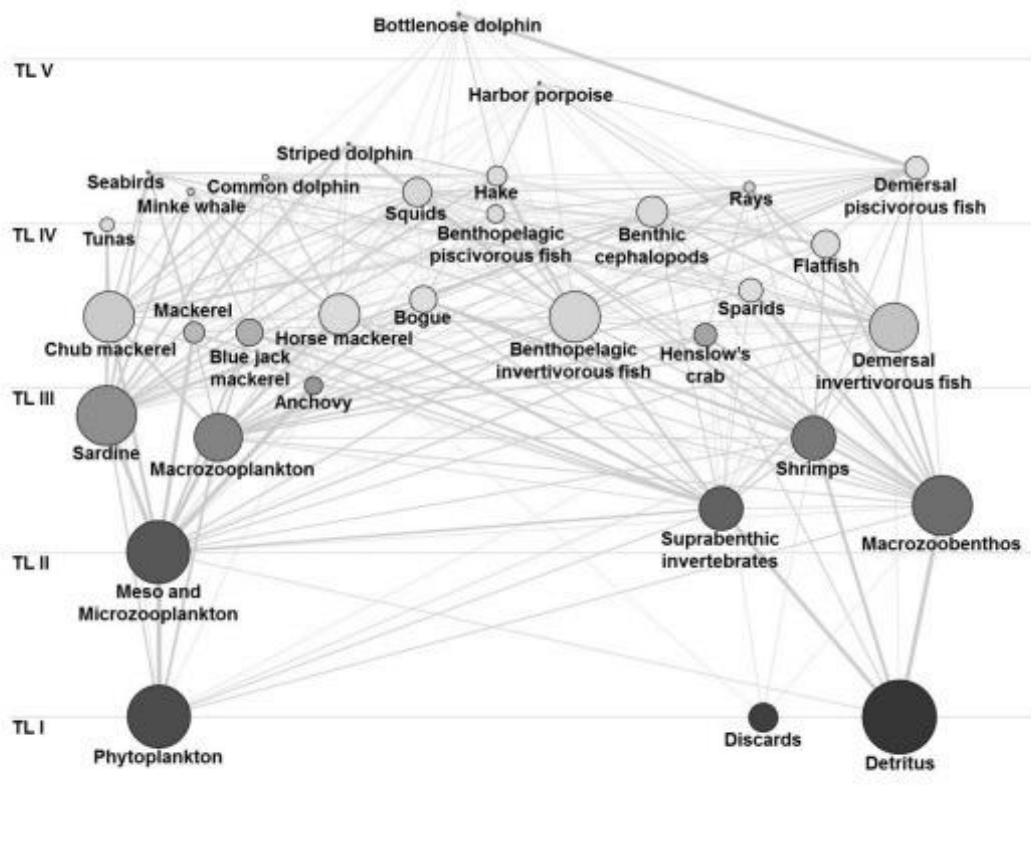
Espécies, como peixes bentopelágicos que se alimentam principalmente de invertebrados e lulas, foram ajustados a dados de temperatura. No caso da sardinha, a temperatura (temp) usada para ajuste situou-se a uma profundidade de 0 a 70m, e para as restantes espécies, foi integrada numa profundidade entre os 0 e os 150m. Estas espécies foram escolhidas quando observado uma melhoria no ajustamento do modelo.

As funções de resposta ambiental que definem a resposta dos grupos funcionais às mudanças nos parâmetros ambientais, limitando o seu consumo nos casos de condições desfavoráveis, foram obtidas a partir do AquaMaps (<https://www.aquamaps.org>) limitada o mais próximo possível da área de avaliação e de estudos locais para a sardinha.

Os dados ambientais phyc e temp derivam do modelo de circulação oceânica física aliado ao modelo de ecossistema de níveis tróficos inferiores, POLCOMS-ERSEM. Os dados foram obtidos, mediante solicitação ao Plymouth Marine Laboratory e/ou descarregados do site da UE Copernicus (<https://www.copernicus.eu>). As séries temporais dos parâmetros ambientais usados estão disponíveis a partir de 1993 e não coincidem com a resolução temporal do modelo Ecosim, que abrange de 1986 a 2022. Portanto, os dados para os anos 1986 a 1993 foram assumidos como equivalentes a 1993.

A Figura D4.AN.1 apresenta o diagrama da rede trófica ajustada com o modelo Ecopath descrito ao longo de um eixo vertical de nível trófico. Os tamanhos dos vértices são escalados de acordo com as biomassas das espécies/grupos funcionais. As ligações unem as presas aos predadores e a espessura das ligações é escalada de acordo com a proporção da presa na dieta do predador.



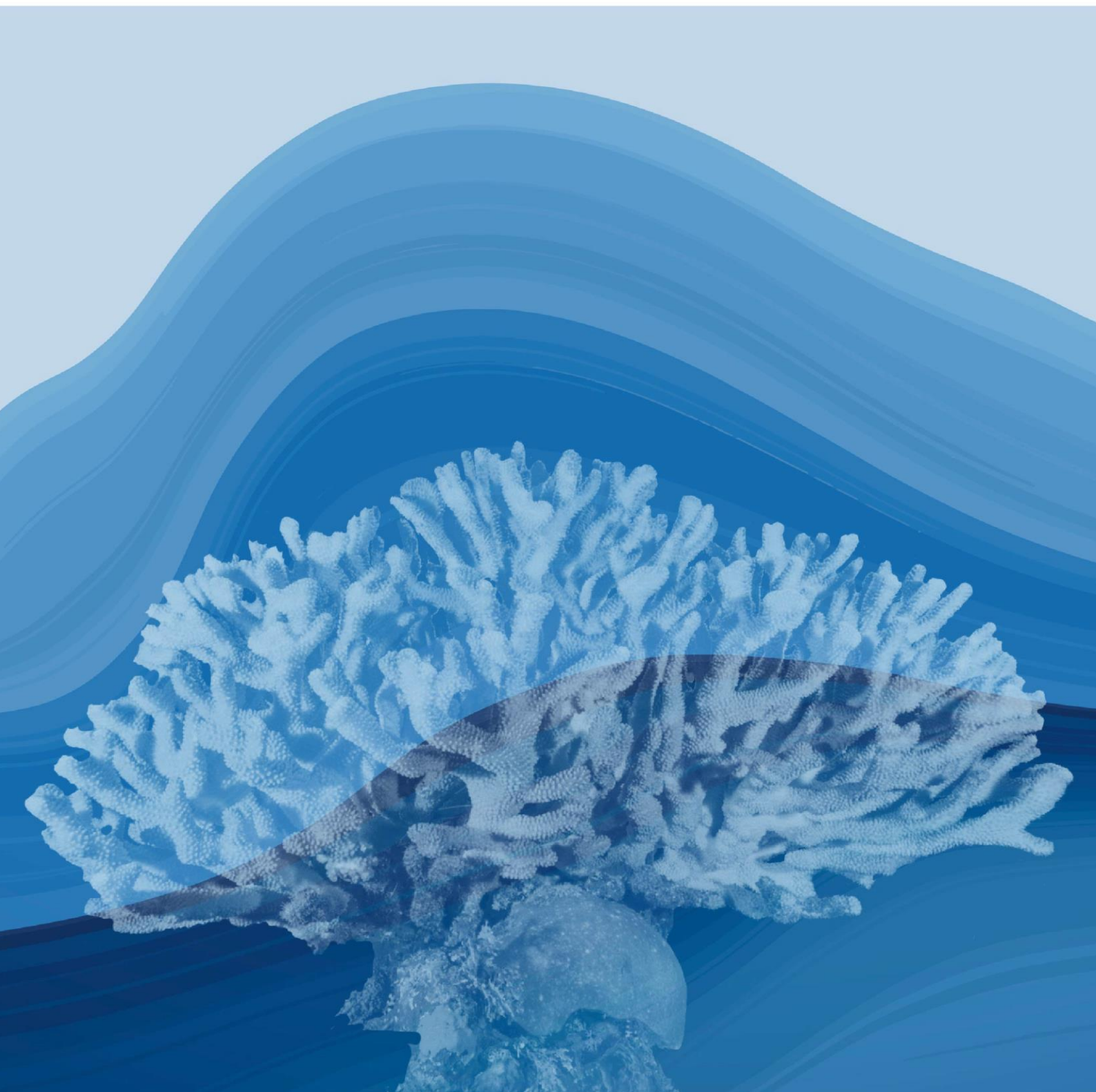


**Figura D4.AN6.1** Diagrama da rede trófica da plataforma continental portuguesa ajustada com o modelo Ecopath. O tamanho de cada círculo é proporcional à biomassa da espécie/grupo funcional. Todos os grupos funcionais estão representados de acordo com os seus níveis tróficos no eixo y. As linhas cinza-claras que ligam os grupos representam as relações presa-predador. A espessura das linhas indica a proporção da presa na dieta do predador (adaptado de Szalaj *et al.* 2021).

## DESCRITOR 6

# Integridade dos fundos marinhos

*O nível de integridade dos fundos marinhos assegura que a estrutura e as funções dos ecossistemas são salvaguardadas e que os ecossistemas bentónicos, em particular, não são afetados negativamente.*



## Introdução

O D6 avalia o impacto das pressões humanas sobre os fundos marinhos e em particular, sobre os componentes bentónicos do ecossistema, tendo em conta a sua resiliência. Importa notar que a avaliação deste descritor incide sobre uma diversidade de características dos ecossistemas bentónicos e de pressões humanas.

As pressões antropogénicas pertinentes sobre fundo marinho (Decisão UE 2017/848) incluem:

- i. a perda física (entendida como uma alteração permanente dos fundos marinhos, devido à alteração permanente do substrato ou da morfologia dos fundos marinhos e à extração de substrato do fundo do mar, e que tenha durado ou se preveja que dure dois ciclos de apresentação de relatórios ou mais);
- ii. a perturbação física (temporária ou reversível, entendida como uma alteração dos fundos marinhos que pode ser recuperada se as atividades causadoras dessa pressão deixarem de ocorrer).

As áreas de avaliação utilizadas na avaliação deste descritor foram semelhantes quer na avaliação inicial das estratégias marinhas (MAMAOT 2012) como no 1º ciclo de avaliação (MAR, 2020), e foram definidas seguindo os critérios gerais adotados para os restantes descritores e também em função dos habitats existentes e da informação disponível para a cada um dos indicadores deste descritor.

Na avaliação do 1º ciclo de implementação da DQEM, os critérios “Extensão e distribuição espacial das perdas físicas, alteração permanente, dos fundos marinhos” (D6C1), “Extensão e distribuição espacial das perturbações físicas dos fundos marinhos” (D6C2) e “Extensão espacial de cada tipo de habitat que é afetado negativamente pelas perturbações físicas, através da alteração da sua estrutura biótica e abiótica e das suas funções” (D6C3) foram avaliados por julgamento pericial. Nesta avaliação considerou-se o BEA foi atingido, embora com um grau de confiança baixo nas subáreas de avaliação A2, B2 e B3, no Parque Natural do Litoral Norte, na Reserva Natural das Berlengas, no Parque Natural da Arrábida, na Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha, e no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. No entanto as subáreas de avaliação A1, A3, B1, B4, B5, C1, C2, C3, e Banco Gorringe, não foram avaliadas.

Na avaliação do 2.º ciclo da DQEM que agora termina, caracterizaram--se os critérios D6C1 e D6C2 e avaliou-se o BEA para o Critério D6C4 recorrendo aos limiares estabelecidos pela Comissão Europeia em 2023 após recomendações do grupo técnico da DQEM sobre a Integridade dos Fundos Marinhos (TG SEABED 2022). Efetuou-se uma caracterização qualitativa do estado ambiental no critério D6C3, para os habitats com informação de alterações bióticas e abióticas. Importa referir que neste ciclo, a estimativa da extensão das perdas e perturbações físicas foi realizada de forma integrada para toda a área de avaliação, pelo que os resultados apresentados para os critérios D6C1, D6C2 e D6C4 são referentes ao estado actual (impacto cumulativo) e não apenas aos aumentos verificados no período de avaliação, com exceção das atividades da pesca e imersão de dragados que foram caracterizadas considerando o período de 2016-2021. Esta caracterização cumulativa da situação atual permitirá a avaliação destes critérios nos próximos ciclos DQEM, como sugerido pelo grupo técnico da DQEM sobre a Integridade dos Fundos Marinhos (TG SEABED 2022).

## Metodologia e dados

### Áreas de avaliação

As áreas de avaliação, A, B, C, consideradas nos restantes descritores foram, no caso deste descritor, subdivididas em A1, A2, A3, B1, B2; B3, B4, B5, C1, C2 e C3 (Tabela D6.1 e Figura D6.1).

Os critérios adoptados para subdivisão foram: i) topografia, ii) tipo de fundo (predominantemente arenoso, predominantemente lodoso, ou dominado por afloramentos rochosos) e iii) profundidade (em concordância com as comunidades bentónicas e piscícolas identificadas na costa portuguesa).

Importa referir que na definição das áreas de análise foi garantida a harmonização com as tipologias estabelecidas para cada categoria de massas de água adotadas na Diretiva Quadro da Água (Bettencourt *et al.*, 2004). A área de avaliação é a subdivisão do Continente.

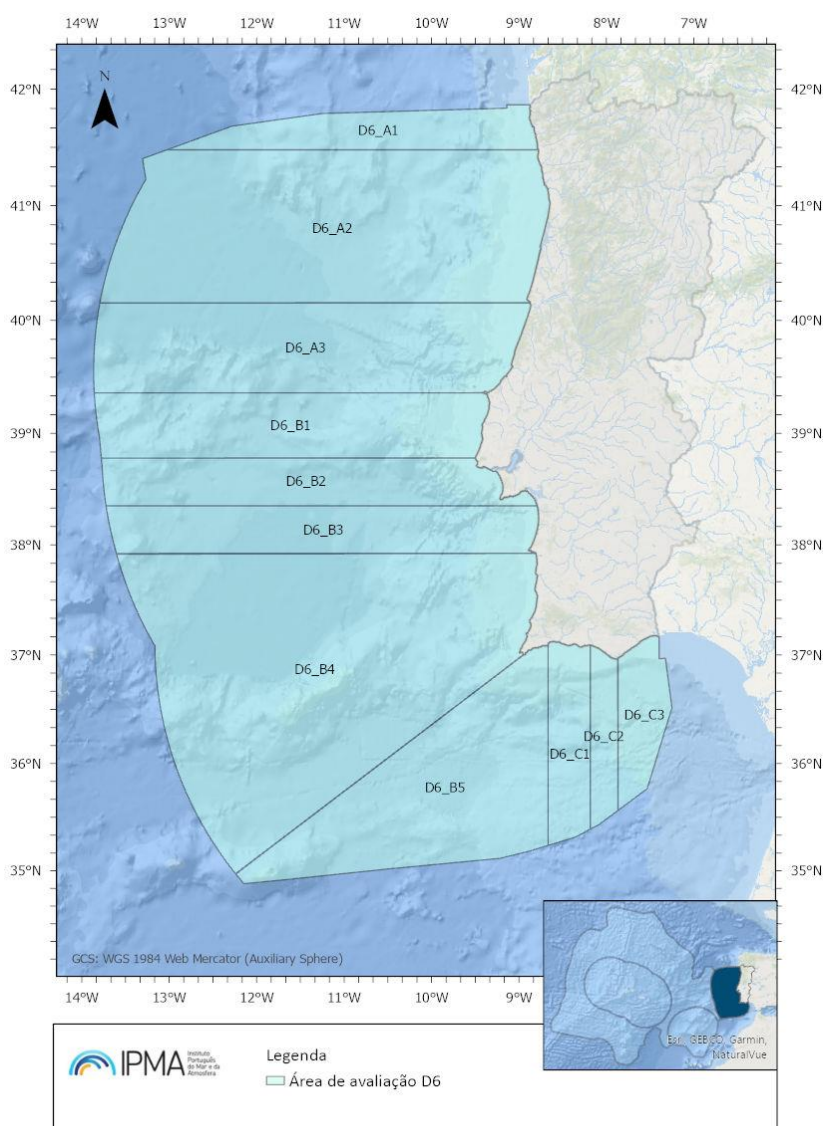


Figura D6.1 Áreas de avaliação do D6 na subdivisão do Continente (IPMA, 2018).

