

## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2025

**Sumário:** Aprova o Plano de Afetação para as Energias Renováveis *Offshore*.

Portugal tem feito uma aposta estratégica nas energias renováveis, tirando partido dos seus recursos endógenos e das vantagens naturais de que dispõe, contribuindo para a descarbonização da economia, para a redução da dependência externa e para o combate às alterações climáticas. A transição energética tem permitido atrair investimento, valorizar o território, dinamizar a indústria e criar emprego de forma sustentável.

A proposta de revisão do Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC 2030), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de outubro, aumentou a meta de renováveis no consumo final bruto de energia para 51 %. Ficou também assumida uma trajetória de descarbonização rumo à neutralidade climática até 2045.

No que diz respeito à produção de energia eólica *offshore*, o PNEC 2030 assume que terá um peso cada vez mais relevante, aproveitando o recurso eólico *offshore*, mais constante e mais elevado do que em terra.

Portugal deve potenciar as suas áreas oceânicas para a produção de energia renovável, inclusivamente numa perspetiva de desenvolvimento industrial e de atração de investimento, pelo que importa criar escala, sinergias e previsibilidade num horizonte de médio prazo.

Contudo, este processo, pelo seu caráter pioneiro e pela complexidade inerente do ponto de vista infraestrutural, económico-financeiro e ambiental deve avançar num quadro de planeamento devidamente fundamentado. Importa, assim, assegurar a devida articulação entre os instrumentos de política climática, energética e de ordenamento do espaço marítimo.

De acordo com a revisão do PNEC, no horizonte de 2030, há o objetivo de criar condições para a atribuição e a instalação de 2 GW por via de leilões de capacidade.

As fontes de energia renovável (FER) *offshore*, em particular as baseadas em tecnologia eólica, são atualmente reconhecidas internacionalmente como tendo o mais vasto potencial, devendo vir a assumir um papel central na transição energética dos Estados costeiros, associado à localização de proximidade de atividades industriais, de assemblagem e de logística, bem como de serviços especializados de engenharia, para o qual é fundamental o adequado desenvolvimento das infraestruturas portuárias.

Portugal tem uma elevada disponibilidade de recursos energéticos *offshore*, como detalhado nos resultados no projeto «OffshorePlan: Planeamento das Energias Renováveis *Offshore* em Portugal», da responsabilidade do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, potencial este que tem vindo a ser comprovado no terreno com projetos de inovação e mais recentemente através dos resultados de produção de eletricidade no parque eólico pré-comercial – WindFloat Atlantic – localizado ao largo de Viana do Castelo.

A Estratégia Industrial para as Energias Renováveis Oceânicas (EI-ERO), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 174/2017, de 24 de novembro, estabelece um plano de ação para o desenvolvimento de uma nova fileira industrial baseada em FER-*offshore*, reconhecida como tendo elevado potencial de exportação, criação de riqueza e de postos de trabalho.

A EI-ERO identifica ainda a oportunidade de especialização dos portos e dos estaleiros nacionais no *cluster* emergente das energias renováveis oceânicas, sem, porém, propor medidas de adaptação e expansão dos mesmos que viabilizem a apropriação do valor potencial.

Em reconhecimento do potencial das FER-*offshore*, das sinergias de desenvolvimento social e económico que a apropriação deste potencial representa e da urgência em acelerar o seu desenvolvimento, o Governo português assume o desenvolvimento das renováveis *offshore* para atingir uma capacidade instalada de 2 GW, a ser atribuída até 2030, através de procedimentos concorrenciais.

Face a esta necessidade, foi criado um Grupo de Trabalho através do Despacho n.º 11404/2022, de 23 de setembro, com a missão de elaborar um relatório com contributos e recomendações com o intuito de propor, nomeadamente, um conjunto de áreas especializadas a afetar a centros eletroprodutores baseados em fontes de energia renovável de origem ou localização oceânica, no âmbito do Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM), distinguindo áreas «preferenciais», tal como definidas no plano REPowerEU.

O Plano de Afetação para as Energias Renováveis *Offshore* (PAER) enquadra-se e constitui parte integrante do PSOEM, tendo sido desenvolvido de acordo com as características específicas de cada zona marítima, privilegiando o uso múltiplo do espaço marítimo nacional e a sustentabilidade e o bom estado ambiental do meio marinho.

