

DIRETIVA-QUADRO “ESTRATÉGIA MARINHA”

Descritor 5 – Eutrofização antropogénica

Relatório do segundo ciclo de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas nas subdivisões do Continente e da Plataforma Continental Estendida

Outubro, 2018

5. Descritor 5

“A eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo, sobretudo os seus efeitos negativos, designadamente as perdas na biodiversidade, a degradação do ecossistema, o desenvolvimento explosivo de algas perniciosas e a falta de oxigénio nas águas de profundidade” (Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de junho de 2008).

5.1 Introdução

A eutrofização resulta da introdução excessiva de nutrientes (tipicamente azoto e/ou fósforo) no meio aquático pela ação do Homem, perturbando o equilíbrio natural entre a sua disponibilidade e o crescimento de plantas e animais marinhos. O aumento destes nutrientes pode causar a proliferação de espécies oportunistas com impactos negativos no ecossistema.

De acordo com a Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha”, o Bom Estado Ambiental (BEA) para o Descritor 5 é definido como: *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*. Nestas condições, a comunidade biológica está em equilíbrio mantendo todas as suas funções ecológicas.

Na avaliação do estado inicial das águas marinhas na subdivisão do Continente (MAMAOT, 2012a), foram definidas seis áreas de avaliação e considerado 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, nesta avaliação foram identificadas pequenas subáreas confinadas às fozes dos sistemas fluvio-estuarinos com maiores caudais, que estão sujeitas a um risco potencial, particularmente até aos 100m de profundidade. Cabrita et al. (2015), mostrou que as águas costeiras sob a influência das plumas destes estuários deveriam ser classificadas como áreas com problemas 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, bem como um declínio em macroalgas.

Na avaliação inicial também foram estabelecidas as seguintes metas específicas para este Descritor:

1. Evitar a deterioração do estado das massas de água;
2. Proteger, melhorar e recuperar as massas de água, com o objetivo de alcançar o bom estado ecológico e o bom estado químico;

Adicionalmente, foram estabelecidas as seguintes metas:

1. Reduzir gradualmente a poluição causada por substâncias prioritárias e cessar as emissões e perdas de substâncias prioritárias perigosas;
2. Reformular e gerir as redes de monitorização;
3. Prevenir e minimizar os riscos de poluição accidental;
4. Garantir as boas práticas ambientais no setor da agricultura;
5. Avaliar o impacto das pressões, com vista à melhoria do conhecimento da relação causa-efeito entre as pressões e os parâmetros descritores, e com a integração da informação decorrente dos relatórios ambientais (fontes difusas e novas).

5.2 Dados disponíveis e metodologias

5.2.1. Áreas de Avaliação

5.2.1.1. Subdivisão do Continente

Para a presente reavaliação mantêm-se as 3 grandes áreas de avaliação (A, B e C) anteriormente consideradas. A sua delimitação é a seguinte: área A - compreendida entre o limite norte da subdivisão do Continente e a latitude $39^{\circ}21'N$; área B - compreendida entre a latitude $39^{\circ}21'N$ e a longitude $08^{\circ}40,1'W$; área C - compreendida entre o limite sul da subdivisão do Continente e a longitude $08^{\circ}40,1'W$ (Figura 5.1).

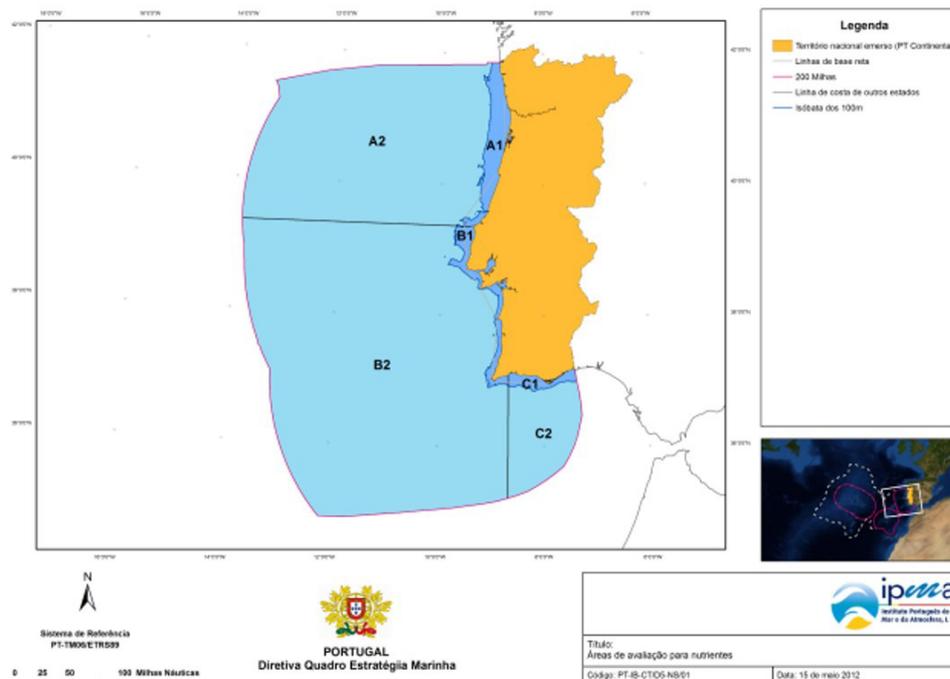


Figura 5.1. Áreas definidas para a avaliação inicial do BEA do Descritor 5 na subdivisão do Continente (retirado de MAMAOT, 2012a).