**Tabela D6.1** Áreas e subáreas de avaliação da subdivisão do Continente consideradas para o descritor 6 (MAMAOT 2012a).

Áreas	Subáreas
A – Área compreendida entre a foz do rio Minho e Peniche	A1 – entre Caminha e Apúlia
	A2 – entre Apúlia e Figueira da Foz
	A3 – entre Figueira da Foz e Cabo Carvoeiro
B – Área compreendida entre Peniche e Foz do Rio Arade	B1 – entre Cabo Carvoeiro e Cabo da Roca
	B2 – entre Cabo da Roca e Cambalhão
	B3 – entre Cambalhão e Sines
	B4 – entre Sines e Cabo de S. Vicente
	B5 – entre Cabo de S. Vicente e Ponta da Piedade (Lagos)
C – Área compreendida entre a Foz do Rio Arade e a Foz do rio Guadiana	C1 – entre a Ponta da Piedade e Olhos d'Água
	C2 – entre Olhos d'Água e a Barra de Faro
	C3 – entre a Barra de Faro e Vila Real de Santo António

## Crítérios e metodologias de avaliação

### Crítério (Primário) – D6C1 - Extensão e distribuição espacial das perdas físicas (alteração permanente) dos fundos marinhos.

**Pressão:** Perdas físicas (alteração permanente) dos fundos marinhos por recifes artificiais e afundamentos de navios

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente (ABI-PT-SD-CONT)

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Pressão:** Perdas físicas (alteração permanente) dos fundos marinhos por cabos submarinos

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente (ABI-PT-SD-CONT)

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Pressão:** Perdas físicas (alteração permanente) dos fundos marinhos por energias renováveis (estruturas flutuantes)

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente (ABI-PT-SD-CONT)

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

O critério D6C1 refere-se à avaliação da área e da localização das alterações permanentes nos fundos marinhos, que incluem as áreas com complexos recifais, afundamento de navios, energias renováveis e cabos submarinos. A avaliação tem por base a extensão da área perdida relativamente à extensão total das subáreas em avaliação e área total em avaliação.

Os dados georeferenciados recolhidos têm origem em diferentes entidades, tanto nacionais como internacionais.

A avaliação assenta em metodologias de análise espacial em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que permitem a identificação e determinação das áreas dos fundos marinhos perdidos, perturbados e habitats afetados. Pela combinação dos dados georeferenciados com as ferramentas de análise espacial dos SIGs foi possível determinar a extensão das pressões antropogénicas sobre os ecossistemas marinhos.

### **Critério (Primário) – D6C2 - Extensão e distribuição espacial das perturbações físicas dos fundos marinhos**

**Pressão:** Perturbações físicas dos fundos marinhos por dragagens e deposição de dragados

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Pressão:** Perturbações físicas dos fundos marinhos pela extração de inertes e manchas de empréstimo

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Pressão:** Perturbações físicas dos fundos marinhos pela aquicultura

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Pressão:** Perturbações físicas dos fundos marinhos pela pesca de arrasto pelo fundo

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

**Pressão:** Perturbações físicas dos fundos marinhos nos fundeadouros

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> por zona de avaliação

**Elementos:** Perdas físicas dos fundos marinhos (incluindo zonas intermareais)

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

O critério D6C2 refere-se à avaliação da área e da localização das perturbações físicas decorrentes do impacto das atividades humanas sobre fundos marinhos. As atividades humanas consideradas incluem a pesca, aquicultura, fundeadouros, imersão de dragados e áreas de gestão sedimentar.

A avaliação incide sobre a extensão da área potencialmente perturbada relativamente à extensão total das subáreas em avaliação e área total em avaliação.

À semelhança do D6C1 a metodologia utilizada avaliação do critério D6C2 baseou-se no uso de Sistemas de Informação Geográfica.

**Critério (Primário) – D6C3 - Extensão espacial de cada tipo de habitat que é afetado negativamente pelas perturbações físicas, através da alteração da sua estrutura biótica e abiótica e das suas funções**

**Elemento:** Extensão espacial de cada tipo de habitat

**Unidade de medida:** km<sup>2</sup> ou em % da extensão natural do habitat na zona de avaliação

**Elementos:** Tipos de habitats bentónicos ou outros tipos de habitats utilizados no âmbito dos descritores 1 e 6

**Área de avaliação:** Subdivisão do Continente

**Limiares aplicáveis:** Não definidos

O critério D6C3 avalia a extensão de cada tipo de habitat DQEM (Tabela D6.2) impactada por atividades humanas, através da avaliação das alterações na estrutura biótica e abiótica dos habitats e das suas funções.

O critério D6C3 não foi, no entanto, avaliado porque a informação disponível é insuficiente para estimar a extensão espacial de área afetada pelas pressões. De facto, a informação existente é geograficamente limitada e a maior parte dos habitats da plataforma continental não foi monitorizada. No entanto, procedeu-se à caracterização qualitativa com base em informação existente, de forma a identificar as áreas onde a integridade dos habitats tenha sido comprometida.

**Tabela D6.2** Habitats bentónicos considerados nos critérios D6C3, D6C4 e D6C5 e respetiva extensão na plataforma continental Portuguesa.

Habitats DQEM	Área de habitat (Km <sup>2</sup> )
Zona Abissal	245751.8
Sedimentos circalitorais grosseiros	0.32
Sedimentos circalitorais mistos	2346.52
Lamas circalitorais	1448.19
Circalitoral rochoso e recifes biogénicos	1545.19
Areias circalitorais	2834.16
Sedimentos infralitorais mistos	65.14
Lamas infralitorais	69.37
Infralitoral rochoso e recifes biogénicos	250.77
Areias infralitorais	863.94
Sedimentos na zona batial inferior	49.59
Sedimentos ou Fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial inferior	21339.84
Sedimentos circalitorais grosseiros ao largo	45.75
Sedimentos circalitorais mistos ao largo	780.28
Lamas circalitorais ao largo	9079.72

Habiats DQEM	Área de habitat (Km <sup>2</sup> )
Fundos rochosos e recifes biogénicos circalitorais ao largo	2068.12
Areias circalitorais ao largo	2488.96
Fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial superior	278.89
Sedimentos na zona batial superior	6721.08
Sedimentos ou fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial superior	16867.12

**Critério D6C4 - A extensão da perda do tipo de habitat, resultante de pressões antropogénicas, não excede uma proporção especificada da extensão natural do tipo de habitat na zona de avaliação**

<b>Parâmetro:</b> Extensão espacial de cada tipo de habitat afetada por alterações permanentes
<b>Unidade de medida:</b> km <sup>2</sup> ou em % da extensão natural do habitat na zona de avaliação
<b>Elementos:</b> Tipos de habitats bentónicos enumerados na Tabela D6.2 presentes na região ou sub-região, e outros tipos de habitats suplementares definidos, através da cooperação regional e sub-regional
<b>Área de avaliação:</b> Subdivisão do Continente
<b>Limiares aplicáveis:</b> 2% de perda de habitat (TG SEABED 2022)

O critério D6C4 visa avaliar as perdas físicas dos habitats marinhos em resultado da pressão humana. A avaliação é feita por habitat e consiste na determinação da área de perda de habitat natural cujo limiar não deverá ultrapassar 2%. Na presente avaliação utilizou-se a mesma abordagem metodológica dos critérios D6C1 mas com estimativas das áreas afetadas por habitat (TG SEABED, 2022). Os habitats analisados estão especificados na Tabela D6.2.

## Dados e fontes de informação disponíveis

Os critérios D6C1, D6C2 e D6C4 foram estimados utilizando dados georeferenciados provenientes de diferentes entidades, tanto nacionais como internacionais, com o objetivo de avaliar a extensão de área afetada por cada tipo de atividade humana (Tabela D6.3). Para este ciclo não foi possível estimar a área ocupada pelas infraestruturas portuárias, defesa do litoral e emissários.

Tabela D6.3. fontes de informação das atividades humanas e áreas de avaliação consideradas na análise dos critérios D6C1, D6C2 e D6C4.

Descritor 6 - integridade dos fundos marinhos	Dados geoespaciais das camadas de atividades humanas:	Fonte de dados
<b>D6C1</b> - Áreas perdidas: habitats naturais destruídos ou transformados de forma irreversível	Afundamento de navios (turismo)	DGRM
	Cabos submarinos (transporte de energia e telecomunicações)	DGRM
	Complexos recifais artificiais	DGRM
<b>D6C2</b> - Áreas perturbadas: Áreas que, embora ainda existam, estão sujeitas a impactos temporários ou permanentes	Aquicultura	DGRM
	Áreas de gestão sedimentar	APA
	Áreas para energias renováveis	DGRM
	Fundeadouros	DGRM
	Imersão de dragados	DGRM
	Pesca de arrasto	DGRM, IPMA



Descritor 6 - integridade dos fundos marinhos	Dados geoespaciais das camadas de atividades humanas:	Fonte de dados
D6C4 - Habitats marinhos afetados: Avaliar a extensão e localização dos habitats marinhos específicos que foram diretamente impactados	Tipos de Habitats de Fundo Marinho (Broad-Scale Benthic Habitats Types) – MSFD BBHT (categorias que permitem a identificação de diferentes tipos de habitats no fundo marinho)	EMODnet
	Camadas de atividades humanas do D6C1	DGRM, APA

No âmbito do critério D6C2, a intensidade das atividades da pesca foi obtida a partir de dados utilizados, referentes ao ano de 2016, extraídos de artigos científicos (Campos *et al.* 2018, 2021; Eichert *et al.* 2018) e de informação dos sistemas de monitorização da pesca VMS, diários de pesca eletrónicos e de sistema de identificação automática de navios<sup>30</sup> (Automatic Identification System, AIS). Para mais detalhe consultar Anexo D6.AN.1 – frota polivalente.

A distribuição espacial do esforço de pesca da frota de pesca de arrasto pelo fundo incluiu a frota nacional licenciada para peixes e cefalópodes que opera ao longo de toda a costa continental portuguesa e a licenciada para crustáceos que exerce a sua atividade na costa ocidental sul e no Algarve. Para mais detalhe consultar Anexo D6.AN.2 – frota de arrasto pelo fundo.

A análise dos dados referentes à imersão de dragados no período entre 2016 e 2021 foi realizada através da metodologia de Soma de Volume (m<sup>3</sup>), permitindo uma avaliação quantitativa das operações de imersão ao longo dos anos.

A informação utilizada para avaliação do critério D6C3, relativo aos impactos negativos das perturbações físicas nas comunidades e habitats, foi extraída de relatórios de projetos, artigos científicos ou teses de mestrado disponíveis para o período 2016-2021, devidamente citados na secção de resultados.

## Resultados

### **Critério D6C1 - Extensão e distribuição espacial das perdas físicas (alteração permanente) dos fundos marinhos.**

A extensão cumulativa de alterações físicas permanentes atual é de 110.64 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a um total de 0.029% de área da plataforma continental (Tabela D6.3). É importante salientar que apesar de não ter sido possível estimar a área ocupada pelas infraestruturas portuárias, defesa do litoral e emissários, espera-se que esta área seja residual relativamente à área total em avaliação. As pressões que mais contribuíram para as perdas físicas dos fundos marinhos foram a colocação de cabos submarinos e os recifes artificiais, com igual expressão (Tabela D6.3). Estes valores correspondem ao impacto cumulativo que se verifica atualmente e não apenas ao período de avaliação (2016-2021). Estes valores poderão ser utilizados como referência em futuras avaliações.

Em termos de distribuição espacial, a região ocidental a sul do cabo da Roca é a mais afetada por cabos submarinos (da subárea DQEM B2 à B5), com especial destaque entre Sines e o Cabo de São Vicente (subárea DQEM B4). As áreas de localização dos recifes artificiais localizam-se no

<sup>30</sup> Sistema de identificação automática é um sistema de acompanhamento e informação do tráfego de navios.

Algarve, principalmente entre Olhos d'Água e Vila real de Santo António (subárea C2 e C3) (Tabela D6.3).

**Tabela D6.3** Resultados do critério D6C1- Área afetada por perdas físicas permanentes.

Atividade	subárea DQEM	Área (km <sup>2</sup> )	Total (km <sup>2</sup> )	Total (%)
Cabos submarinos	A1	0.85	<b>41.01</b>	<b>0.013</b>
	A2	4.51		
	A3	2.84		
	B1	2.20		
	B2	4.55		
	B3	4.74		
	B4	12.76		
	B5	5.02		
	C1	1.25		
	C2	1.01		
	C3	1.27		
Energias renováveis	A1	11.25	<b>20.41</b>	<b>0.01</b>
	A2	8.04		
	A3	1.12		
Recifes	C1	10.41	<b>48.66</b>	<b>0.015</b>
	C2	24.11		
	C3	14.14		
Afundamento de navios	C1	0.57	<b>0.57</b>	<b>0.0002</b>
		<b>total</b>	<b>110.64</b>	<b>0.029</b>

### **Critério D6C2 - Extensão e distribuição espacial das perturbações físicas dos fundos marinhos**

Estima-se que 40 335 km<sup>2</sup> (12.8%) da costa continental portuguesa possa estar sujeita a algum tipo de perturbação física sobre os fundos marinhos (Tabela D6.4). Entre as atividades antropogénicas destaca-se a pesca com arrasto de fundo que contribui praticamente com a totalidade desse valor (12,64%), sendo a região entre a Apúlia (a norte) e o Cabo da Roca (subáreas A2, A3 e B1) e a região entre Sines e o Cabo de São Vicente (subárea B4) aquelas que apresentam a maior área afetada (extensão em Km<sup>2</sup>), no entanto é, igualmente, importante analisar a intensidade da atividade.