As áreas especializadas identificadas inicialmente pelo referido Grupo de Trabalho, depois de um período de audição pública de 30 dias para a formulação de sugestões e recolha de contributos, previsto no Despacho n.º 1396-C/2023, de 27 de janeiro, integraram a primeira proposta de PAER, discutida na comissão consultiva que apoiou e acompanhou o desenvolvimento do plano de afetação de áreas marítimas para exploração de energias renováveis previsto no Despacho n.º 4760/2023, de 20 de abril, que cometeu a sua elaboração à Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos.

O PAER foi sujeito a um procedimento de Avaliação Ambiental Estratégica, por força do disposto na alínea a) do n.º 1 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho, na sua redação atual, foram salvaguardados os períodos de consulta institucional e de discussão pública previstos no referido decreto-lei, tendo sido também consultado o Reino de Espanha.

O PAER foi aprovado por maioria na Comissão Consultiva, sendo que a concertação obtida entre todas as partes que integraram essa Comissão e a consequente aprovação do plano nesta sede permitem concluir que a maioria das questões se encontram consensualizadas.

O PAER incide exclusivamente sobre zonas marítimas adjacentes à costa ocidental do continente, selecionadas por apresentarem os melhores recursos e as melhores condições para o desenvolvimento e a instalação de parques comerciais para exploração de energias oceânicas, especialmente adequados para a tecnologia flutuante.

O PAER pretende identificar potenciais áreas que no seu conjunto permitam instalar uma capacidade de até 9,4 GW, tendo em conta que o desenvolvimento das tecnologias disponíveis para a produção de energia elétrica a partir de FER-*offshore* se encontra em constante evolução, permitindo, aumentando progressivamente a rentabilidade de produção por km<sup>2</sup>. Esta capacidade permite dar resposta ao previsto no PNEC 2030 e cria condições para aumentar a produção num calendário mais alargado.

Durante a elaboração do PAER, e relativamente às preocupações do setor das pescas com o estabelecimento de áreas para a produção de energia renovável *offshore*, em particular as baseadas em tecnologia eólica, foram realizadas nove reuniões com as associações de pescadores e organizações de pesca mais afetadas, que permitiram aprofundar o conhecimento quanto aos constrangimentos sobre o setor, tendo sido consensualizado um equilíbrio entre a autonomia estratégica energética e a autonomia estratégica alimentar.

Sobre este aspeto importa sublinhar que o PAER acautela as indicações que constam na Resolução do Parlamento Europeu, de 7 de julho de 2021, sobre o impacto dos parques eólicos marítimos e de outros sistemas de energias renováveis no setor das pescas [2019/2158(INI)], salientando a importância das abordagens cooperativas de conceção conjunta à implantação dos parques eólicos marítimos, por forma a combiná-los com outros fins.

Considerando a importância estratégica do tema, e as implicações do desenvolvimento desta atividade sobre os diferentes setores da economia, considera-se que o PAER disponibiliza os elementos necessários para uma decisão mais esclarecida e consciente.

De assinalar que é discutida a compatibilização dos parques eólicos com os usos e atividades que ocorrem em espaço marítimo nacional, em particular os aspetos relacionados com o desenvolvimento

económico e tecnológico, a boa gestão dos recursos, as atividades de defesa, a proteção ambiental e o património cultural.

O PAER foi submetido a discussão pública entre os dias 30 de outubro e 13 de dezembro de 2023, num processo muito participado, tendo o respetivo relatório de ponderação dos resultados sido elaborado e divulgado, conforme determina o artigo 25.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual, acompanhado pelos elementos previstos no artigo 21.º do referido diploma, na sua redação atual.

Em resultado da ponderação efetuada, reconheceu-se a necessidade de diminuir o impacte sobre a atividade da pesca e sobre o ambiente. Assim, foi reduzida a área norte de Viana do Castelo, eliminada a área sul de Viana do Castelo, ajustada ligeiramente a área de Leixões e eliminada a zona da Ericeira.

No total, o PAER abrange 2711,6 km<sup>2</sup>, valor que inclui uma área de 5,6 km<sup>2</sup> na Aguçadoura, para instalação de projetos de investigação e/ou demonstração não comerciais, representando, em termos globais, uma diminuição de 470 km<sup>2</sup> face à proposta submetida a discussão pública.

A área final do PAER permite atingir uma potência instalada para projetos comerciais de cerca de 9,4 GW e, acomodar medidas de mitigação de impactes ambientais que se considerem necessárias em sede de avaliação de impacte ambiental dos projetos de energias renováveis *offshore*, bem como os espaços necessários à salvaguarda dos corredores de navegação e à minimização do efeito de esteira entre parques eólicos.