No entanto, na sequência da revisão dos critérios e normas metodológicas de avaliação do BEA das águas marinhas, a Decisão (UE) 2017/848 da Comissão de 17 de maio de 2017, estabelece que é necessário classificar as águas costeiras (que compreendem a área entre a linha de costa e a linha de fecho entre cabos), obedecendo aos limites estabelecidos para a Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE). Como na avaliação inicial estas águas estavam incluídas nas áreas A1, B1 e C1 (áreas compreendidas entre a linha de costa e a batimétrica dos 100 m), tornou-se necessário proceder à redefinição das áreas de avaliação do BEA. Assim, foram definidas as seguintes subáreas (Figura 5.2):

- Subáreas AC, BC e CC – denominadas “Águas Costeiras”, compreendem o limite entre a linha de costa e a linha de fecho entre cabos.

- Subáreas AI, BI e CI (anteriormente designadas por A1, B1 e C1) - denominadas de “Águas Intermédias”, estão compreendidas entre o limite das “Águas Costeiras” e as áreas com profundidade inferior a 100m de profundidade.

- Subáreas AO, BO e CO (anteriormente designadas por A2, B2 e C2) – “Águas Oceânicas”, compreendidas entre o limite das “Águas Intermédias” (com profundidade superior a 100m) até ao limite das 200 milhas da ZEE.

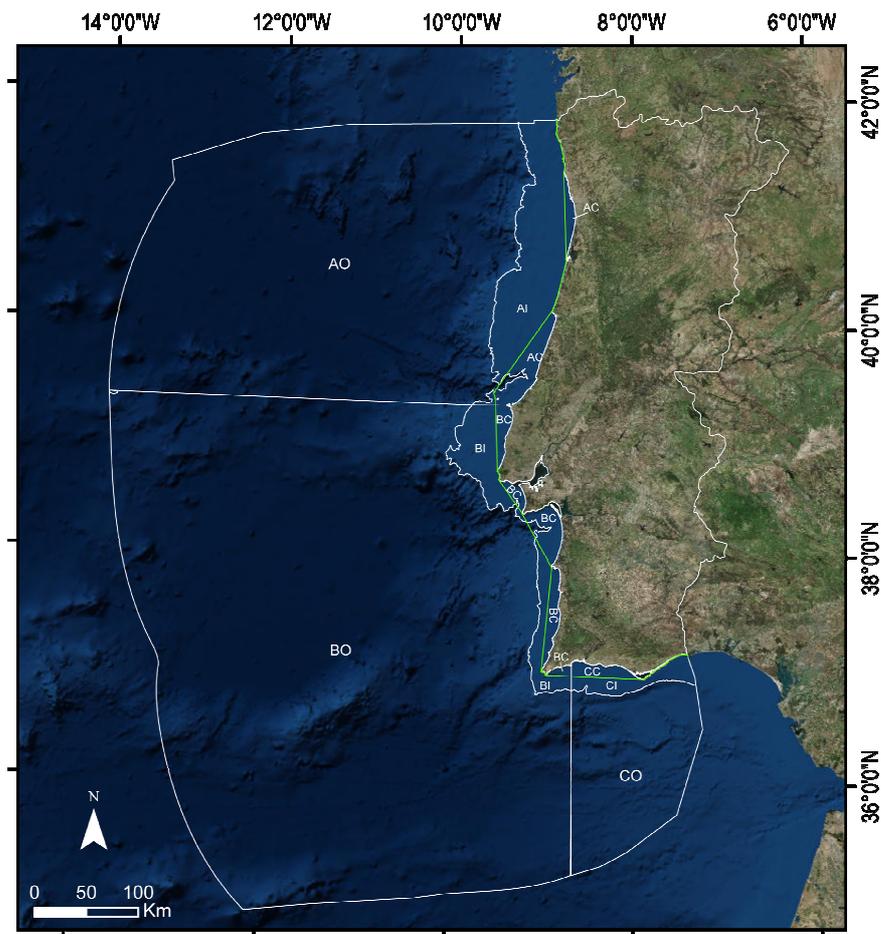


Figura 5.2. Áreas definidas para a presente avaliação: Costeiras (AC, BC, CC), Intermédias (AI, BI, CI) e Oceânicas (AO, BO, CO).

5.2.1.2. Subdivisão da Plataforma Continental Estendida

A elaboração da estratégia marinha relativa à subdivisão da plataforma continental estendida, diz respeito a uma área aproximada de 2150000km². Tendo em conta a vastidão espacial da subdivisão, a escassez de dados e a ausência de conhecimento para o mar profundo, na avaliação inicial (MAMAOT, 2012b) foi dada especial atenção às cinco áreas marinhas protegidas situadas na plataforma continental, para além das 200 milhas náuticas, reconhecidas no âmbito da Convenção OSPAR relativamente, às quais Portugal assumiu o dever de proteger e preservar o meio marinho, solo e subsolo, das mesmas.

Assim, as áreas de avaliação consideradas para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida manter-se-ão: as AMP Monte Submarino Josephine, Campo Hidrotermal Rainbow, Monte Submarino Altair, Dorsal Médio-Atlântica a Norte dos Açores (MARNA) e Monte Submarino Antialtair. De salientar que mesmo para estas áreas marinhas protegidas e apesar da sua inequívoca importância ecossistémica, a informação existente é extremamente reduzida, tanto temporal como espacialmente, fruto da sua localização remota.