Apesar das restantes atividades ocuparem extensões mais reduzidas, é de salientar que a região norte, entre Caminha e a Figueira da Foz (subáreas A1 e A2), é perturbada por todas as atividades consideradas, principalmente a aquicultura, áreas de imersão de dragados e de gestão sedimentar. A aquicultura tem, igualmente, uma expressão importante na região entre Faro e Vila real de Santo António (subárea C3). As perturbações por imersão de dragados e as áreas de fundeadouros de embarcações destacam-se na zona adjacente aos portos de Lisboa, Setúbal e Sines (subárea B2 e B3 entre o Cabo da Roca e Sines).

**Tabela D6.4** Resultados do critério D6C2- Área afetada por atividades que causam perturbações físicas nos fundos marinhos.

Atividade	subárea DQEM	Área (km <sup>2</sup> )	Total (km2)	Total (%)
Aquicultura	A2	12.89	<b>60.64</b>	<b>0.02</b>
	B1	0.08		
	B4	0.45		
	B5	7.24		
	C1	1.22		
	C2	4.88		
	C3	33.89		
Áreas de gestão sedimentar	A1	2.94	<b>171.07</b>	<b>0.05</b>
	A2	113.32		
	A3	2.17		
	B1	1.58		
	B2	20.63		
	B3	28.75		
	B4	1.69		
Fundeadouros	A1	11.57	<b>205.14</b>	<b>0.07</b>
	A2	71.61		
	A3	1.46		
	B2	88.83		
	B3	24.32		
	B4	7.35		
Imersão de dragados	A1	3.41	<b>61.03</b>	<b>0.02</b>
	A2	13.11		
	A3	4.06		
	B1	1.26		
	B2	17.97		
	B4	0.79		
	B5	0.79		
	C1	3.11		
	C2	4.53		
	C3	12.01		
Pesca de arrasto	A1	1563.48	<b>39837.54</b>	<b>12.64</b>
	A2	8733.08		
	A3	5096.44		
	B1	4490.40		
	B2	2029.93		
	B3	2057.74		
	B4	6180.85		
	B5	1551.39		
	C1	2424.90		
	C2	1897.16		
	C3	3812.16		
	<b>total:</b>	<b>40335.42</b>	<b>12.80</b>	

Importa referir que embora a unidade de avaliação dos critérios seja extensão de área afetada, é considerada relevante para apreciação dos impactos, a avaliação da intensidade das atividades mais relevantes. De facto, a extensão de área afetada e a magnitude do impacto condicionam o grau de perturbação causado sobre os fundos. Neste sentido, o aumento potencial do impacto destas atividades pode não ser apenas espacial, sendo relevante monitorizar a evolução da sua intensidade em cada subárea DQEM.

### Distribuição espacial da intensidade das principais perturbações para o período em avaliação

#### Pesca de arrasto pelo fundo:

As áreas mais impactadas pela frota de arrasto nacional localizam-se na região do Algarve, entre a Ponta da Piedade e Vila Real de Santo António (subáreas C1 e C2 com uma média de 14% e a subárea C3 com uma média aproximada de 23%) (Tabela D6.5). No período analisado o esforço de pesca apresentou uma tendência crescente na maior parte das subáreas avaliadas (Tabela D6.5). Tal como no período avaliado anteriormente (2012-2017), a intensidade do esforço de pesca continua a ser superior nas subáreas que incluem as principais zonas de pesca da frota de crustáceos (B3-B5 e C1-C2), com especial destaque no Algarve (C1-C2) (Tabela D6.5). Salienta-se que esta análise foi feita apenas com base na frota de pesca de arrasto nacional, não incluindo os dados VMS das embarcações espanholas que operam ao abrigo do acordo existente entre Portugal e Espanha.

**Tabela D6.5** Intensidade (apresentada em % por subárea de avaliação) e esforço (apresentado em horas/km<sup>2</sup>) da pesca com arrasto pelo fundo da frota nacional, para o período 2016-2021, na subdivisão do Continente (Banco Gorringe não incluído).

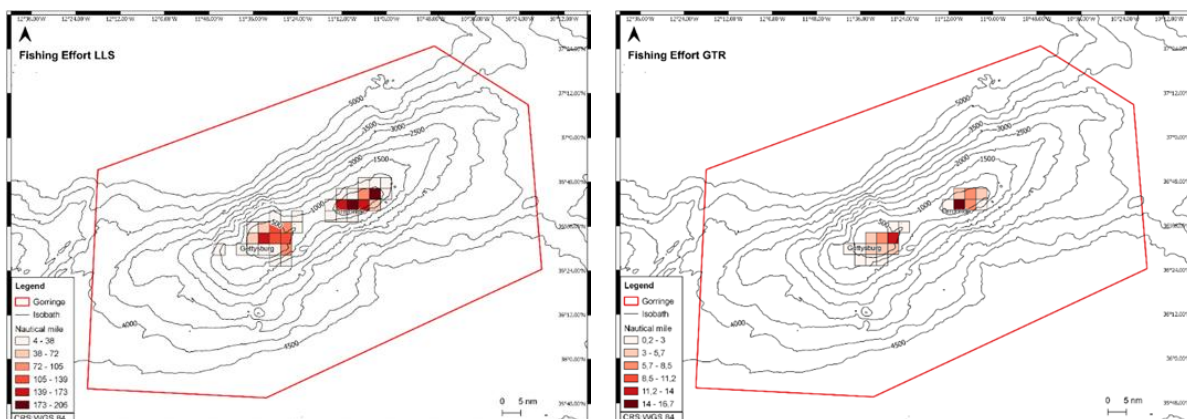
Frota de arrasto nacional	Subáreas de avaliação	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Mínimo	Máximo	Média
Intensidade de pesca (km <sup>2</sup> de área arrastada em %)	A1-A3+B1	5.94	6.28	6.15	6.11	5.63	6.21	5.63	6.28	6.05
	B2-B5	2.78	2.63	2.33	2.32	2.57	2.28	2.28	2.78	2.48
	C1-C2	15.82	15.13	13.55	13.21	12.17	13.27	12.17	15.82	13.86
	C3	27.91	25.6	21.64	21.82	22.96	19.45	19.45	27.91	23.23
Esforço de pesca (horas/km <sup>2</sup> )	A1-A3+B1	9.79	10.58	10.54	10.58	11.00	12.27	9.79	12.27	10.80
	B2-B5	7.88	12.21	12.56	11.33	10.31	14.01	7.88	14.01	11.38
	C1-C2	21.51	27.39	31.67	31.15	33.13	35.91	21.51	35.91	30.13
	C3	8.23	8.67	9.10	10.53	12.10	12.85	8.23	12.85	10.25

Nota: a agregação das subáreas de avaliação foi feita com base em percentagens de áreas impactadas semelhantes.

#### - Pesca de palangre:

No Banco Gorringe (monte submarino localizado na subárea B4), foi identificado um total de 32 navios portugueses que exerceram atividade de pesca dentro dos limites desta AMP no período analisado (2012-2016), principalmente palangreiros baseados em portos do Continente, que operam sazonalmente com palangres derivantes e de fundo (Campos *et al.* 2023). A atividade do

palangre de fundo concentrou-se em torno dos dois cumes dos montes submarinos (Figura D6.2), onde existem registos da ocorrência de Ecossistemas Marinhos Vulneráveis, com a presença de espécies sensíveis (Jardins de corais e agregações de esponjas; ICES 2018). A análise dos registos AIS, os únicos disponíveis neste estudo para embarcações de pesca não portuguesas, sugere fortemente que a frota estrangeira que opera na AMP Goringe representa uma fração significativa da atividade pesqueira na área.



**Figura D6.2** Pressão de pesca (2012-2016) para as artes que apresentam contacto com o fundo: o palangre de fundo (LLS) e as redes de tresmalho (GTR) na AMP Goringe. A pressão de pesca em cada quadrícula corresponde ao comprimento total da arte de pesca nessa mesma quadrícula. (em Campos *et al.*, 2023).

A pressão da pesca da frota do palangre de fundo dirigida ao peixe-espada preto (19 embarcações), mapeada para 2016, sugere que a região entre o Cabo Raso e o Cambalhão (subárea B3) tem uma forte pressão pelo palangre de fundo, seguida da região entre Aveiro e Peniche (subáreas A2, A3 e B1) (Figura D6.3).

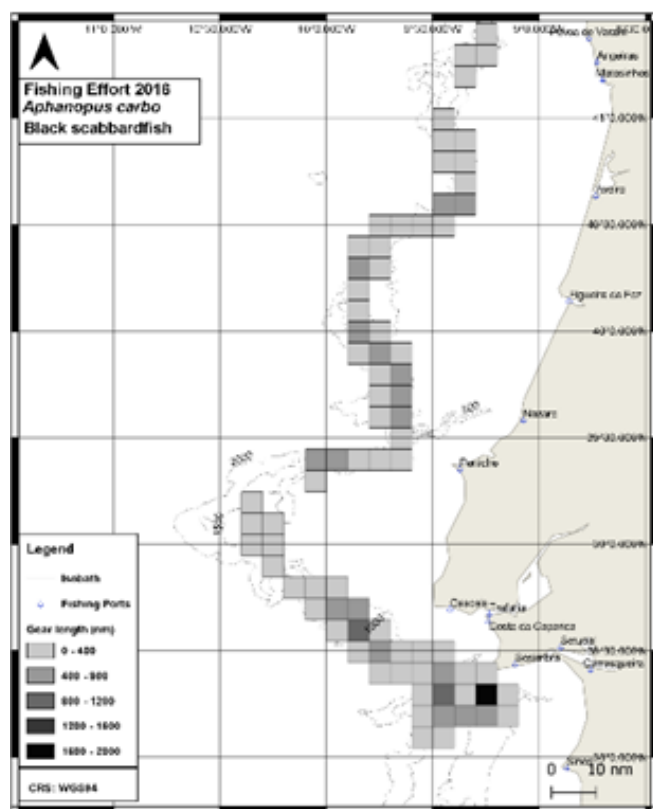


Figura D6.3 Pressão de pesca (2016) da frota de palangre de fundo dirigida ao espada-preto com base em 1630 lanços de pesca. A pressão de pesca em cada quadrícula corresponde ao comprimento total da arte de pesca nessa mesma quadrícula (em Campos et al., submetido).

- **Dragagens e deposição de dragados:**

As dragagens constituem uma atividade regular e indispensável à manutenção dos acessos marítimos, das bacias de manobra e das zonas de estacionamento de embarcações nos portos comerciais, pesca e recreio. Com a aprovação do Plano de Afetação para a Imersão de Dragados na Costa Continental Portuguesa (PAID; DGRM, 2023) foram definidos 65 locais de imersão. Na subdivisão do Continente, registou-se no período de 2016 a 2021 um volume total imerso de 10 843 291 m<sup>3</sup>.

Tabela D6.6 Volume de imersão de dragados no período entre 2016 e 2021.

Ano	TUPEM (m <sup>3</sup> )	DGRM (m <sup>3</sup> )
2016	1 284 000	
2017	750 739	
2018	1 617 129	
2019	1 160 412	
2020	4 771 606	
2021	1 105 393	
<b>Total</b>	<b>10 689 279</b>	<b>154 012</b>

**Critério D6C3 - Extensão espacial de cada tipo de habitat que é afetado negativamente pelas perturbações físicas, através da alteração da sua estrutura biótica e abiótica e das suas funções**

Neste critério procedeu-se à caracterização qualitativa das perturbações físicas sobre as comunidades em diferentes habitats que incluiu, sempre que disponível, os seguintes aspetos: (1) avaliação do estado ambiental com índices ecológicos<sup>1</sup>; (2) identificação das áreas com alterações nas comunidades biológicas e/ou espécies indicadoras e (3) identificação de áreas com habitats sensíveis e impactos.

De salientar que se referem os resultados em que foram identificadas espécies indicadoras e que contribuirão para o delineamento dos programas de monitorização do D6.

**D6C3 - subárea A1**Habitats litorais e infralitorais

A avaliação do BEA da biodiversidade e habitats marinhos litorais e infralitorais do Parque Natural Litoral Norte (PNLN) (Bogalho *et al.*, 2021), utilizou uma abordagem ecossistémica, através da ferramenta NEAT - *Nested Environmental status Assessment Tool* - que integra a informação proveniente de diferentes índices ecológicos (Borja *et al.*, 2016). Especificamente para os habitats bentónicos e comunidades associadas, o estado ambiental das componentes das macroalgas e macroinvertebrados foi avaliado através da diversidade, composição e abundância das diferentes espécies que compõem as comunidades nos diferentes substratos e profundidades, nomeadamente com o índice MarMAT (Marine Macroalgae Assessment Tool) para as macroalgas (Gaspar *et al.*, 2012; Neto *et al.*, 2012), o índice M-AMBI (Multivariate – AZTI's Marine Biotic Index) para os macroinvertebrados (Borja *et al.*, 2020) e o índice de diversidade Shannon-Wiener para ambas as componentes. Ambos os índices MarMAT e M-AMBI, incluem, para além das medidas de estrutura/composição e diversidade das comunidades, medidas relacionadas com a abundância de espécies oportunistas (i.e. indicadoras de perturbação/poluição), e no caso do M-AMBI também de espécies sensíveis e por isso indicadoras de elevada qualidade ambiental (Gaspar *et al.*, 2012; Neto *et al.*, 2012; Borja *et al.* 2020).

Os valores globais da avaliação integrada (ferramenta NEAT) dos diferentes indicadores das componentes macroalgas e macroinvertebrados sugerem que as suas comunidades se encontram em Bom Estado Ambiental em todos os habitats (rochosos até aos 18m de profundidade e arenoso infralitoral até aos 50m de profundidade) exceto o arenoso litoral (Bogalho *et al.*, 2021). A classificação de moderado obtida para a componente dos macroinvertebrados no litoral arenoso foi devido aos valores do índice diversidade Shannon-Wiener, o que pode estar associado ao desajuste das condições de referência ou efetivamente a alguma perturbação nestas zonas, já que são zonas muito expostas a pressão antropogénica que pode reduzir a diversidade de espécies localmente (Bogalho *et al.*, 2021). É importante salientar que tanto as macroalgas como os macroinvertebrados obtiveram em todos os habitats uma classificação de excelente com os indicadores mais complexos que têm em consideração a abundância de espécies oportunistas, o MarMAT e o M-AMBI (Bogalho *et al.*, 2021). Estes resultados sugerem que os habitats bentónicos da subárea A1 se encontram em

---

<sup>1</sup> Índices ecológicos- métricas utilizadas para avaliar o estado ambiental das comunidades e ecossistemas, ou seja, para monitorizar e medir se o "Bom Estado Ambiental" foi atingido.

bom estado ambiental até aos 50 m de profundidade embora se reconheça a necessidade de maior esforço amostral.