Assim:

Nos termos do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual, e da alínea g) do artigo 199.º da Constituição, o Conselho de Ministros resolve:

1 – Aprovar o Plano de Afetação para as Energias Renováveis *Offshore* (PAER), que define as áreas e os volumes do espaço marítimo nacional, na subdivisão do continente, para a exploração comercial de energias renováveis de origem ou localização oceânica, que inclui os anexos I a III à presente resolução e da qual fazem parte integrante, com o seguinte conteúdo material:

- a) Anexo I – Plano de Afetação para as Energias Renováveis *Offshore*;
- b) Anexo II – Ficha 6C – Energias Renováveis (versão 2);
- c) Anexo III – Relatório de Caracterização.

2 – Estabelecer que a utilização das áreas previstas no PAER para projetos comerciais seja concretizada através de procedimento de iniciativa governamental, conforme estabelecido no artigo 64.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual.

3 – Assegurar o alinhamento com os objetivos, metas e medidas previstas no Plano Nacional de Energia e Clima 2030.

4 – Determinar que compete à Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos assegurar o depósito e a disponibilização da representação geoespacial do ordenamento e os demais elementos gráficos do PAER.

5 – Determinar que o PAER integra, após a data da respetiva aprovação, o Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional, nos termos do disposto no n.º 2 do artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual.

6 – Determinar que o anexo II à presente resolução substitui a Ficha 6C aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro.

7 – Determinar que a presente resolução entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

Presidência do Conselho de Ministros, 9 de janeiro de 2025. – O Primeiro-Ministro, Luís Montenegro.

**ANEXO I****[a que se refere a alínea a) do n.º 1]****Plano de Afetação para as Energias Renováveis *Offshore*****Lista de acrónimos e siglas**

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
APA	Agência Portuguesa do Ambiente, I. P.
APP	Associação dos Portos de Portugal
APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis
AMP	Área Marinha Protegida
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica
CNANS	Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática
dB	Decibel
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
DGT	Direção-Geral do Território
DQA	Diretiva Quadro da Água
DQEM	Diretiva Quadro Estratégia Marinha
EI-ERO	Estratégia Industrial para as Energias Renováveis Oceânicas
EN-H2	Estratégia Nacional para o Hidrogénio
ENAAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
ENCNB 2030	Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030
ENM 2021-2030	Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030
ERAE	Entidades com Responsabilidades Ambientais Específicas
ERO	Energias Renováveis <i>Offshore</i>
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
GEE	Gases de Efeito de Estufa
°	Grau
GTERO	Grupo de Trabalho Energias Renováveis <i>Offshore</i>
GT	Grupo de Trabalho
GW	Gigawatt
h	Altura
h/ano	Horas por ano
H <sub>2</sub> O	Água
Hz	Hertz
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IGT	Instrumento de Gestão Territorial
IUCN	International Union for Conservation of Nature (União Internacional para Conservação da Natureza)
km	Quilómetro
kW/m	Quilowatt por metro
LIC	<i>Lugar de Importância Comunitária</i> (Sítio de Importância Comunitária)
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MNE	Ministério dos Negócios Estrangeiros
mn	Milha náutica
m/s	Metro por segundo
MW	Megawatt
O&M	Operações & Manutenção/ <i>Operations &amp; Maintenance</i>
OSPAR	Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste
Pa	Pascal
µPa	Micropascal
PAER	Plano de Afetação para as Energias Renováveis <i>Offshore</i>
PC, I. P.	Património Cultural, I. P.

PE	Parlamento Europeu
PNEC 2030	Plano Nacional de Energia e Clima 2030
PNSACV	Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina
POC	Programa da Orla Costeira
p.p.	Pontos percentuais
PSOEM	Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional
PSRN 2000	Plano Setorial da Rede Natura 2000
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
REN	Reserva Ecológica Nacional
RESP	Rede Elétrica de Serviço Público
RNAP	Rede Nacional de Áreas Protegidas
RNC 2050	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
RNT	Rede Nacional de Transporte de Eletricidade
SIC	Sítio de Importância Comunitária
SNIT	Sistema Nacional de Informação Territorial
TRC	Títulos de Reserva de Capacidade
TRL	Nível de Prontidão Tecnológica/ <i>Technology Readiness Levels</i>
TUPEM	Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo
UE	União Europeia
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas
VME	<i>Vulnerable Marine Ecosystems</i> (Ecosistemas Marinhos Vulneráveis)
W/m <sup>2</sup>	Watt por metro quadrado
ZEC	Zona Especial de Conservação
ZEE	Zona Económica Exclusiva
ZPE	Zona de Proteção Especial

### Sumário executivo

O Plano de Afetação para as Energias Renováveis *Offshore*, doravante designado por PAER, procede, de acordo com o artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 38/2015 (<sup>1</sup>), de 12 de março, na sua redação atual, «à afetação de áreas e ou volumes do espaço marítimo nacional a usos e atividades não identificados no plano de situação», no caso concreto à afetação de áreas para energias renováveis *offshore*.