5.2.2. Critérios

De acordo com a Decisão (UE) 2017/848 da Comissão, são consideradas pressões pertinentes, a entrada de nutrientes e de matéria orgânica, definindo-se os seguintes critérios para a determinação do BEA:

5.2.2.1 Critérios primários

D5C1 — *As concentrações de nutrientes não atingem níveis que indiquem efeitos de negativos resultantes da eutrofização.*

D5C2 — *As concentrações de clorofila não atingem níveis que indiquem efeitos negativos resultantes do enriquecimento em nutrientes.*

D5C5 (pode ser substituído pelo D5C8) — *A concentração de oxigénio dissolvido não se encontra reduzida, devido ao enriquecimento em nutrientes, para níveis que indiquem efeitos negativos sobre os habitats bentónicos (nomeadamente sobre o biota e as espécies móveis a estes associados) ou outros efeitos da eutrofização.*

5.2.2.2 Critérios secundários

D5C3 — *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.*

D5C4 — *O limite da zona fótica (transparência) da coluna de água não é reduzido — devido ao aumento das algas em suspensão — para um nível que indique efeitos negativos de um enriquecimento em nutrientes.*

D5C6 — *A abundância de macroalgas oportunistas não atinge níveis que indiquem a existência de efeitos negativos de um enriquecimento em nutrientes.*

D5C7 — *A composição das espécies e a abundância relativa ou a distribuição em profundidade das comunidades de macrófitas atingem valores que indicam a inexistência de efeitos negativos decorrentes de um enriquecimento em nutrientes, nomeadamente através de uma diminuição da transparência das águas.*

D5C8 (é um critério primário quando utilizado em substituição do D5C5) — *A composição das espécies e a abundância relativa das comunidades de macrofauna atingem valores que indicam a inexistência de efeitos negativos resultantes de um enriquecimento em nutrientes e em matéria orgânica, da seguinte forma:*

- (a) *Nas águas costeiras, os valores relativos aos elementos de qualidade biológica bentónicos estabelecidos em conformidade com a Diretiva 2000/60/CE.*
- (b) *Fora das águas costeiras, os valores consentâneos com os indicados para as águas costeiras ao abrigo da Diretiva 2000/60/CE. Os Estados-Membros devem estabelecer esses valores através da cooperação regional ou sub-regional.*

Para os restantes critérios (com exceção do D5C3) aplicam-se os seguintes limiares:

- (a) *Nas águas costeiras, os valores estabelecidos em conformidade com a Diretiva 2000/60/CE.*
- (b) *Fora das águas costeiras, os valores consentâneos com os indicados para as águas costeiras ao abrigo da Diretiva 2000/60/CE. Os Estados-Membros devem estabelecer esses valores através da cooperação regional ou sub-regional.*

A mesma Decisão recomenda:

1. *A monitorização fora das águas costeiras pode não ser necessária devido ao baixo risco existente, nomeadamente nos casos em que os limiares são atingidos nas águas costeiras, tendo em conta a entrada de nutrientes provenientes de fontes atmosféricas, marinhas, incluindo águas costeiras, e transfronteiriças.*

2. *As avaliações efetuadas ao abrigo da Diretiva 2000/60/CE devem ser utilizadas para as avaliações de cada um dos critérios nas águas costeiras.*
3. *Os valores estabelecidos em conformidade com a Diretiva 2000/60/CE devem referir-se, quer aos estabelecidos por intercalibração nos termos da Decisão 2013/480/UE da Comissão (Decisão 2013/480/UE da Comissão, de 20 de setembro de 2013, que estabelece, nos termos da Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, os valores para a atribuição de classificações com base nos sistemas de monitorização dos Estados-Membros, no seguimento do exercício de intercalibração, e revoga a Decisão 2008/915/CE (JO L 266 de 8.10.2013, p.), quer aos fixados na legislação nacional em conformidade com o artigo 8.º e o anexo V da Diretiva 2000/60/CE. Estes valores devem ser entendidos como o «limite bom-aceitável» dos rácios de qualidade ecológica.*

As unidades de medida para os critérios são as seguintes:

- D5C1: concentrações de nutrientes em micromoles por litro ($\mu\text{mol/l}$);
- D5C2: concentrações de Clorofila-a (biomassa) (CLA) em microgramas por litro ($\mu\text{g/l}$);
- D5C3: eventos de desenvolvimento explosivo em número de eventos, duração em dias e extensão espacial em quilómetros quadrados (km^2) por ano;
- D5C4: limite da zona fótica como profundidade em metros (m);
- D5C5: concentração de oxigénio no fundo da coluna de água em miligramas por litro (mg/l);
- D5C6: rácio de qualidade ecológica no que respeita à abundância de macroalgas ou à cobertura espacial. Extensão de efeitos negativos em quilómetros quadrados (km^2) e em proporção (percentagem) da zona de avaliação;
- D5C7: rácio de qualidade ecológica para as avaliações da composição e da abundância relativa das espécies ou para a profundidade máxima de crescimento de macrófitas. Extensão de efeitos negativos em quilómetros quadrados (km^2) e em proporção (percentagem) da zona de avaliação;
- D5C8: rácio de qualidade ecológica para as avaliações da composição e da abundância relativa das espécies. Extensão de efeitos negativos em quilómetros quadrados (km^2) e em proporção (percentagem) da zona de avaliação. Sempre que estejam disponíveis, os Estados-Membros devem utilizar as unidades ou os rácios de qualidade ecológica fornecidos ao abrigo da Diretiva 2000/60/CE.

5.2.3. Informação disponível

A informação disponível para esta avaliação tem diferentes características:

- Os dados de Clorofila-Satélite (CLA-Sat) cobrem a totalidade das áreas de avaliação, e têm continuidade temporal para o período da reavaliação (entre 2013 e 2017).
- Os dados associados aos outros parâmetros têm caráter pontual.

Na tabela 5.1 discriminam-se os dados disponíveis, para cuja obtenção contribuíram várias entidades nacionais.

Tabela 5.1. Dados disponíveis para a presente avaliação.