### D6C3 - subárea B2, B3, B4 e B5

#### Habitats de substratos móveis:

A avaliação do BEA da macrofauna bentónica associada a substratos móveis infralitorais e circalitorais (21-184m profundidade) foi determinado para a área entre Sesimbra e Odeceixe (subárea B2, B3 e B4) e incluiu habitats que variaram desde areias grosseiras a lodos (Silva *et al.* 2022). Com base nas amostras recolhidas com uma draga (n.º de amostras recolhidas = 155), foram estimados os índices AMBI e M-AMBI (índices de qualidade ecológica), que se baseiam na sensibilidade das espécies à perturbação/poluição (Tabela D6.8) e no caso do M-AMBI também considera a diversidade e riqueza específica das comunidades (Borja *et al.*, 2020).

**Tabela D6.7** Grupos ecológicos (GE) do AMBI e do M-AMBI de acordo com a sua tolerância ou sensibilidade a impactos.

Grupo Ecológico (GE)	Tipos de espécies	Resposta
<b>GE I</b>	Espécies muito sensíveis, indicadoras de elevada qualidade ambiental	Ocorrem em áreas saudáveis (não impactadas)
<b>GE II</b>	Espécies indiferentes à poluição	Presentes em áreas saudáveis ou com impacto ligeiro
<b>GE III</b>	Espécies que toleram níveis moderados de poluição	Ocorrem em áreas moderadamente impactadas
<b>GE IV</b>	Espécies oportunistas muito tolerantes à poluição	Presentes em áreas impactadas
<b>GE V</b>	Espécies oportunistas altamente tolerantes, indicadoras de baixa qualidade ambiental	Abundantes em áreas fortemente impactadas

A maioria as estações de amostragem foram classificadas com estando em BEA uma vez que estavam dominadas por espécies mais sensíveis a poluição orgânica (i.e. do GE I e II; AMBI e M-AMBI). As estações localizadas entre Comporta e Lagoa de Santo André (na subárea DQEM B3) e entre Vila Nova de Mil Fontes e Odeceixe (na subárea DQEM B4), foram classificadas como BEA estando entre o Bom e o Elevado da escala de classificação.

As espécies oportunistas (i.e., do GE IV e V), indicadoras de condições de perturbação, foram mais abundantes nas zonas perto dos portos de Sines (localizada entre as subáreas DQEM B3 e B4), de Sesimbra e na zona adjacente ao estuário do Sado (estações localizadas na subárea DQEM B2), ou seja, em locais sujeitos a maior atividade humana. Nestes casos o BEA não foi atingido tendo sido classificadas entre o Moderado e o Mau na escala de classificação.

A avaliação do impacto da imersão de dragados nas populações de bivalves e comunidades bentónicas foi ainda avaliado na zona adjacente ao estuário do Sado em 2020 (subárea B2, Cambalhão, TUPEM nº 31/2019), através do acompanhamento da evolução temporal (antes da imersão e até 3 anos depois) das comunidades (amostras recolhidas com ganchorra) e sedimentos (amostras recolhidas com uma draga de van Veen) de vários locais dentro (Impacto) e fora



(Controlo) da área destinada à imersão dos dragados (Gaspar *et al.*, 2020). Nas zonas de imersão de dragados, e por comparação com a situação de referência antes da imersão, observou-se um aumento de sedimentos grosseiros (>2 mm) com repercussões negativas na comunidade macrobentónica: diminuição global da espécie de bivalve de interesse comercial *Spisula solida* (Linnaeus, 1758) (em número e peso), acompanhada por uma diminuição acentuada de espécies acessórias da pesca com Ganchorra na área de impacto. Esta tendência para a dominância dos detritos nas áreas afetadas pela imersão de dragados manteve-se durante os 3 anos não tendo sido atenuada pelo forte hidrodinamismo local. Seria importante compreender a dinâmica de sedimentos e alterações com a intensidade de imersão dos dragados e condições locais, de forma a avaliar se a durabilidade das alterações é superior a 12 anos (2 ciclos DQEM), para confirmar se esta pressão deverá ser considerada uma perturbação (<12 anos; D6C2) ou uma alteração permanente (>12 anos; D6C1) (TG SEABED 2022).

#### - Habitats litorais, infralitorais e circalitorais:

O mapeamento e caracterização biológica dos diferentes habitats do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV), foi realizado entre 2018 e 2020, numa amostragem estratificada por tipo de substrato e profundidade (Gonçalves *et al.*, 2021). O PNSACV está contido nas subáreas B4 e B5 da DQEM (Fig. D6.1), estendendo-se por uma faixa estreita (máximo 60m profundidade), entre São Torpes e o Burgau (Costa Sudoeste).

No que respeita o critério D6C3, podemos agrupar os resultados relevantes em 3 categorias principais de informação:

##### (i) Padrões de diversidade:

Foram calculados os valores de vários índices que permitem a avaliação da diversidade das comunidades, considerando não só o número de espécies como também a distribuição das suas abundâncias e dominâncias (i.e. Shannon-Wiener, Riqueza específica, Margalef e Equitabilidade).

Os índices de diversidade embora não permitam uma avaliação directa do estado ambiental, são, no entanto, utilizados em conjunto com outros indicadores nessa avaliação. Por exemplo, a ferramenta NEAT - *Nested Environmental status Assessment Tool* faz uso dos indicadores.

O mapeamento dos indicadores de diversidade sugerem uma tendência de diversidade mais elevada (riqueza e abundância por espécie) a norte do Cabo Sardão, sendo ainda de destacar a zona da Arrifana, Carrapateira e entre a Ponta Ruiva e o Cabo de São Vicente, coincidindo com zonas de recifes rochosos (Gonçalves *et al.*, 2021). Estes resultados podem ser indicativos de comunidades saudáveis nestas regiões e corroboram os resultados mencionados para as comunidades de macrofauna bentónica nos substratos móveis, nestas subáreas, que alcançaram um bom estado ambiental global, exceto nas imediações do Porto de Sines.

##### (ii) Espécies indicadoras - comunidades bentónicas:

A avaliação da condição e distribuição de espécies indicadoras de qualidade/degradação do habitat ou características dos diferentes habitats, é uma abordagem amplamente utilizada para avaliar o estado ambiental dos habitats. Embora não tenha sido feita uma avaliação com este objetivo, foi

realizada e análise das associações de espécies características de cada um dos habitats EUNIS do PNSACV, que incluiu a identificação de possíveis espécies indicadoras para cada um destes habitats (Tabela D6.8) (Gonçalves *et al.*, 2021).

**Tabela D6.8** Espécies indicadoras características de cada tipo de habitat EUNIS até aos 200m de profundidade, identificadas em Gonçalves *et al.*, 2021.

Tipo de Habitat DQEM	Código EUNIS	Espécies indicadoras
<b>Areias infralitoral</b>	A5.23	<i>Diogenes pugilator</i> <i>Arnoglossus laterna</i> <i>Philocheras trispinosus</i> <i>Pegusa lascaris</i> <i>Buglossidium luteum</i> <i>Arnoglossus thori</i>
<b>Areias circalitoral</b>	A5.25	<i>Buglossidium luteum</i> <i>Arnoglossus laterna</i>
<b>Infralitoral rochoso e recifes biogénicos</b>	A3.35; A3.24	<i>Paracentrotus lividus</i> <i>Phorbas fictitius</i> <i>Scopalina lophyropoda</i> <i>Marthasterias glacialis</i> <i>Holothuria (Holothuria) mammata</i> <i>Sarcotragus foetidus</i> <i>Anemonia sulcata</i> <i>Actina equina</i> <i>Actina fragacea</i> <i>Holothuria (Rowethuria) arguinensis</i> <i>Holothuria (Panningothuria) forskali</i> <i>Echinaster sepositus</i> <i>Holothuria tubulosa</i> <i>Ophiocomina nigra</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Eunicella verrucosa</i> <i>Eunicella labiata</i> <i>Porifera (incrustante)</i>
<b>Circalitoral rochoso e recifes biogénicos</b>	A4.27	<i>Porifera (incrustante)</i> <i>Myriapora truncata</i> <i>Holothuria (Panningothuria) forskali</i> <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Hydrozoa</i> <i>Gymnangium montagui</i> <i>Paramuricea sp.</i> <i>Savalia savaglia</i> <i>Ellisella paraplexauroides</i> <i>Bebryce mollis</i> <i>Antipathella subpinnata</i> <i>Corallium rubrum</i> <i>Neopycnodonte cochlear</i>

Nota: A estas espécies acrescem as espécies típicas de “Agregações de Esponjas” do circalitoral: *Artemisina transiensis*; *Phakellia robusta*; *Axinella sp.*

Para além destas espécies com potencial de vir a ser consideradas espécies indicadoras de qualidade ambiental, ocorreram outras espécies cuja sensibilidade a diferentes impactos é já reconhecida. Entre elas destacam-se as espécies sensíveis a alterações climáticas nas zonas subtidais, como as florestas de Laminárias de *Laminaria ochroleuca* (apenas observado a sul da

Carrapateira a 31 m de profundidade) e as florestas de laminárias da espécie oportunista *Saccorhiza polyschides* que têm vindo a regredir (Gonçalves *et al.*, 2021).

Relativamente às zonas litorais rochosas, são de destacar a presença de espécies indicadoras de perturbação como as macroalgas foliosas finas verdes do género *Ulva* com distribuição localizada, mas bastante abundante na costa vicentina (Praia do Martinhal), e a ampla distribuição da espécie invasora *Asparagopsis armata* (macroalga ramificada) por todo o litoral rochoso. As praias da costa oeste apresentaram percentagens de cobertura elevada da macroalga *Cystoseira tamariscifolia*, uma espécie considerada como indicadora de bom estado ambiental (Sales e Ballesteros, 2009; Gonçalves *et al.*, 2021).

### (iii) Habitats sensíveis:

Os habitats prioritários são habitualmente classificados pela sua importância ecológica, sensibilidade, unicidade e raridade. Foram caracterizados três tipos de habitat prioritários para conservação no âmbito da OSPAR nestas subáreas DQEM (Gonçalves *et al.*, 2021): os “Jardins de Coral” (com ampla distribuição predominantemente na costa oeste em fundos rochosos mais profundo; mas ver estudo complementar no próximo tópico), as “Agregações de Esponjas” (essencialmente na parte norte da costa oeste e nas zonas rochosas da parte sul) e as “Comunidades de Mexilhões” (presença identificada no limite entre as subáreas B4 e B5 junto à Fortaleza de Sagres, considerado habitat raro). Estes habitats são particularmente vulneráveis a pressão antropogénica e climática.

#### - Habitats biogénicos de corais:

Os jardins de coral e os recifes de corais de águas frias são habitats muito sensíveis a diversas pressões antropogénicas (sendo as principais a pesca de fundo, acidificação, temperatura, poluição, exploração de hidrocarbonetos) e de uma enorme relevância ecológica pela sua complexidade estrutural que fornece abrigo, alimento e condições ao crescimento de juvenis para inúmeras espécies, suportando habitualmente níveis muito elevados de biodiversidade (Fabri *et al.*, 2019; Hennige *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2021). A diversidade, dimensão e a condição (ex.: porosidade, cor, zonas necróticas) dos corais que compõem os jardins ou recifes, a densidade e área ocupada por esses jardins ou recifes, são muitas vezes utilizados como indicadores da integridade dos fundos marinhos (Fabri *et al.*, 2019; Hennige *et al.*, 2020).

O impacto da pesca com redes de emalhar e tresmalho sobre os habitats de coral circalitorais e profundos foi avaliado ao largo do cabo de são vicente, entre os 57 aos 510m, através de amostragem a bordo de embarcações de pesca comercial (Dias *et al.*, 2020). As zonas avaliadas localizam-se entre as subáreas B4 e B5 da DQEM (Figura D6.1). O efeito da pesca com redes de emalhar e tresmalho foi bastante significativo (foram capturados acidentalmente corais em 85% dos lances, principalmente espécies de gorgóneas e corais duros Scleractinia) (Dias *et al.*, 2020). Os resultados sugerem que esta região tem uma elevada diversidade de espécies, um total de 22 espécies das 120 que ocorrem em Portugal continental (13%). Foram identificados quatro locais particularmente ricos em corais (*hotspots*), tanto em termos de abundância como em número de espécies, localizados maioritariamente entre os 100 e os 200m de profundidade (Dias *et al.*, 2020). Embora não tenha sido realizada uma avaliação do estado ambiental destas áreas, com indicadores

e limiares de avaliação específicos para os corais, estes resultados apontam para um habitat muito diverso de espécies sensíveis e crescimento lento, embora vulnerável aos efeitos da pesca.

É ainda relevante mencionar, que existem registos da existência de habitats de coral sensíveis e raros que devem ser protegidos (Decreto-Lei n.º 38/2021, de 31 de maio) nestas duas subáreas DQEM: os bancos de coral vermelho (já foi considerada extinta e tem elevado interesse comercial) ao largo de Portimão e Sagres e as Florestas de corais negro (espécie com grande longevidade e crescimento muito lento) no canhão submarino de S. Vicente (Oliveira *et al.*, 2021).

### **D6C3- subárea C1:**

#### **- Habitats rochosos:**

A caracterização da situação de referência da Biodiversidade do Parque Natural Marinho do Recife do Algarve - Pedra do Valado (subárea DQEM C1), foi realizada com informação recolhida em 2021 e 2022, até aos 30 m de profundidade, utilizando censos visuais em mergulho com escafandro autónomo (transectos e quadrats) e censos visuais estáticos com recurso a câmaras iscadas em stereo (BRUV - baited remote underwater video) (Horta e Costa *et al.*, 2024). Embora esta informação não seja direcionada para avaliar o critério D6C3, algumas das espécies amostradas poderão vir a ser indicadoras de estado ambiental dos habitats de recifes rochoso e biogénicos, nomeadamente: (i) as espécies de gorgónias (*Eunicella gazella*, *Eunicella labiata* e *Leptogorgia sarmentosa*) pela sua elevada sensibilidade a impactos e representatividade, (ii) a espécie de alga invasora *Rugulopteryx okamurae* (primeiros registos datam de 2021; originária do nordeste do pacífico) com impactos significativos na zona (Horta e Costa *et al.*, 2024). Os impactos desta alga invasora, perene que forma densos tapetes sobre as rochas e outras algas/invertebrados sésseis, podem ser bastante significativos na ecologia de muitas espécies, desde as espécies formadoras de habitat a espécies de níveis tróficos superiores (que se reproduzem, crescem ou alimentam no habitat rochoso). Sendo apontada como uma das maiores ameaças emergentes para estes habitats e espécies associadas, a sua expansão, densidade e impactos deve ser urgentemente monitorizada.

### **D6C4 - A extensão da perda do tipo de habitat, resultante de pressões antropogénicas, não excede uma proporção especificada da extensão natural do tipo de habitat na zona de avaliação.**

O critério D6C4 que se refere à extensão da perda de habitat resultante de atividades que causam danos físicos permanentes, conforme avaliado no critério D6C1, não foi avaliado.