Entidade	Fonte	Período	Frequência	Subdivisão	Tipo de dados	N. de estações
IPMA	Projeto de Investigação	2015	Mensal	Continente	NO3, NH4, PO4, O2, Clorofila <i>a</i>	16
	Projeto de Investigação	2013-2016	Semanal descontínua	Continente	Espécies fitoplanctónicas	16
	Base de dados internacional (Copernicus)	2013-2016	8 dias	Continente + Plataforma Continental Estendida	Clorofila-Satélite	Toda a área em avaliação
	Projeto de monitorização	2014-2015	Pontual	Continente	Espécies bentónicas	9
Instituto Hidrográfico	Monitorização	2013-2015	Pontual	Continente	NO3, NH4, PO4, O2, Clorofila <i>a</i>	7 2
	Monitorização	2016-2017	Pontual	Continente	NO3, NH4, PO4, O2, Clorofila <i>a</i>	5 10
Porto Aveiro	Monitorização	2013-2017	Pontual	Continente	O2, espécies bentónicas	25 (na zona do Porto)
Porto Figueira da Foz	Monitorização	2014-2016-2017	Pontual	Continente	O2, espécies bentónicas	9 (na zona do Porto)

5.2.4. Metodologias

Relativamente à aplicação dos critérios definidos na Decisão (UE) 2017/848 da Comissão de 17 de maio de 2017, a natureza dos dados disponíveis permitiu a reavaliação do BEA para a subdivisão do Continente usando os critérios que constam da tabela 5.2. Para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida, em face dos dados disponíveis apenas foi possível usar o critério primário D5C2.

Tabela 5.2. Critérios utilizados para a avaliação das várias áreas definidas na Subdivisão do Continente na presente avaliação de acordo com os dados disponíveis.

Áreas	Critérios
Águas Costeiras	Primários: D5C1, D5C2, D5C5, Secundário: D5C3
Águas Intermédias	Primários: D5C2, D5C5

Águas Oceânicas	Primário: D5C2
-----------------	----------------

A Decisão (UE) 2017/848 da Comissão impõe a integração das áreas delimitadas pela Diretiva Quadro da Água na reavaliação e, conseqüentemente, a aplicação dos valores de referência que constam da Decisão (UE) 2018/229 da Comissão de 12 de fevereiro de 2018. No entanto, nesta decisão apenas estão definidos os valores-limite para a clorofila *a*. Assim, os valores-limite utilizados na reavaliação são os definidos na avaliação inicial (MAMAOT, 2012a). Estes valores foram estabelecidos com base nas características ecológicas, efeito do afloramento costeiro e regime de salinidade das águas marinhas continentais (Cabrita et al., 2015). A tabela 5.3 resume as condições de referência e os valores-limite para cada área de avaliação, tendo por base os dados disponíveis.

Tabela 5.3. Condições de referência e valores-limite para as áreas definidas na subdivisão do Continente na presente avaliação. Azoto Inorgânico Dissolvido (DIN: *Dissolved Inorganic Nitrogen*); Fósforo Inorgânico Dissolvido (DIP: *Dissolved Inorganic Phosphorous*); Clorofila *a* (CLA); Clorofila-Satélite (CLA-Sat).

Parâmetros	Área de Avaliação	Estatística	Cond. de ref.	Valor Limite
DIN ($\mu\text{mol/L}$) (MAMAOT, 2012a)	AC+AI, BC+BI, CC+CI	Média aritmética	8,0	12,0
	AO, BO, CO	Média aritmética	3,0	5,0
DIP ($\mu\text{mol/L}$) (MAMAOT, 2012a)	AC+AI, BC+BI, CC+CI	Média aritmética	0,5	0,8
	AO, BO	Média aritmética	0,4	0,6
	CO	Média aritmética	0,3	0,5
CLA ($\mu\text{g/L}$) (Decisão (UE) 2018/229)	AC	Percentil 90	8,0	12,0
	BC	Percentil 90	4,5	8,2
	CC	Percentil 90	4,5	8,2
CLA-Sat ($\mu\text{g/L}$) (MAMAOT, 2012a)	AI	Percentil 90	2,1	3,2
	AO	Percentil 90	1,3	2,0
	BI	Percentil 90	2,0	3,0
	BO	Percentil 90	1,3	2,0
	CI	Percentil 90	1,8	2,7
	CO	Percentil 90	1,0	1,5

5.3 Resultados

5.3.1. Subdivisão do Continente

A informação disponível sobre as concentrações de oxigénio dissolvido, fósforo, azoto e matéria orgânica, para a avaliação das “Águas Costeiras” (AC) é reduzida. Na área AC foram amostrados 5 pontos, 10 na área BC e 3 na área CC (Nogueira et al, 2016). No entanto, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), entidade responsável pela implementação da DQA, fez a classificação das “Águas Costeiras” no âmbito dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do segundo ciclo de planeamento (APA, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d, 2016e, 2016f, 2016g, 2016h) a vigorar no período de 2016-2021. Assim, na presente reavaliação também foi considerada a avaliação do estado ecológico das massas de água da no âmbito da DQA, o que contribuiu para melhorar a qualidade da informação disponível para a avaliação do BEA do descritor 5 da DQEM nestas áreas de avaliação.

Área de avaliação AC

Os dados disponíveis na área AC (região norte de Portugal) mostram um enriquecimento em nutrientes em consequência das plumas dos estuários que desaguam nesta área, à semelhança do que foi observado no relatório da avaliação inicial (MAMAOT, 2012a). No entanto salienta-se que não se observa um aumento de Clorofila *a* (Tabela 5.4). A distribuição da Clorofila-Satélite, é semelhante à reportada no relatório da avaliação inicial (MAMAOT, 2012a) para a área A1 (atuais áreas AC + AI). Os dados existentes permitiram identificar pequenas áreas com deficiência de oxigénio nas zonas dos portos. A média do número de eventos de desenvolvimento explosivo (*blooms*) de fitoplâncton produtor de biotoxinas marinhas entre 2012 e 2016, foi de 28 eventos, comparativamente a 53 eventos no período anterior, isto é, 2006-2011 (Tabela 5.6). Não foi possível estabelecer uma área de maior ocorrência destes eventos devido ao carácter pontual dos mesmos. Estudos sobre comunidades de invertebrados bentónicos nesta área (e.g.: Gaudêncio et al. 2015, Tuaty Guerra et al. 2015) mostram a presença de comunidades adaptadas ao tipo de substrato sem sinais de alterações estruturais compatíveis com uma eutrofização do meio, tais como o aparecimento de espécies oportunistas. Contrariamente, outros estudos põem em evidência a degradação das comunidades de macroalgas em consequência da introdução de nutrientes de origem antropogénica provenientes do estuário do Mondego (Gaspar et al., 2017). Assis et al. (2017) prevê, inclusivamente, uma perda de pradarias marinhas até 2050. A área de avaliação AC, recebe a drenagem das bacias hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Vouga, Mondego e Lis. No âmbito da DQA, a classificação do estado ecológico destas massas de água atribuiu às águas costeiras

associadas às bacias hidrográficas do Minho e Lima (APA, 2016a), Cávado, Ave e Leça (APA, 2016b) a classificação de BOM (100% das massas de água). As massas de água associadas à bacia hidrográfica do Douro foram classificadas de BOM (50% das massas de água) e DESCONHECIDO para os restantes 50% (APA, 2016c). Das massas de água associadas às bacias hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis, 40% tiveram classificação de BOM e 60% de RAZOÁVEL/ MEDÍOCRE (APA, 2016d). Às massas de água que pertencem às bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste (APA, 2016e) ainda situadas na área AC, foi atribuída a classificação de RAZOÁVEL. No entanto, o elemento de qualidade responsável pelas classificações abaixo de BOM são os macroinvertebrados bentónicos, sendo as classificações dos elementos físico-químicos de suporte (nutrientes e oxigénio), fitoplâncton e outras plantas Bom ou superior em todas as massas de água. Em suma, verifica-se que a área total coberta pelas várias bacias hidrográficas, classificadas de RAZOÁVEL, é extensa (cerca de 45% do total da área AC), e que tal classificação se deve ao elemento de qualidade macroinvertebrados bentónicos, o qual avaliação na DQEM é um critério secundário (D5C8), podendo ser utilizado em substituição do critério D5C5. Por outro lado, para a avaliação do estado ecológico das massas de água realizada no âmbito da DQA, a classificação do estado ecológico de uma massa de água costeira é atribuída em função da pior classificação dos elementos de qualidade fitoplâncton, outras plantas (macroalgas, sapais e ervas marinhas), e macroinvertebrados bentónicos. São ainda considerados na avaliação os elementos físico-químicos de suporte (nutrientes e oxigénio) (APA, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d, 2016e, 2016f, 2016g, 2016h). Porém, conforme descrito acima, as classificações dos elementos físico-químicos de suporte (nutrientes e oxigénio), fitoplâncton e outras plantas, em todas as massas de água, são consideradas como sendo superior ou igual a BOM.

Com base nos critérios primários de avaliação da DQEM e nos dados disponíveis para este período de avaliação não se verificam alterações ao que está descrito na avaliação inicial (MAMAOT, 2012a), pelo que se conclui que as condições reportadas no relatório de avaliação inicial se mantêm. Assim, considera-se que a área AC atingiu o BEA, muito embora o grau de confiança desta avaliação seja baixo devido ao número reduzido de dados e de critérios utilizados.

Área de avaliação BC

Nesta área também existe evidência de enriquecimento em nutrientes, mas não há um aumento excessivo de Clorofila *a* (Tabela 5.4). A distribuição da Clorofila-Satélite, é semelhante à reportada no relatório da avaliação inicial (MAMAOT, 2012a) para a área B1 (atuais áreas BC + BI). Não existem relatos de áreas com deficiência de oxigénio e a média de *blooms* de fitoplâncton produtor de biotoxinas marinhas é semelhante ao observado no

período da avaliação inicial, isto é, cerca de 28 eventos (Tabela 5.5). Não é, no entanto, possível estabelecer a área de influência destes eventos devido ao carácter pontual dos mesmos. A insuficiência de dados bentónicos não permite concluir sobre a existência de alterações das comunidades bentónicas por efeito da introdução antropogénica de nutrientes. Nesta área rapidamente se atingem profundidades até 100 m, particularmente na zona centro-sul, diminuindo drasticamente a área que poderia ser afetada por estas alterações (Cabrita et al, 2015)

A área BC compreende as bacias hidrográficas do Tejo e Ribeiras do Oeste, do Sado e Mira e das Ribeiras do Algarve. De acordo com a classificação da DQA, 35% das massas de água costeiras associadas às bacias hidrográficas do Tejo e Ribeiras do Oeste obtiveram classificação de BOM (APA, 2016e) e 65% de RAZOÁVEL, esta devido ao elemento de qualidade macroinvertebrados bentónicos. Das massas de água associadas às bacias hidrográficas do Sado e Mira, o estado ecológico de 67% foi classificado como BOM e de 22% como DESCONHECIDO (APA, 2016f). As classificações atribuídas às massas de água associadas às Ribeiras do Algarve que estão incluídas nesta área de avaliação foram: EXCELENTE e BOM (APA, 2016h).

Em consequência do descrito acima considera-se que a área BC atingiu o Bom Estado Ambiental. O grau de confiança desta avaliação é baixo, justificando-se pelo número reduzido de dados e de critérios utilizados.