Importa, no entanto, destacar que os valores apresentados refletem a situação cumulativa atual, poderá servir como referência para avaliações futuras no contexto do aumento das perdas físicas de habitat no âmbito do critério D6C4. De facto, as pressões físicas permanentes reportadas neste relatório são, na sua maioria, anteriores ao período de avaliação deste ciclo (2016-2021) e as reportadas durante este período são negligenciáveis (totalizam 1.3 Km<sup>2</sup>), pelo que se considera que foi atingido o Bom Estado Ambiental neste período de avaliação (< 2% em todos os habitats).

Em termos de referência, os resultados da análise espacial demonstram que a zona abissal e os habitats de substrato móvel (i.e., lamas e areias circalitoriais, infralitoriais e circalitoriais ao largo)

têm os níveis cumulativos de pressões físicas permanentes mais elevados (Tabela D6.9). No entanto, é importante mencionar que são também os habitats com maior extensão em Km<sup>2</sup>, com exceção do habitat de areia infralitoral. Proporcionalmente, todos os habitats Infralitorais de substrato móvel (i.e. sedimentos mistos, lamas e areias) e o “Infralitoral rochoso e recifes biogénicos” apresentam cumulativamente os níveis de alteração permanentes mais significativas (Tabela D6.9).

A avaliação das perdas físicas e estabelecimento da condição de referência dos habitats mais sensíveis (ex.: habitats biogénicos, jardins de coral, bancos de bivalves, agregações de esponjas, florestas de macroalgas) não foi realizada por falta de informação atual e histórica sobre a sua distribuição.

**Tabela D6.9** Situação de referência para o critério D6C4 - Área cumulativa impactada por pressões físicas permanentes por tipo de habitat. As pressões consideradas foram as mesmas que para o critério D6C1.

Habiats DQEM	Afundamento de navios	Cabos submarinos	Recifes	Energias renováveis	Pressões físicas totais (Km <sup>2</sup> )	Área de habitat (km <sup>2</sup> )	Proporção de área afectada (%)
Zona Abissal	0	30.35	0	0	30.35	245751.8	0.01
Sedimentos circalitorais grosseiros	0	0	0	0	0.00	0.3	0
Sedimentos circalitorais mistos	0	0.02	0.04	0	0.05	2346.5	0
Lamas circalitorais	0.56	0.19	4.10	1.37	6.23	1448.2	0.43
Circalitoral rochoso e recifes biogénicos	0.01	0.06	2.70	0.54	3.32	1545.2	0.21
Areias circalitorais	0	0.22	6.40	5.96	12.58	2834.2	0.44
Sedimentos infralitorais mistos	0	0	5.20	0	5.20	65.1	7.99
Lamas infralitorais	0	0	4.56	0	4.56	69.4	6.58
Infralitoral rochoso e recifes biogénicos	0	0.01	2.81	0.24	3.07	250.8	1.22
Areias infralitorais	0	0.17	21.14	1.05	22.36	863.9	2.59
Sedimentos na zona batial inferior	0	0.07	0	0	0.07	49.6	0.14
Sedimentos ou Fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial inferior	0	4.97	0	0	4.97	21339.8	0.02
Sedimentos circalitorais grosseiros ao largo	0	0	0	0	0.00	45.8	0
Sedimentos circalitorais mistos ao largo	0	0.03	0.04	0	0.06	780.3	0.01
Lamas circalitorais ao largo	0	1.18	1.32	2.51	5.02	9079.7	0.06
Fundos rochosos e recifes biogénicos circalitorais ao largo	0	0.09	0.00	0	0.09	2068.1	0
Areias circalitorais ao largo	0	0.04	0.33	8.74	9.11	2489.0	0.37
Fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial superior	0	0.03	0	0	0.03	278.9	0.01
Sedimentos na zona batial superior	0	1.10	0	0	1.10	6721.1	0.02
Sedimentos ou fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial superior	0	2.47	0	0	2.47	16867.1	0.01

## Determinação e avaliação do bom estado ambiental

Para caracterização das pressões e impactos no âmbito do D6 foram utilizados os critérios D6C1, D6C2 e D6C3.

Apenas os descritores D6C4 e D6C5 têm valores-limiar estabelecidos pela comissão Europeia (TG SEABED). A avaliação do BEA baseou-se no critério D6C4 (Tabela D6.11), por falta de informação para se estimar o D6C5.

Os resultados da avaliação do critério D6C4 sugerem que os diferentes habitats da plataforma continental portuguesa se encontram em Bom Estado Ambiental no que diz respeito às novas perdas físicas permanentes no período 2016-2021.

Apesar de não ser possível avaliar os impactos das perturbações físicas nos habitats com o critério D6C5 (para o qual existem limiares definidos), os resultados obtidos nos critérios D6C2 e D6C3, salientam alguns pontos relevantes no que respeita aos efeitos destas perturbações sobre as comunidades biológicas e distribuição espacial dessas pressões, nomeadamente:

Embora os efeitos da perturbação por pesca com arrasto pelo fundo sobre as comunidades biológicas não terem sido avaliados, esta atividade foi muito significativa na subdivisão do Continente, tanto em extensão afetada (principalmente nas subáreas A2, A3 e B1 e B4) como em intensidade (principalmente nas subáreas C1, C2 e C3).

A avaliação das comunidades de macrofauna bentónicas dos habitats do infralitoral arenoso e macroalgas dos recifes rochosos, sugerem que no geral as subáreas A1, B2, B3 e B4, até aos 50m de profundidade, se encontram em Bom Estado Ambiental, exceto próximo das zonas de maior impacto antropogénico (efeito localizado).

Relativamente aos habitats sensíveis de águas mais profundas (habitats de corais > 50m), observou-se um efeito significativo da pesca com redes de tresmalho e emalhar na subárea B4 e B5, embora não tenha sido avaliado o seu estado ambiental.

Pela caracterização e avaliação realizada sugere-se a seguinte abordagem para avaliar futuramente o descritor 6: (1) identificação e mapeamento das áreas de maior risco por impactos antropogénicos e áreas de controlo; (2) identificação e mapeamento dos habitats mais sensíveis; (3) identificação das comunidades e/ou espécies indicadoras para avaliação do BEA para cada habitat; (4) desenvolvimento de esforços de monitorização dirigidos a estas áreas (impacto vs controlo) e habitats sensíveis para tornar possível a avaliação do BEA.

**Tabela D6.10** Avaliação do critério D6C4 referente ao BEA relativo às alterações permanentes por habitat e respetivo grau de confiança.

Habitats	D6C4
	BEA (grau de confiança)
Zona Abissal	Atingido (moderado)
Sedimentos circalitorais grosseiros	Atingido (moderado)
Sedimentnos circalitorais mistos	Atingido (moderado)
Lamas cicalitorais	Atingido (moderado)
Circalitoral rochoso e recifes biogénicos	Atingido (moderado)
Areias circalitorais	Atingido (moderado)
Sedimentos infralitorais mistos	Atingido (moderado)

Habitats	D6C4
	BEA (grau de confiança)
Lamas infralitorais	Atingido (moderado)
Infralitoral rochoso e recifes biogénicos	Atingido (moderado)
Areias infralitorais	Atingido (moderado)
Sedimentos na zona batial inferior	Atingido (moderado)
Sedimentos ou Fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial inferior	Atingido (moderado)
Sedimentos circalitorais grosseiros ao largo	Atingido (moderado)
Sedimentos circalitorais mistos ao largo	Atingido (moderado)
Lamas circalitorais ao largo	Atingido (moderado)
Fundos rochosos e recifes biogénicos circalitorais ao largo	Atingido (moderado)
Areias circalitorais ao largo	Atingido (moderado)
Fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial superior	Atingido (moderado)
Sedimentos na zona batial superior	Atingido (moderado)
Sedimentos ou fundos rochosos e recifes biogénicos na zona batial superior	Atingido (moderado)



## Referências

- Arenas, F., Martins, M., Silva, D., Pereira, R., Bogalho, A., Meyer, H., Vale, C., Casalís, H., Almeida, C., Carvalho, F., Magalhães, C., Mucha, A.P., Bio, A., Froufe, E., Castro, F., Franco, J., Ramos, S. (2020). Observatório Marinho de Esposende. Ação 2 | Inventariação, monitorização, cartografia e gestão da biodiversidade marinha. Relatório final do contrato de prestação de serviços 107/2017. Câmara Municipal de Esposende.
- Bentes, L. e Gonçalves, J. M. S. (2024) Mapeamento físico das futuras áreas de proteção do Parque Natural Marinho Recife do Algarve – Pedra do Valado. Relatório técnico. Centro de Ciências do Mar do Algarve. Faro, Portugal, 19pp.
- Bettencourt A, Bricker SB, Ferreira JG, Franco A, Marques JC, Melo JJ, Nobre A, Ramos L, Reis CS, Salas F, Silva MC, Simas T, Wolff W (2004). Typology and Reference Conditions for Portuguese Transitional and Coastal Waters. Final report of project TICOR - development of guidelines for the application of the European Union Water Framework Directive. IMAR/INAG, Lisboa. ISBN 972-9412-67-7, 100 p.
- Borja, A., Elliott, M., Andersen, J. H., Berg, T., Carstensen, J., Halpern, B. S., Heiskanen, A. S., Korpinen, S., Stewart Lowndes, J. S., Martin, G., Rodriguez-Ezpeleta, N. (2016). Overview of integrative assessment of marine systems: The ecosystem approach in practice. *Frontiers in Marine Science*, 3, 1–20.
- Borja, A., J. Mader, I. Muxika, 2020. Instructions for the use of the AMBI index software (version 6.0). AZTI (<http://ambi.azti.es>), 17 pp.
- Campos, A., Henriques, V., Erzini, K., Castro, M. (2021). Deep-sea trawling off the Portuguese continental coast—Spatial patterns, target species and impact of a prospective EU-level ban. *Marine Policy*, 128, 104466.
- Campos, A., Lopes, P., Fonseca, P., Araújo, G., Figueiredo, I. (2018). Fishing patterns for a Portuguese longliner fishing at the Gorringe seamount—a first analysis based on AIS data and onboard observations. *Mari time Transportation and Harvesting of Sea Resources*, 2, 1241-1244.
- Dias, V., Oliveira, F., Boavida, J., Serrão, E.A., Gonçalves, J.M.S., Coelho, M.A.G. (2020). High coral bycatch in bottom-set gillnet coastal fisheries reveals rich coral habitats in southern Portugal. *Frontiers in Marine Science* 13 (7): 603438.
- Eichert, M., Campos, A., Fonseca, P., Lopes, P., Marques, L., Castro, M. (2018). Effects of reallocating fishing effort from trawling to creels in a Norway lobster fishery. *Marine Policy*, 93, 142-149.
- Fabri, M.-C., B. Vinha, A.-G. Allais, M.-E. Bouhier, O. Dugornay, A. Gaillot and A. Arnaubec (2019). "Evaluating the ecological status of cold-water coral habitats using non-invasive methods: An example from Cassidaigne canyon, northwestern Mediterranean Sea." *Progress in Oceanography* 178: 102172.
- Gaspar MB, Carvalho AN, Pereira F, Piló D, Moura P, Vasconcelos P. (2020). Avaliação do impacto da imersão de dragados nas populações de bivalves que ocorrem na zona da restinga, Cambalhão, Setúbal – Evolução temporal nas campanhas de amostragem T1 (8 dias) e T2

- (22 dias) pós-deposição dos dragados. Relatório intercalar Projeto (Jul20), IPMA, Olhão, 101pp.
- Gaspar, R., Pereira, L., Neto, J. M. (2012). Ecological reference conditions and quality states of marine macroalgae sensu Water Framework Directive: An example from the intertidal rocky shores of the Portuguese coastal waters. *Ecological Indicators*, 19, 24–38.
- Gonçalves, J.M.S., Oliveira, F., Monteiro, P., Bentes, L., Andrade, M., Belackova, A., Afonso, C.M.L., Sousa, I., Henriques, N.S., Rangel, M., Celestino, S., Coelho, P., Comas, R., Palacín-Fernández, L., Quiles-Pons, C., Costa, A., Espírito Santo, C., Mamede, M., Silva, T., Silva, A.F., Almeida, P.R., Antunes, M., Marques, J.P., Pinto, B., Jacinto, D., Costa, J.L., Quintella, B.R., Cruz, T., Castro, J.J., Horta e Costa, B. (2021). Mapeamento de Habitats e de Espécies na Área Marinha do PNSACV. Relatório técnico do Projeto MARSW, Faro. 284p + Anexos.
- Hennige, S. J., U. Wolfram, L. Wickes, F. Murray, J. M. Roberts, N. A. Kamenos, S. Schofield, A. Groetsch, E. M. Spiesz, M.-E. Aubin-Tam and P. J. Etnoyer (2020). "Crumbling Reefs and Cold-Water Coral Habitat Loss in a Future Ocean: Evidence of "Coralporosis" as an Indicator of Habitat Integrity." *Frontiers in Marine Science* 7.
- Horta e Costa, B., Jorge, M.S., Gonçalves, Inês Sousa, Carolina Mourato, Samira Nuñez-Velazquez, Luís Bentes, Pedro Monteiro, Frederico Oliveira, João Pontes, Adriana Ressurreição, Teresa Fonseca, Valentina Muñoz, Raquel Pereira, Nicolas Blanc, Henrique Folhas, Vasco Abreu, Mafalda Tavares, Mariana Machado, Joana Coelho, Gonçalo Carvalho, Mafalda Rangel (2024). Comunicação e Ciência para uma AMPIC inovadora - AMPIC • COM. Relatório-Final de Projeto. Centro de Ciências do Mar, Faro. 290 pp.
- MAMAOT (2012). Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012.
- MM (2020). Reavaliação do Estado Ambiental e Definição de Metas: Parte D, Subdivisão do Continente. Estratégia Marinha, Relatório do 2º Ciclo. Ministério do Mar, República Portuguesa, p. 458.
- Neto, J. M., Gaspar, R., Pereira, L., Marques, J. C. (2012). Marine Macroalgae Assessment Tool (MarMAT) for intertidal rocky shores. Quality assessment under the scope of the European Water Framework Directive. *Ecological Indicators*, 19, 39–47.
- Oliveira, F., Coelho, M., Serrão, E., Gonçalves, J. M. S. (2021). Ecossistemas de Corais em Águas Continentais Profundas Portuguesas. Relatório técnico - Projeto HABMAR. Universidade do Algarve. Faro. Portugal.
- Sales, M., Ballesteros, E. (2009). Shallow *Cystoseira* (Fucales: *Ochrophyta*) assemblages thriving in sheltered areas from Menorca (NW Mediterranean): relationships with environmental factors and anthropogenic pressures. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 84(4), 476–482.
- Silva D (2022). Ecological status assessment of benthic macrofauna communities from the Alentejo coast, Portugal. Mestrado em Engenharia Biológica e Química, Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal.