Área de avaliação CC

Na área CC, não existe evidência de haver enriquecimento em nutrientes, mas observa-se um aumento excessivo de Clorofila *a* (Tabela 5.4) na zona costeira adjacente ao rio Guadiana. A distribuição da Clorofila-Satélite, é semelhante à reportada no relatório da avaliação inicial (MAMAOT, 2012a) para a área C1 (atuais áreas CC + CI). Não existem relatos de áreas com deficiência de oxigénio, mas a média de *blooms* de fitoplâncton produtor de biotoxinas marinhas, é superior ao observado no período de avaliação inicial, isto é, 34 eventos contra 6 eventos no período anterior (Tabela 5.5). Tal como observado nas restantes áreas não é possível estabelecer a área de influência destes eventos devido ao carácter pontual dos mesmos. A insuficiência de dados bentónicos também não permite concluir sobre a existência de alterações a nível de comunidades bentónicas por efeito da introdução antropogénica de nutrientes

Esta área compreende as bacias hidrográficas do Guadiana (APA, 2016g) e das Ribeiras do Algarve (APA, 2016h). No âmbito da DQA, foi atribuída classificação de BOM às massas de águas costeiras associadas às bacias hidrográficas das Ribeiras do Algarve, e de RAZOÁVEL (devido ao elemento de qualidade macroinvertebrados bentónicos) às massas de água associadas à bacia hidrográfica do Guadiana. Porém esta área representa menos

de 5% da área CC. Por tal razão, considera-se que esta área de avaliação atingiu o Bom Estado Ambiental, embora com um grau de confiança baixo, devido ao número reduzido de dados e de critérios utilizados.

Tabela 5.4. Descritor 5: valores de fósforo inorgânico dissolvido (DIP), azoto inorgânico dissolvido (DIN) e Clorofila *a* (CLA) obtidos nas áreas de avaliação costeiras da subdivisão do Continente. A vermelho – valores superiores aos valores da condição de referência.

Área	Local	DIP(μmol/L) Média	DIN (μmol/L) Média	CLA Percentil 90
AC	P. Carreço	0,58	7,45	1,00
	Apúlia	0,48	11,22	2,08
	Leça da Palmeira	0,51	10,09	1,51
	Vagueira	0,31	6,48	1,89
	Leirosa	0,60	8,40	7,20
BC	Peniche	0,49	9,24	3,84
	Cascais	0,50	9,27	2,19
	C. Caparica	0,38	9,54	4,17
	Galapos	0,31	9,30	1,16
	Comporta	0,18	7,83	6,55
	Aljezur	0,09	1,51	3,92
	Sagres	0,08	0,84	6,65
	Porto de Mós	0,19	1,05	4,33
CC	Praia D´Ana	0,26	3,36	2,01
	Praia de Faro	0,07	0,88	3,82
	Monte Gordo	0,19	1,10	6,14

Tabela 5.5. Descritor 5: Número de eventos de algas tóxicas na subdivisão do Continente.

		Região AC			Região BC			Região CC		
		Eventos ASP >100000cel/L	Eventos de DSP >500cel/L	Eventos de PSP >1000cel/L	Eventos de ASP >100000cel/L	Eventos de DSP >500cel/L	Eventos de PSP >1000cel/L	Eventos de ASP >100000cel/L	Eventos de DSP >500cel/L	Eventos de PSP >1000cel/L
2006-2011	Primavera	2	10	1	1	1	0	1	1	1
	Verão	3	20	7	1	5	4	0	1	2
	Outono	0	3	7	1	1	1	0	0	0
	Inverno	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	5	33	15	3	7	5	1	2	3
2012-2016	Primavera	3	4	0	4	4	0	7	6	3
	Verão	4	8	1	3	8	1	2	7	5
	Outono	1	5	2	0	3	0	1	2	1
	Inverno	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Total	8	17	3	8	16	2	10	15	9

Áreas de avaliação AI, BI e CI

Os dados disponíveis relativos às concentrações de oxigénio, fósforo, azoto e matéria orgânica são insuficientes para permitirem a reavaliação adequada das “Águas Intermédias” nas três áreas de avaliação (AI; BI; CI). Existe a possibilidade de haver introdução de nutrientes de origem antropogénica a partir das “Águas Costeiras” das áreas AC e BC para as “Águas Intermédias” das áreas contíguas (AI e BI). A situação é mais aguda na área AI devido ao padrão de circulação das águas marinhas e da curta distância entre a margem

costeira e o limite geográfico exterior definido para a área AC. No entanto, a distribuição do percentil 90 da clorofila obtida por via satélite não mostrou variações comparativamente ao observado no relatório de avaliação inicial (MAMAOT, 2012a). Assim, as áreas AI e BI são classificadas como áreas que atingem o Bom Estado Ambiental. O grau de confiança da avaliação é, no entanto, baixo, devido ao reduzido número de dados e de critérios avaliados. Na área CI o risco de introdução de nutrientes das “Águas Costeiras” para as “Águas Intermédias” é relativamente baixo, tendo em conta a sua grande área e o efeito de diluição consequente do aumento da distância à costa. Não é expectável que haja um incremento de nutrientes nestas águas por introdução antropogénica, ou mesmo devido a deposição atmosférica. Considera-se, pois, que a área CI atingiu o Bom Estado Ambiental, mas com um grau de confiança baixo devido ao número reduzido de dados e de critérios utilizados.

Áreas de avaliação AO, BO e CO

A informação referente ao oxigénio, fósforo, azoto e matéria orgânica é inexistente para as “Águas Oceânicas” (áreas de avaliação AO, BO e CO). Porém, estas áreas correspondem maioritariamente a mar alto e profundo, onde a altura da coluna de água varia entre os 200 e os 4000m. Com base nos dados de satélite foi possível inferir que são áreas caracterizadas por águas pobres em nutrientes e baixa concentração de clorofila. Não é expectável que a deposição de nutrientes de origem atmosférica tenha impactos nos ecossistemas bentónicos e pelágicos, devido à rápida assimilação à superfície. Os dados de Clorofila-satélite mostram que, comparativamente à avaliação de 2012 (MAMAOT, 2012a), a situação se mantém inalterada. Para além disso, as atividades de origem antropogénica que poderiam causar a eutrofização do meio estão localizadas longe e a avaliação das “Águas Intermédias”, apesar do grau de confiança ser BAIXO, mostra que não existem riscos de haver introdução antropogénica de nutrientes ou de matéria orgânica passível de causar alterações nos biótopos bentónicos.

5.3.2 Subdivisão da Plataforma Continental Estendida

Os dados disponíveis relativos às concentrações de oxigénio, fósforo, azoto ou matéria orgânica são inexistentes e não permitiram a reavaliação adequada da subdivisão. No entanto, as atividades de origem antropogénica que poderiam causar a eutrofização do meio estão localizadas longe desta área. Uma outra possível fonte de nutrientes seria a proveniente da deposição atmosférica. No entanto, não existem estudos que tenham avaliado este fenómeno na zona. Toda a área da subdivisão da Plataforma Continental Estendida corresponde a mar alto, e profundo, caracterizado por águas pobres em nutrientes, como se pode constatar pelos reduzidos valores de clorofila presente (confirmados por satélite), facto que fará com que a deposição de nutrientes de origem

atmosférica, caso exista, não tenha impactos significativos nos ecossistemas, tanto bentónicos como pelágicos, dada a sua rápida assimilação à superfície. Deste modo, considera-se que os habitats bentónicos não se encontram afetados por variações de nutrientes ou introduções de matéria orgânica causadas por atividades humanas.

5.4 Determinação do Bom Estado Ambiental

5.4.1 Subdivisão do Continente

A avaliação do BEA das águas da subdivisão do Continente, no que respeita à eutrofização, teve um grau de confiança BAIXO, devido à descontinuidade temporal e espacial dos dados analisados e à impossibilidade de utilizar todos os critérios. Conforme reportado no relatório de avaliação do estado inicial (MAMAOT, 2012a), as áreas costeiras, especialmente as confinadas às fozes dos estuários principais das zonas Norte (AC), Centro (BC) e Sul (CC), são zonas de risco, que sofrem o efeito do incremento de nutrientes para a zona costeira. Esta situação agravou-se comparativamente ao verificado na avaliação anterior, em particular na área AC.

A classificação final do Bom Estado Ambiental é apresentada na tabela 5.6. As nove áreas em avaliação foram classificadas como áreas em que o Bom Estado Ambiental foi atingido.

Tabela 5.6. Descritor 5: estado ambiental nas áreas de avaliação da subdivisão do Continente.

Área de avaliação	Estado Ambiental	Grau de confiança
AC	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
AI	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
AO	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
BC	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
BI	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
BO	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
CC	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
CI	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
CO	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO

5.4.2 Subdivisão Plataforma Continental Estendida

Pese embora a ausência de informação relativamente à distribuição de nutrientes e matéria orgânica na subdivisão da Plataforma Continental Estendida, não há registo de atividades humanas que justifiquem a variação não natural daqueles parâmetros ou que possam induzir perdas de biodiversidade ou a degradação dos habitats bentónicos ou pelágicos. Assim, considera-se que as áreas de avaliação da subdivisão atingem o Bom Estado Ambiental no que diz respeito à eutrofização antropogénica (Tabela 5.7), atribuindo-se, no entanto, um grau de confiança BAIXO a esta classificação, dada a natureza qualitativa da mesma.

Tabela 5.7. Descritor 5: estado ambiental nas áreas de avaliação da subdivisão da Plataforma Continental Estendida.

Área de avaliação	Estado Ambiental	Grau de confiança
Josephine	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
Rainbow	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
Altair	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
MARNA	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
Antialtair	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO

5.5 Referências

- APA (2016a). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1). Maio 2016.
- APA (2016b). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica Cávado, Ave e Leça (RH2). Maio 2016.
- APA (2016c). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Douro (RH3). Maio 2016.
- APA (2016d). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Maio 2016
- APA (2016e). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Maio 2016.
- APA (2016f). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6). Maio 2016.

- APA (2016g). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). Maio 2016.
- APA (2016h). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8). Maio 2016.
- Assis, J. Bercibar, E., Claro, B., Alberto, F., Reed, D., Raimondi, P., Serrão, E. A. (2017). Major shifts at the range edge of marine forests: the combined effects of climate changes and limited dispersal. *Sci. Rep.* 7, 44348; doi: 10.1038/srep44348.
- Cabrita, M. T., Silva, A., Oliveira, P. B., Angélico, M. M., Nogueira, M. (2015). Assessing eutrophication in the Portuguese continental Exclusive Economic Zone within the European Marine Strategy Framework Directive. *Ecological Indicators*: 58, 286-299.
- 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.
- DECISÃO (UE) 2018/229 DA COMISSÃO de 12 de fevereiro de 2018, que estabelece, nos termos da Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, os valores para a atribuição de classificações com base nos sistemas de monitorização dos Estados-Membros, no seguimento do exercício de intercalibração, e revoga a Decisão 2013/480/UE da Comissão. JO L 47 de 20.2.2018. 91 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.
- Gaspar, R., Marques, L., Pinto, L., Baeta, A., Pereira, L., Martins, I., Marques, J. C. (2017) Origin here, impact there. The need of integrated management for river basins and coastal areas. *Ecological Indicators*. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.09.013.
- Gaudêncio, M. J., Tuaty Guerra, M., Pereira, A. M. (2015). Relatório de monitorização. Comunidades bentónicas no Porto de Aveiro. Contrato IPMA, I.P.-PROMAN S.A. Relatório IPMA, I.P., julho de 2015, 28 p.
- 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.
- Tuaty Guerra, M., Gaudêncio, M. J., Pereira, A. M. (2015). Relatório de monitorização. Comunidades bentónicas no Porto da Figueira da Foz. Contrato IPMA, I.P.-PROMAN S.A. Relatório IPMA, I.P., 15 p.