TG SEABED (2022). Setting of EU Threshold Values for extent of loss and adverse effects on seabed habitat. Recommendations from the Technical Group on Seabed Habitats and Seafloor Integrity (TG Seabed), 15pp.

## Anexo D6.AN.1

### Metodologia frota polivalente

A frota de pesca polivalente costeira de Portugal opera ao longo de toda a costa Continental e as embarcações desta frota utilizam como arte de pesca redes de emalhar e de tresmalho, palangres, armadilhas e covos. A diversidade de artes utilizadas, o modo como são operadas e o número elevado de espécies capturadas levou a que a estimação das áreas de pesca e esforço de pesca tenham sido determinados recorrendo á composição específica dos desembarques. Uma vez identificadas as pescarias definidas pelo binómio arte/espécie (métiers) o esforço de pesca foi calculado com base em dados georreferenciados da atividade pesqueira, fornecidos pelos sistemas VMS (Vessel Monitoring System) e AIS (Automatic Identification System) e os diários de pesca eletrónicos (DPEs), disponíveis para o período 2012-2016 (Campos *et al.*, 2018).

## Anexo D6.AN.2

### Metodologia frota de arrasto pelo fundo

A estimação do esforço (hora de arrasto/km<sup>2</sup>) dos segmentos da frota de pesca de arrasto pelo fundo nas subáreas de avaliação utilizou a informação de VMS que inclui para cada embarcação a sua localização geográfica, data/hora, rumo e velocidade. Assim sendo, seguindo critérios específicos de classificação, é definido se cada um dos registos da embarcação indica paragem em porto, atividade de pesca ou navegação. O esforço de pesca final para cada subárea de avaliação (nº de horas de arrasto por km<sup>2</sup>) é estimado a partir do conjunto de registos espaço-temporalmente caracterizados e classificados como atividade de pesca.

### Anexo D6.AN. 3

#### **Principais lacunas de informação para avaliação das alterações provocadas por perturbações físicas**

Relativamente ao período de avaliação deste ciclo DQEM, não foi possível fazer uma avaliação quantitativa da proporção de habitat alterado pelas diferentes pressões, uma vez que não foi possível estimar a área alterada de cada um dos tipos de habitat (ou utilizando extensões representativas desses habitats, por estratos de profundidade e subáreas DQEM).

As principais lacunas no decorrer da caracterização qualitativa do critério D6C3 foram:

- Falta de informação para caracterizar as subáreas A2, A3, B1, C2 e C3 (muita da informação existente é anterior ao período de avaliação deste ciclo)
- A informação existente era relativa a zonas de baixa profundidade (entre os 0 e os 50), com exceção de zonas de grande relevância ecológica, mas que não são representativas da plataforma continental.
- Esta informação foi maioritariamente referente a Áreas Marinhas Protegidas costeiras, atualmente já todas classificadas, pelo que muitas vezes não são as áreas sujeitas a maiores níveis de pressão antropogénica.
- A informação existente não foi recolhida no sentido de avaliar as alterações resultantes de impactos antropogénicos, nem foram monitorizadas as atividades ou gradientes de pressão para que seja feita essa avaliação.
- Inexistência de informação sistematizada e histórica sobre a distribuição dos habitats mais sensíveis (ex.: habitats biogénicos, jardins de coral, bancos de bivalves, agregações de esponjas, florestas de macroalgas)

The background features a vertical split. The left side is a light blue gradient with wavy, layered patterns. The right side is a solid, dark blue color. The text is centered on the dark blue side.

# **Programas de Monitorização**

## Programas de Monitorização

### Plano Nacional de Amostragem Biológica (PNAB)

O Plano Nacional de Amostragem Biológica (PNAB) é um programa implementado pelo IPMA para dar resposta ao Programa Nacional de Recolha de Dados (PNRD), no âmbito do Quadro da Recolha de Dados (DCF – *Data Collection Framework*) da União Europeia. O principal objetivo do PNAB é a recolha e gestão de dados dependentes e independentes da pesca sobre a biologia, estrutura populacional, distribuição e estado de exploração dos mananciais das diferentes espécies marinhas.

Na sua componente de dados dependentes da pesca, o PNAB realiza amostragens em lota, a bordo de embarcações da frota comercial e em laboratório. Na sua componente de dados independentes da pesca, o PNAB realiza várias campanhas de investigação, que se descrevem sumariamente de seguida.

#### Campanhas Demersais:

Produzem estimativas para índices de abundância (CPUE – capturas por unidade de esforço), índices de biomassa reprodutora e distribuição por comprimento e/ou idade das espécies capturadas nas campanhas de investigação científica com arrasto de fundo realizadas pelo IPMA para a subdivisão de Portugal Continental (ICES, 2017a; ICES, 2018a). Os dados destas campanhas não estão disponíveis para 2019 e 2020. Em 2021, as campanhas começaram a ser realizadas com o N/I “Mário Ruivo” que veio substituir o N/I “Noruega”, o que se traduziu em diferenças metodológicas que afectam a comparação entre a antiga série histórica de dados (N/I “Noruega”) e a nova série de dados (N/I “Mário Ruivo”).

A campanha demersal de outono tem como principal objetivo obter estimativas de recrutamento de pescada (*Merluccius merluccius*) e de carapau-branco (*T. trachurus*). No entanto, permite também estimar índices de abundância e biomassa de algumas espécies da costa continental portuguesa e/ou dos seus recrutas bem como a sua estrutura por comprimentos e distribuição. A informação biológica recolhida a bordo permite ainda determinar a idade, a maturação, proporção sexual, crescimento em peso e hábitos alimentares. Durante a campanha são também recolhidos dados oceanográficos, nomeadamente condutividade e temperatura, através de um CTD.

As campanhas demersais realizam-se desde 1979 e, durante alguns anos, eram em número de mais do que uma campanha por ano, realizando-se também na primavera ou no verão. Atualmente, esta campanha decorre todos os anos no início do quarto trimestre cobrindo a área desde Caminha até Vila Real de Santo António, dos 20 aos 500 metros de profundidade. Os arrastos de fundo são efetuados com a rede “*Norwegian Campell Trawl*” (1800/96 NCT), com roletes, e 20 mm de malhagem de saco. O desenho amostral atual foi adotado em 2005 e consiste em 66 estações fixas (distribuídas numa rede de 5x5 milhas náuticas) e 30 estações aleatórias. A área amostrada está estratificada em 12 setores que, por sua vez, se dividem em 3 estratos de profundidade: dos 20-100 m; dos 101-200 m; e dos 201-500 m. As operações de pesca ocorrem durante o dia e têm uma duração de 30 min. Em cada lance de pesca é registada a composição específica de toda a captura, em número e em peso, e efetuada a amostragem de comprimentos de todas as espécies de peixes, cefalópodes, crustáceos e outros invertebrados. É também efetuada a amostragem biológica de algumas espécies de peixes alvo de pescarias dirigidas como a pescada, carapau-branco, sarda (*Scomber scombrus*), cavala (*S. colias*), areiros (*Lepidorhombus whiffiagonis* e *Lepidorhombus boscii*), tamboris (*Lophius piscatorius* e *Lophius budegassa*) e verdinho (*Micromesistius poutassou*) e de algumas espécies comerciais, como por exemplo o besugo, peixe-galo (*Zeus faber*), raias



(*Raja* spp.), cantarilho (*Helicolenus dactylopterus*), polvo (*Octopus vulgaris*), lula (*Loligo vulgaris*), potas (*Alloteuthis* spp.), gamba (*Parapenaeus longirostris*), lagostim (*Nephrops norvegicus*).

### **Campanha de crustáceos:**

A campanha de crustáceos tem como principal objetivo obter estimativas de abundância de lagostim (*Nephrops norvegicus*), gamba (*Parapenaeus longirostris*), camarão vermelho (*Aristeus antennatus*) e espécies acompanhantes nas Unidades Funcionais Alentejo e Algarve, 28 e 29 respetivamente, bem como a sua estrutura por comprimentos e/ou idades e por sexos. Para além disso, permite recolher informação sobre outras características biológicas das diferentes populações, particularmente relativas à reprodução, e ainda sobre biodiversidade.

As campanhas de crustáceos realizaram-se desde 1997 até 2022, em junho, e cobrem as águas a norte de Sines (latitude 38° 20' N) e Vila Real de Santo António, entre os 200 e os 750 m de profundidade. O desenho amostral tem por base, desde 2005, uma grelha regular constituída por retângulos de 33 mn<sup>2</sup> (milhas náuticas), tendo sido programada uma estação de arrasto em cada retângulo, perfazendo um total de cerca de 80 estações de pesca. Esta grelha foi atualizada em 2014 de forma a abranger a área de distribuição dos recursos de crustáceos com base na informação da pesca (dados VMS). Os lances são realizados durante o dia, com uma rede de arrasto de crustáceos, e têm a duração de 30 minutos. Em cada lance de pesca é registada a composição específica de toda a captura, em número e em peso, e efetuada a amostragem de comprimentos de todas as espécies de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes. É também efetuada a amostragem biológica das espécies comerciais de crustáceos (espécies referidas anteriormente, e também do cardeal *Aristaeopsis edwardsiana* e do camarão púrpura *Aristaeomorpha foliacea*), de algumas espécies de peixes e de cefalópodes.

### **Campanhas de rastreio acústico (PELAGO):**

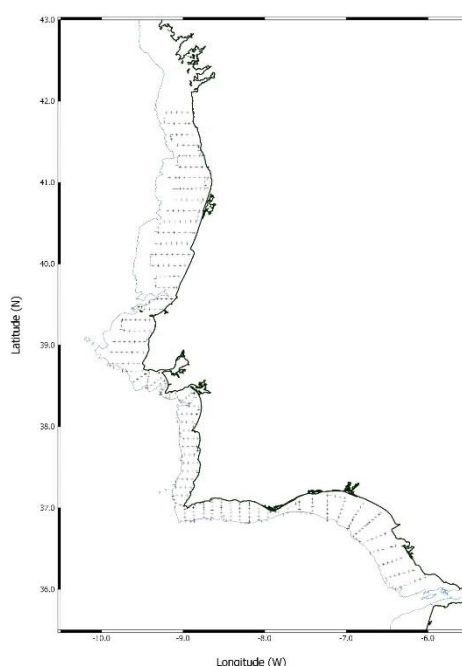
Campanha de investigação acústicas com arrasto pelágico realizadas pelo IPMA para a subdivisão de Portugal Continental e realizadas anualmente durante a primavera, cobrindo as águas da plataforma continental de Portugal e da Baía de Cádiz (Amorim *et al.* 2022; ICES, 2018b); produzem estimativas para índices de abundância e distribuição por comprimento e/ou idade para algumas das espécies pelágicas.

A campanha de investigação PELAGO tem como objetivo obter estimativas da abundância, distribuição geográfica e biologia da sardinha (*Sardinha pilchardus*) e de outras espécies pelágicas como o biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), a cavala (*Scomber colias*) e o carapau-branco (*Trachurus trachurus*) através do método da eco-integração, entre outros. Durante a campanha é também realizada uma amostragem contínua para recolha de ovos e larvas de peixe através do sistema CUFES (“Continuous Underway Fish Egg Sampler”). Este sistema também recolhe dados de temperatura, salinidade e fluorescência a 3 metros de profundidade. São ainda recolhidos dados de monitorização de aves e mamíferos ao longo do percurso acústico.

Esta campanha decorre todos os anos na Primavera e tem a duração de aproximadamente um mês, cobrindo toda a área desde Caminha ao Golfo de Cádiz (inclusivamente em águas espanholas). O percurso de rastreio acústico, é pré-definido e repete-se todos os anos (Figura A1). A área coberta nas campanhas é dividida em quatro zonas para efeitos de comparação da série histórica de

estimativas de abundância das espécies: Ocidental Norte (OCN- Caminha a Nazaré), Ocidental Sul (OCS– Nazaré ao Cabo S. Vicente), Algarve (ALG) e Golfo de Cádiz (CAD).

Para além do rastreio acústico, cujos detalhes se encontram descritos em Marques *et al.* (2015), são realizados lances pesca sempre que se detetam concentrações importantes de peixe e a natureza do fundo o permite. A pesca é realizada com rede de arrasto pelágico (abertura vertical 10 m, abertura horizontal 20 m, 20 mm de malha do saco, operada a uma velocidade de 3,5-4 nós) e monitorizada com uma sonda de rede “Scanmar”. Em cada estação de pesca é retirada uma amostra da captura, sendo todos os indivíduos identificados ao nível da espécie e pesados. No caso das principais espécies pelágicas (sardinha, biqueirão, carapau, cavala e sarda) regista-se o número e peso dos indivíduos por classe de comprimento em sub-amostras aleatórias de 100 indivíduos e as características biológicas individuais de 10 exemplares de cada classe e são extraídos os seus otólitos.



**Figura PM.1** Trajeto de rastreio das campanhas da série PELAGO (PNAB/IPMA). Os pontos representam o percurso da campanha de 2015 ilustrando o número aproximado de amostras recolhidas com o sistema CUFES ao longo dos transectos de rastreio acústico.

## Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves (SNMB)

O Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves (SNMB), que tem por objetivos a monitorização ambiental das áreas de produção aquícola, a identificação, avaliação e monitorização de zonas com potencial para o efeito e ainda a divulgação de inovações tecnológicas e boas práticas ao nível do processo produtivo.

Através do SNMB pretende-se melhorar o desempenho global e a competitividade das explorações aquícolas, e de reduzir o impacto ambiental negativo das suas operações, proporcionando serviços de gestão, de substituição e de aconselhamento para as explorações aquícolas.

A produção de moluscos bivalves proveniente da aquacultura e da apanha/captura reveste-se de elevada relevância no contexto do reforço da competitividade do sector aquícola em Portugal. De resto, nos últimos anos tem-se registado um aumento significativo em termos de quantidades de bivalves produzidas e exportadas e, bem assim, do respetivo valor comercial, em resultado de mudanças de hábitos alimentares e de um aumento da confiança na qualidade dos produtos por parte dos consumidores.

A gestão da qualidade destes produtos de forma a salvaguardar a saúde pública é de primordial importância, impondo-se que seja feita de acordo com a Regulamentação Nacional e Europeia.

### **Campanhas de Bivalves**

Campanhas de investigação dirigidas aos bivalves no quadro das campanhas de monitorização de pesca de ganchorra dirigidas ao estudo dos moluscos bivalves realizadas pelo IPMA na subdivisão de Portugal Continental (Gaspar e Monteiro, 2001); produzem estimativas de: índices de abundância, índices de biomassa reprodutora e distribuição do comprimento da concha das espécies de bivalves capturadas.