5.6. Fontes dos dados utilizados na reavaliação

- Gaudêncio, M. J., Tuaty-Guerra, M., Pereira, A. M. (2015). Relatório de monitorização. Comunidades bentónicas no Porto de Aveiro. Contrato IPMA, I.P.-PROMAN S.A. Relatório IPMA, I.P., julho de 2015, 28 p.
- Irmãos Cavaco, S.A., Dravosa, (2014). Monitorização da Qualidade da Água, Empreitada de reconfiguração da barra do Porto de Aveiro. Relatório final 2013. 34 p.
- Magalhães, L., Martins, R., Pires, A., Loureiro, S., Soares, A., Freitas, R. (2014). Monitorização da empreitada de reconfiguração da barra do Porto de Aveiro. Relatório Final da campanha de Novembro 2013. 55 p.
- Martins, R., Pires, A., Loureiro, S., Soares, A. M.V.M., Freitas, R. (2014). Monitorização da macrofauna bentónica no âmbito da empreitada de intervenção na zona da barra de Aveiro. Relatório final campanha de Junho 2013. 47 p.
- MONITAR, LDA. (2016). RM_RH_201609_PA_PORTO DE AVEIRO, RMON 01/20 – 07/15 – 04– ED1/REV0. Monitorização ambiental das dragagens de manutenção do Porto de Aveiro. Manutenção da qualidade da água. Relatório 4 – Campanha prévia às dragagens – Abril de 2016. 38 p.
- MONITAR, LDA. (2016). RM_BENTONICAS_201609_PA_PORTO DA FIGUEIRA RMON 01/20 – 07/15 – 05– ED1/REV0. Monitorização ambiental das dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz. Monitorização das comunidades bentónicas, Relatório 5 – Campanha de Abril de 2016. 36 p.
- MONITAR, LDA. (2016). RM_BENTONICAS _201609_PA_PORTO DE AVEIRO, RMON 01/20 – 07/15 – 06– ED1/REV0. Monitorização ambiental das dragagens de manutenção do Porto de Aveiro. Monitorização das comunidades bentónicas, Relatório 6 – Campanha de Abril de 2016. 39 p.
- MONITAR, LDA. (2017). RM_BENTONICAS_201704_PA_PORTO DE AVEIRO. Monitorização ambiental das dragagens de manutenção do Porto de Aveiro. Monitorização das comunidades bentónicas, Relatório 4 – Ano 5 – Campanha de Novembro de 2016. 48 p.
- MONITAR, LDA. (2017). RM_BENTONICAS_201703_PA_PORTO DA FIGUEIRA Monitorização ambiental das dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz. Monitorização das comunidades bentónicas, Relatório 3 – Campanha de Novembro de 2016. 36 p.
- 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. L., Silva, R., Granja, R., Pombal, F., Bettencourt, V., Bandarra, C. (2016). AQUICO - Avaliação da Qualidade Química das Águas Conquícolas Litorais. Relatório Científico Final. 35 p.

- OSPAR (2013). Common Procedure for the Identification of the Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area. (Reference number: 2013-8).
- SMALLMATEK, LDA. (2018). Relatório de Monitorização Final RM_BENTÓNICAS_201705-09_PA_PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, SMT-APFF-MB02.2018-ED2/REV1, Obras de melhoria das condições de abrigo nos cais do sector comercial e manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz, Monitorização das comunidades Bentónicas, Relatório Final. 61 p.
- SMALLMATEK, LDA. (2018). Relatório de Monitorização final. RM_ÁGUA_201706_PA_PORTO DE AVEIRO SMT-APA-02.2018-ED1/REV0. Monitorização ambiental das dragagens e manutenção do Porto de Aveiro. Monitorização da qualidade da água. Relatório final – Ano 6. 49 p.
- SMALLMATEK, LDA. (2018). Relatório de Monitorização final. RM_BENTÓNICAS_201706-12_PA_PORTO DE AVEIRO SMT-APA-MB-02.2018–ED3/REV/1. Monitorização ambiental das dragagens e manutenção do Porto de Aveiro. Monitorização das comunidades bentónicas. Relatório final Ano 6. 74 p.
- Tuaty-Guerra, M., Gaudêncio, M. J., Pereira, A. M. (2015). Relatório de monitorização. Comunidades bentónicas no Porto da Figueira da Foz. Contrato IPMA, I.P.-PROMAN S.A. Relatório IPMA, I.P., maio de 2015, 15 p.

Ficha técnica

Coordenação e elaboração: Marta Nogueira¹

Supervisão: Miriam Tuaty Guerra¹

Revisão técnico-científica: Antonina dos Santos², Miguel Caetano¹, Miriam Tuaty Guerra¹, Yorgos Stratoudakis³

Colaboração: Alexandra D. Silva¹, André Sobrinho¹, Carla Palma⁴, Maria Manuel Cruz⁵, Paulo B. Oliveira¹, Susana Nunes⁶

¹ Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA, I.P.), Departamento do Mar e Recursos Marinhos (DMRM), Divisão de Oceanografia e Ambiente Marinho (DivOA).

² Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA, I.P.), Departamento do Mar e Recursos Marinhos (DMRM).

³ Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA, I.P.), Departamento do Mar e Recursos Marinhos (DMRM), Divisão de Modelação e Gestão de Recursos da Pesca (DivRP).

⁴ Instituto Hidrográfico (IH).

⁵ APA - Administração do Porto de Aveiro, S.A; APFF - Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A.

⁶ Agência Portuguesa do Ambiente (APA).