### **Pesca recreativa – Projeto PESCARDATA**

O projeto de investigação piloto para a “Recolha de dados e produção de estimativas de esforço e de capturas de pescarias recreativas em águas do Continente” (PESCARDATA) efetuado no âmbito da DCF (Rangel *et al.* 2021), foi desenvolvido durante 12 meses (de 21 de dezembro de 2017 a 20 de dezembro de 2018). Este estudo piloto visou a caracterização da pesca recreativa para a subdivisão do Continente que incluiu as modalidades de pesca apeeda e de embarcada,

O plano de amostragem do projeto incluiu realização de questionários dirigidos à pesca apeeda de mar (Figura PM.2) e à pesca embarcada (Figura PM.3).

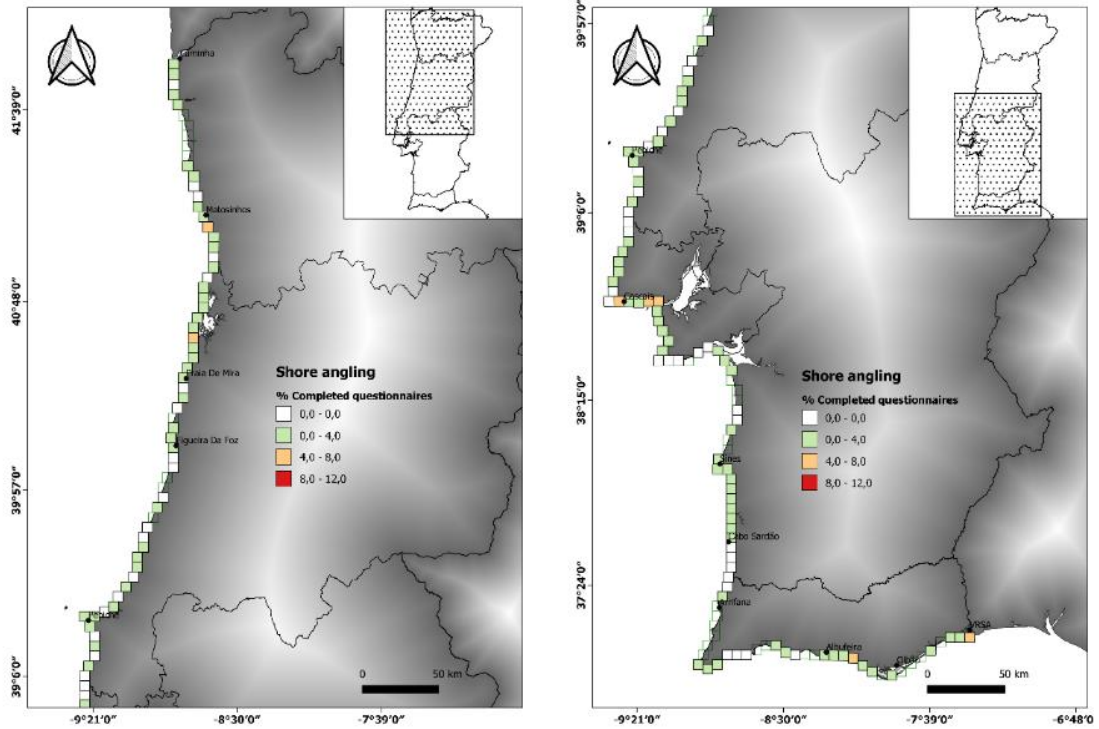


Figura PM.2 Questionários efetuados em cada retângulo da grelha de amostragem definida para a pesca recreativa apeada de mar (percentagem) (retirado de Rangel et al. 2021).

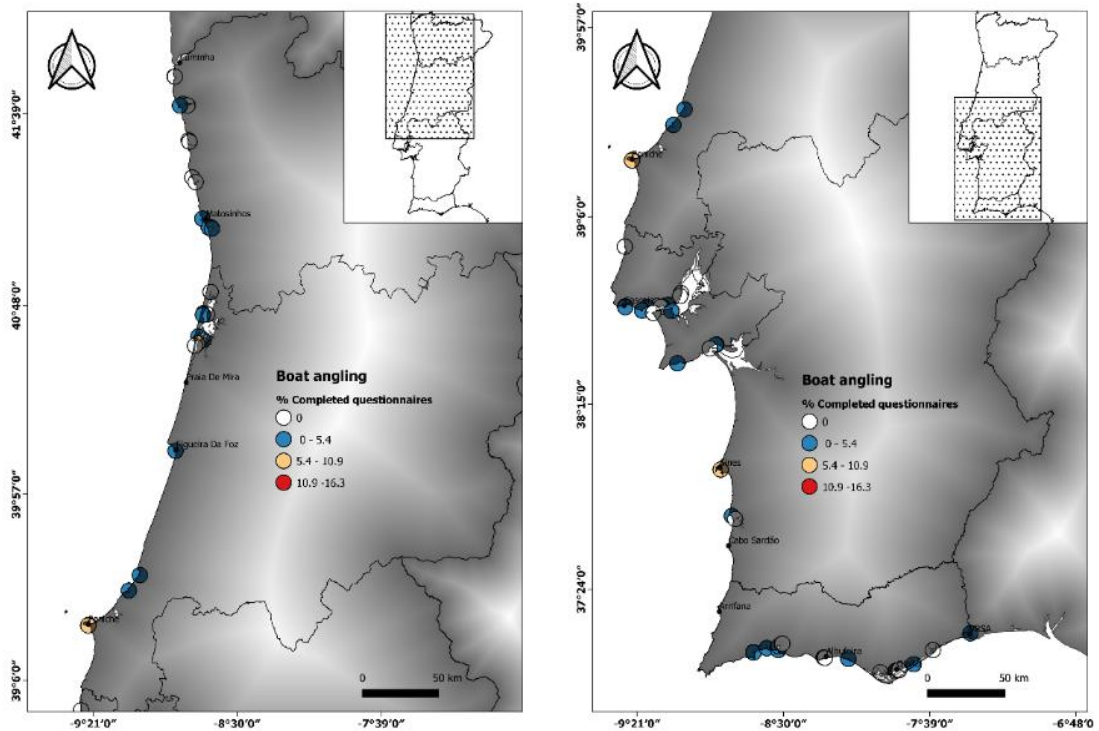


Figura PM.3 Questionários efetuados nos pontos de acesso principais para a pesca recreativa embarcada (percentagem) (retirado de Rangel et al. 2021).

Dos resultados obtidos conclui-se para o período do estudo a captura total anual rondou as 7242 ton (pesca apeada e embarcada) e que 6067 ton foram retidas. O número limitado de pescadores

submarinos entrevistados impossibilitou a estimação da captura para esta modalidade da pesca recreativa. As capturas de espécies comerciais mais relevantes foram: *Dicentrarchus labrax* (robalo-legítimo) cerca de 958 ton com retenção de 948 ton; *Dicentrarchus punctatus* (robalo-baila) cerca de 182 ton com retenção de 180 ton e *Diplodus* spp (sargos) cerca de 1570 ton com retenção de 1523 ton.

Apesar do plano de amostragem cobrir a toda a subdivisão do Continente o estudo decorreu em apenas um ano. Dada a grande dinâmica temporal e espacial desta atividade os dados não foram incluídos para as análises das perturbações biológicas neste ciclo de avaliação.



# **Alterações Globais**

O oceano é o maior ecossistema do planeta, cobrindo mais de 70% da superfície terrestre e sendo responsável pela produção de mais de 50% do oxigénio que respiramos, e pela captura de 30% do dióxido de carbono da atmosfera.

O oceano desempenha um papel crítico na regulação do clima, tendo, nos últimos 50 anos, absorvido 90% de todo o aquecimento. No entanto, a sua resiliência não é ilimitada. Mudanças no clima e na biosfera têm impactos significativos sobre o oceano. Esses impactos são traduzidos pelo aquecimento, acidificação e desoxigenação das águas, pelo aumento do nível do mar e por alterações nas correntes oceânicas e nas condições oceanográficas. Nos últimos anos as alterações do clima aceleraram significativamente os impactos nas pessoas, na natureza e nas economias. A tripla crise planetária – poluição, perda de biodiversidade e alterações climáticas – tem efeitos nefastos evidentes do meio marinho.

O nexa Clima-Oceano assume grande relevância tanto no contexto global quanto regional e nacional, considerando as diferentes escalas que os efeitos decorrentes das alterações climáticas representam.

A DQEM aborda os efeitos das alterações climáticas no oceano, pelo que contribui indiretamente para os objetivos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (*United Nations Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC, em inglês) de adesão universal e que entrou em vigor em 21 de março de 1994. Contribui também para a agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, nomeadamente no que diz respeito ao ODS 14 e para a consecução do novo Quadro Global da Biodiversidade de Kunming-Montreal, no âmbito da Convenção sobre a Diversidade Biológica.

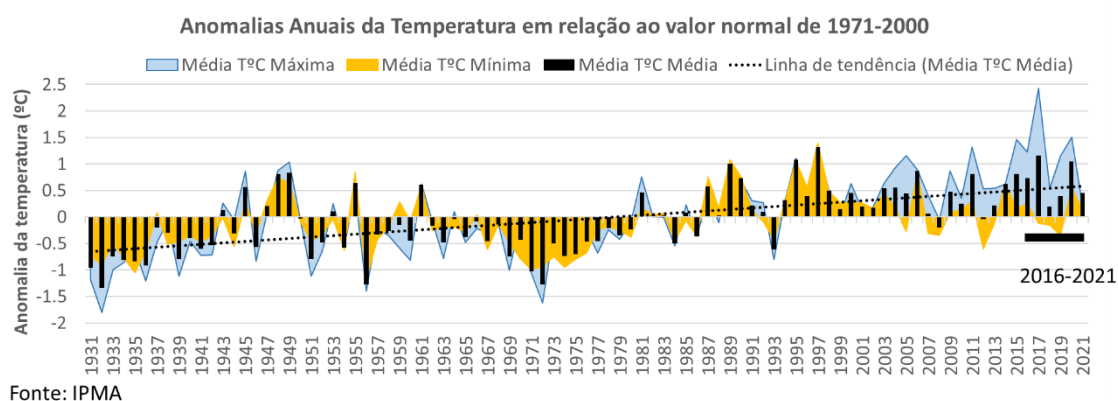
A DQEM concorre para melhorar o conhecimento do impacto das alterações climáticas no meio marinho, impondo aos EM que, nas suas avaliações iniciais, tenham em conta diversos fatores relacionados com o clima, como as alterações da temperatura do mar e a acidificação do oceanos. Veja-se, a título exemplificativo, que o aumento da temperatura da água do mar afeta a concentração de oxigénio dissolvido na água do mar (a solubilidade do oxigénio diminui com o aumento da temperatura) e intensifica a estratificação das águas e aumenta a extensão de áreas com depleção de oxigénio (Wakelin *et al.*, 2020, Seidel *et al.*, 2021). O aumento da temperatura pode também interferir na distribuição espacial das espécies, desorganizando as teias tróficas. Alterações nos padrões hidrológicos, de temperatura e precipitação podem mudar a carga de nutrientes nos sistemas aquáticos, promovendo a proliferação de algas e aumentando a produção de gases com efeito de estufa, enfraquecendo, assim, a resistência dos ecossistemas. As alterações climáticas no meio marinho representam um desafio transversal que influencia os

descritores da DQEM. Assim e na ausência de uma avaliação específica sobre as alterações climáticas, a DQEM recomenda que os EM utilizem os indicadores definidos pelas convenções marinhas regionais para avaliar os efeitos das alterações climáticas no meio marinho. As estratégias marinhas propostas pelos EM podem, também, contemplar a adaptação às alterações climáticas.

No contexto deste relatório de avaliação, apresentam-se algumas alterações que se têm registado ao longo das últimas décadas, que, inevitavelmente, têm efeitos na própria evolução dos vários descritores considerados. Atendendo a que as pressões e os impactos podem variar em função dos diferentes padrões de atividade humana e do impacto das alterações climáticas, a definição de um bom estado ambiental terá provavelmente de ser adaptada ao longo do tempo.

### Evolução da temperatura e da precipitação em Portugal

Em Portugal, de acordo com os dados da série histórica do IPMA representados na **Figura AC.1**, pode observar-se uma tendência positiva de aumento das anomalias da temperatura, quer da temperatura média, quer das temperaturas máximas e mínimas. Existe uma mudança clara desde 1986. Pode observar-se que o período de avaliação da DQEM, 2016-2021, é o período onde se registou o maior aumento na temperatura máxima, tendo as anomalias oscilado sensivelmente entre  $+0,5^{\circ}\text{C}$  a  $+2,4^{\circ}\text{C}$ .

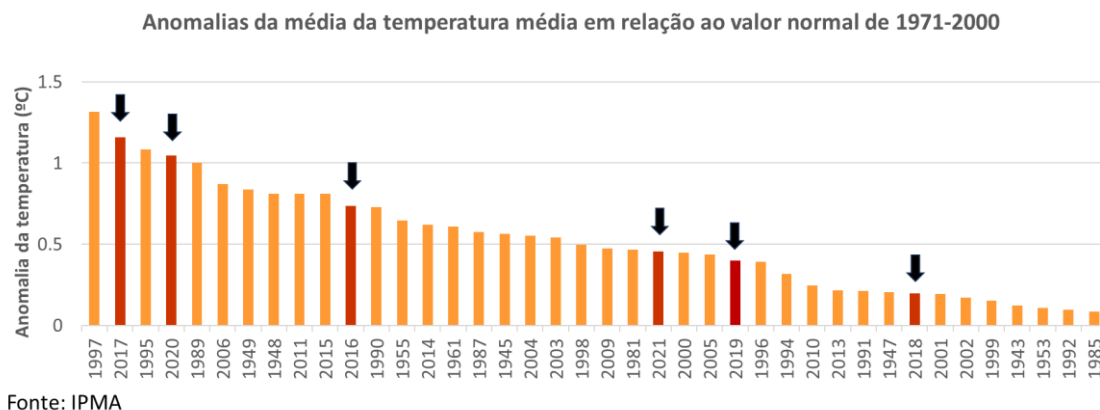


**Figura AC.1** Variação das anomalias anuais médias da temperatura mínima, temperatura média e temperatura máxima no período entre 1931 e 2021.

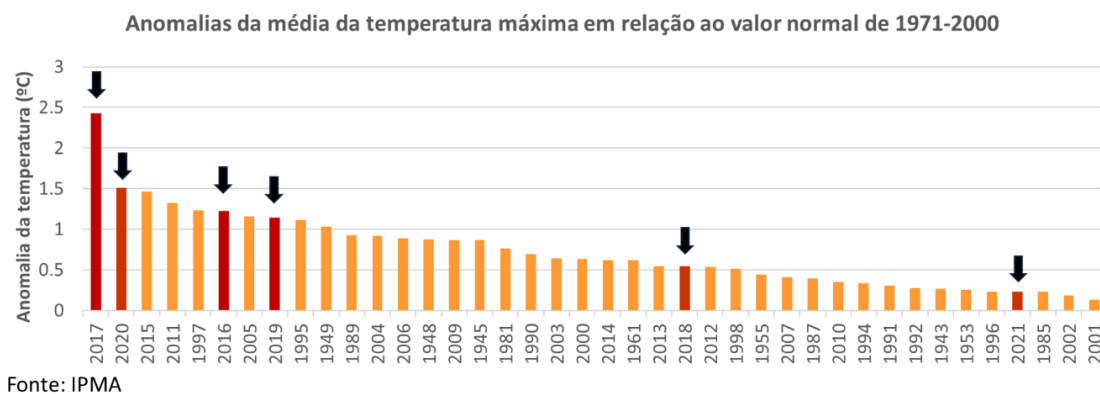
A maior anomalia da temperatura média, durante o período de avaliação de 2016-2021, foi registada em 2017 com uma anomalia de  $+2,32^{\circ}\text{C}$ , seguida por ordem decrescente, dos anos de 2020, 2016, 2021, 2019 e 2018 (Figura AC.2). Todos os anos do período de avaliação da DQEM, apresentam



uma anomalia positiva relativamente ao valor normal de 1971 – 2000. O mesmo se verifica para as anomalias da temperatura máxima (Figura AC.3), sendo que o ano que registou maior valor foi, novamente, o ano de 2017, seguido por ordem decrescente dos anos de 2020, 2016, 2019, 2018 e 2021.



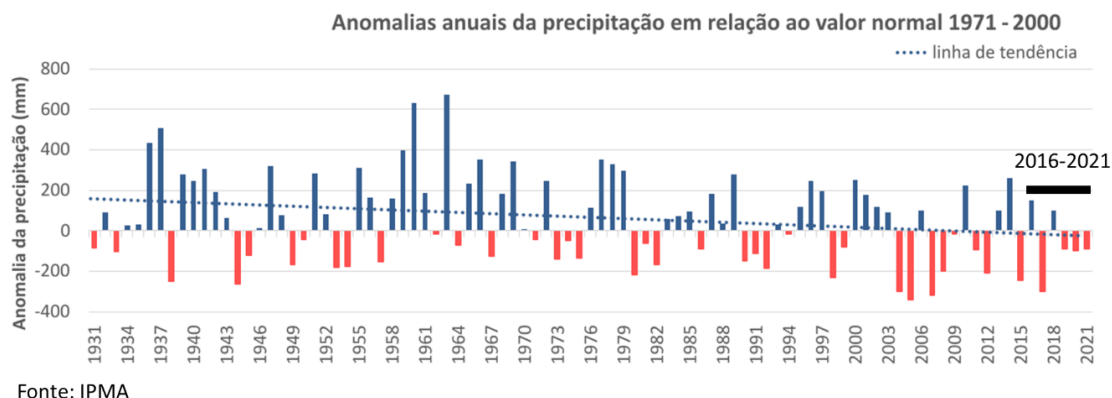
**Figura AC.2** Distribuição dos 40 anos com anomalias positivas da temperatura média, por ordem decrescente entre o período de 1931 e 2021.



**Figura AC.3** Distribuição dos 40 anos com anomalias positivas da temperatura máxima, por ordem decrescente entre o período de 1931 e 2021.

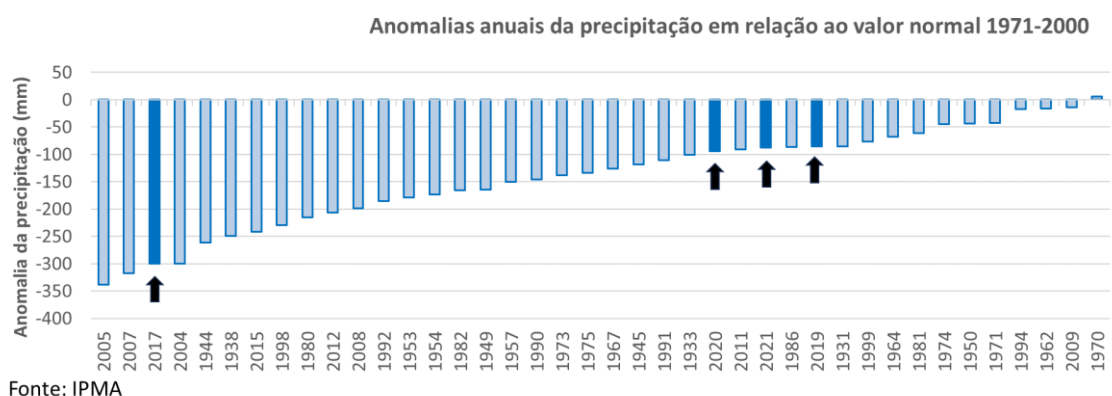
As anomalias da precipitação entre 1931 e 2021, em relação ao valor normal 1971-2000, em Portugal continental, estão representadas na Figura AC.4, onde se pode observar uma tendência no

aumento das anomalias negativas o que se traduz numa tendência de diminuição da precipitação anual.



**Figura AC.4** Anomalias da quantidade de precipitação anual em Portugal continental, em relação ao valor médio no período 1971-2000 desde 1931.

No período de avaliação deste relatório (2016-2021), a maior anomalia negativa foi observada no ano de 2017, com o valor de -300,17 mm, sendo seguida por ordem crescente dos anos de 2019, 2020 e 2021 (Figura AC.5).



**Figura AC.5** Distribuição dos 40 anos com anomalias negativas, por ordem crescente, da precipitação entre o período de 1931 e 2021.

Face à tendência observada de aumento positivo nas anomalias da temperatura juntamente com a tendência observada de diminuição da precipitação (aumento de períodos de seca), é expectável que Portugal venha a ter consequências a nível da disponibilidade de oxigénio nas águas devido ao aumento da temperatura e uma diminuição da escorrência do teor de nutrientes devido à diminuição de precipitação. Poderão ainda existir eventos pontuais de eutrofização associados aos eventos extremos.

## Tropicalização na distribuição das espécies

Os efeitos das alterações climáticas estão a tornar-se evidentes, nomeadamente através de mudanças na distribuição geográfica de espécies (Hoegh-Guldberg e Bruno, 2010). Em algumas zonas temperadas, o aumento da temperatura da água do mar está a causar uma expansão da distribuição de espécies em direção aos pólos, num fenómeno conhecido como tropicalização das zonas temperadas do oceano (Bianchi *et al.*, 2003), definida como a dispersão natural de espécies tropicais e subtropicais para as áreas temperadas adjacentes (Vergés *et al.*, 2014).

A tropicalização tem especial interesse na sub-região Golfo da Biscaia e Costa Ibérica, onde se inclui Portugal continental, por ser uma zona de transição entre duas bioregiões. Ao longo das costas sudoeste e oeste da Península Ibérica, tem-se verificado a presença e expansão de algumas espécies como é o caso de *Sparisoma cretense* (peixe papagaio), cujo limite de distribuição se localizava no Norte de África e que actualmente se localiza a sul de Portugal (Abecasis *et al.*, 2008).

Em Portugal continental, verifica-se a presença de cerca de 19 espécies que muito provavelmente estão a alargar a sua distribuição para Norte (Tabela AC.1)<sup>31</sup>.

**Tabela AC.1** Espécies neotivas registadas na subdivisão do Continente (águas marinhas, estuários e lagoas costeiras), com referência ao ano do 1º registo, a distribuição atual (por área de ocorrência: A, B, C), e a referência bibliográfica.

Espécie	Filo	1º registo	Área de ocorrência	Referência
<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)	Chordata	2019	C	NEMA
<i>Cepola macrophthalma</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	2019	B;C	NEMA
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	2008	B;C	NEMA
<i>Dentex canariensis</i> Steindachner, 1881	Chordata	2015	C	NEMA
<i>Derilambrus angulifrons</i> (Latreille, 1825)	Arthropoda	2018	C	NEMA
<i>Hermodice carunculata</i> (Pallas, 1766)	Annelida	2015	C	NEMA
<i>Lagocephalus lagocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	2017	C	NEMA
<i>Parapristipoma octolineatum</i> (Valenciennes, 1833)	Chordata	2005	B;C	NEMA
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i> (Guichenot, 1850)	Chordata	2007	C	NEMA
<i>Pomadasyus incisus</i> (Bowdich, 1825)	Chordata	2006	C	NEMA
<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758	Chordata	2020	C	NEMA
<i>Scorpaena maderensis</i> Valenciennes, 1833	Chordata	2016	B;C	NEMA
<i>Serranus atricauda</i> Günther, 1874	Chordata	2014	B;C	NEMA
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	2019	A;B;C	NEMA
<i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	2013	C	NEMA
<i>Sphoeroides marmoratus</i> (Lowe, 1838)	Chordata	2012	B;C	NEMA
<i>Sphyraena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	2020	C	NEMA

<sup>31</sup> O registo destas espécies tem sido, muitas vezes, feito no âmbito do projeto de ciência cidadã NEMA – Novas Espécies Marinhas do Algarve (<https://www.nemalgarve.com/>).

---

<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	2011	C	NEMA
<i>Umbrina canariensis</i> Valenciennes, 1843	Chordata	2006	B;C	NEMA

Algumas das espécies, como por exemplo *Hermodice carunculata* (verme-de-fogo) estão amplamente distribuídas no Oceano Atlântico, desde o Caribe até às ilhas da Macaronésia, Mar Mediterrâneo e Vermelho (Yáñez-Rivera *et al.*, 2011). Esta é uma espécie omnívora voraz e generalista e pode representar um risco para a saúde pública, uma vez que as suas sedas calcárias, quando em contacto com a pele humana, provocam dor intensa, inflamação e edema (Encarnação *et al.* 2019).

Também a toxicidade de *Lagocephalus lagocephalus* (peixe-balão) pode causar problemas de saúde pública (Guardone *et al.*, 2018), pelo que o seu consumo deve ser desencorajado.

## Referências

- Abecasis, D., Bentes, L., Ribeiro, J., Machado, D., Oliveira, F., Veiga, P., Gonçalves, J. M. S., & Erzini, K. (2008). First record of the Mediterranean parrotfish, *Sparisoma cretense* in Ria Formosa (south Portugal). *Marine Biodiversity Records*, 1, e27.
- Amorim P., Carrera P., Feijó D., Mendes H., Silva A.V., Silva D., Moreno, A., 2022. Relatório da Campanha "PELAGO - 2022" Série PNAB/DCF – PELAGO (Primavera) – Acústica de Pescas. Relatórios de Campanha, 36p. (<http://ipma.pt>)
- Bianchi, C. and Morri, C. 2003. Global sea warming and "tropicalization" of the Mediterranean Sea: Biogeographic and ecological aspects. *Biogeographia*. 24. 319-327. 10.21426/B6110129.
- Cardador, F. Borges, L., 1999. Manual dos cruzeiros demersais. Instituto de Investigação das Pescas e do mar. 14 pp.
- Encarnação, João, Pedro Morais, Vânia Baptista, Joana Cruz, and Maria Alexandra Teodósio. 2019. "New Evidence of Marine Fauna Tropicalization off the Southwestern Iberian Peninsula (Southwest Europe)" *Diversity* 11, no. 4: 48. <https://doi.org/10.3390/d11040048>
- Gaspar, M.B., Monteiro, C.C., 2001. Estado actual dos principais bancos de moluscos bivalves que ocorrem ao longo da costa algarvia (1997). *Relat. Cient. Téc. Inst. Invest. Pescas Mar*, Nº 70, 15 p.
- Guardone, L., L., G., Maneschi, A.; Ricci, E., Francesca, S., & Alessandra, G., Armani, A. 2018. Toxic invasive pufferfish (Tetraodontidae family) along Italian coasts: Assessment of an emerging public health risk. *Food Control*. 91. 330-338. 10.1016/j.foodcont.2018.04.005.
- Hoegh-Guldberg, O. and Bruno, J.F. (2010) The Impact of Climate Change on the World's Marine Ecosystems. *Science*, 328, 1523-1528. <https://doi.org/10.1126/science.1189930>
- ICES, 2016. Final report of the Working Group on Nephrops Surveys (WGNEPS), 10-13 November 2015, Cadiz, Spain. ICES CM 2015/SSGIEOM:30. 56 pp.
- ICES, 2017. Manual of the IBTS North Eastern Atlantic Surveys. Series of ICES Survey Protocols SISP 15. 92 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.3519>
- Marques, V., Angélico, M.M., Nunes, C., Soares, E., Roguez-Climent, S., Silva, A., Oliveira, P., Marques, R., Henriques, E., Silva, A., 2015. Acústica PELAGO15 abril/maio 2015. Relatórios de Campanha, 26p.
- Rangel, M., Veiga, P., Jacinto, G., Pontes, J., Diogo, H., Bentes, L., Monteiro, P., Guerreiro, A., Quinto, D. P., Oliveira, F., Araújo, A., Pais, H., Dias, I., Sousa, I., Silva, I., Oliveira, M., Pita, P., Coelho, R., Carvalho, S., Villasante, S., Gonçalves, J.M.S., Erzini, K., 2021. Pilot Study 1.1: Data collection on Recreational Fisheries: PESCADATA (PS1-PT-2021\_Report). General Directorate of Natural Resources, Safety and Maritime Services (DGRM). Centre of Marine Sciences (CCMAR), University of Algarve, Faro, Portugal 34p + Annex

- Seidel, L., Broman, E., Turner, S. *et al.* Interplay between eutrophication and climate warming on bacterial communities in coastal sediments differs depending on water depth and oxygen history. *Sci Rep* **11**, 23384 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02725-x>
- Silva, C., Borges, M.F., 2014. Crustáceos-2014, julho. Relatórios de Campanha, 21p.
- Vergés, A., Steinberg, P.D., Hay, M.E., Poore, A.G., Campbell, A.H., Ballesteros, E., Heck, K.L., Booth, D.J., Coleman, M.A., Feary, D.A., Figueira, W.F., Langlois, T.J., Marzinelli, E.M., Mizerek, T.L., Mumby, P.J., Nakamura, Y., Roughan, M., van Sebille, E., Gupta, A.S., Smale, D.A., Tomas, F., Wernberg, T., & Wilson, S.K. (2014). The tropicalization of temperate marine ecosystems: climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281.
- Wakelin, S.L., Artioli, Y., Holt, J.T., Butenschön, M., Blackford, J., 2020. Controls on near-bed oxygen concentration on the Northwest European Continental Shelf under a potential future climate scenario, *Progress in Oceanography*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2020.102400>
- Yáñez-Rivera B, Salazar-Vallejo SI. Revision of Hermodice Kinberg, 1857 (Polychaeta: Amphinomidae). *Sci. mar.* [Internet]. 2011Jun.30 [cited 2024Nov.6];75(2):251-62. Available from: <https://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/1247>



Rua C do Aeroporto,  
1749-077 Lisboa, Portugal  
T. (+351) 218 447 000  
E-mail: [info@ipma.pt](mailto:info@ipma.pt)

[ipma.pt](http://ipma.pt)