Assim, o PAER incide somente sobre zonas marítimas que são adjacentes à costa ocidental do continente e que apresentam as melhores condições para o estabelecimento de energias renováveis, em particular para a instalação de parques eólicos comerciais, preferencialmente de tecnologia flutuante.

Pretende, o PAER, identificar áreas potenciais para a exploração comercial de energias renováveis de origem ou localização oceânica que no seu conjunto permitem uma capacidade de produção até cerca de 10 GW, alinhada com o previsto no Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC 2030), tendo em conta que o desenvolvimento das tecnologias disponíveis para produção de energia elétrica se encontra em constante melhoria, permitindo, ano após ano, aumentar a rentabilidade de produção por km<sup>2</sup>.

Relativamente às preocupações do setor das pescas, com o estabelecimento de áreas para a produção de energia renovável *offshore*, em particular as baseadas em tecnologia eólica, foram realizadas nove reuniões (Peniche, Viana do Castelo, Póvoa do Varzim e Matosinhos, Caminha, Aveiro e Figueira da Foz, Sesimbra e Setúbal e Ericeira, com associações de pescadores e organizações de pesca mais afetadas pela aprovação do PAER). Essas reuniões permitiram identificar os constrangimentos do PAER nas pescas e propor medidas de minimização.

A presente versão do PAER, contempla os pareceres decorrentes da audição pública das conclusões do subgrupo 1 do grupo de trabalho interministerial para o planeamento e operacionalização de centros eletroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica (GTERO), criado pelo Despacho n.º 11404/2022 (<sup>2</sup>), de 23 de setembro, as preocupações dos pescadores após as reuniões suprarreferidas, os pareceres das entidades com assento na Comissão Consultiva (CC) e o resultado da ponderação das participações rececionadas durante o período de discussão pública.

Para cálculo das áreas necessárias utilizou-se um cenário de 3,5 MW/km<sup>2</sup>, menos conservador do que o elaborado pelo GTERO (3,0 MW/km<sup>2</sup>). A adoção deste cenário sustenta-se no previsível desenvolvimento da tecnologia e no facto de os novos polígonos resultantes das negociações e reuniões de concertação apresentarem um aumento do recurso eólico.

O PAER é acompanhado do relatório ambiental, produzido no âmbito do procedimento de avaliação ambiental, de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 232/2007 <sup>(3)</sup>, de 15 de junho, na sua redação atual. Uma vez que o PAER, quando aprovado por resolução do Conselho de Ministros, passará automaticamente a integrar o Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM), a avaliação ambiental seguiu a metodologia da Avaliação Ambiental do PSOEM e acompanhou desde início a elaboração do plano.

O PAER, e o respetivo relatório ambiental, identificam a tipologia dos impactes das energias renováveis de fonte oceânica e em particular das energias eólicas *offshore* mais prováveis de suceder em ambiente marinho e no património cultural subaquático, incluindo ainda as propostas necessárias à compatibilização de atividades e usos, sublinhando-se a salvaguarda das questões relacionadas com a segurança das atividades no interior dos parques comerciais de energias renováveis.

A Ficha 6C e o Relatório de Caracterização fazem parte integrante do PAER.

## PARTE A

### Enquadramento e estrutura

#### A.1 – Introdução

O Despacho do Ministro da Economia e do Mar n.º 4760/2023 <sup>(4)</sup>, de 20 de abril, determina que a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), entidade responsável pelo ordenamento do espaço marítimo nacional <sup>(5)</sup>, elabore um Plano de Afetação <sup>(6)</sup><sup>(7)</sup> de áreas e volumes para Energias Renováveis *Offshore* (PAER), que atualizará automaticamente o PSOEM <sup>(8)</sup><sup>(9)</sup>, no que se refere a áreas potenciais para energias renováveis *offshore* (ERO) comerciais. O PSOEM irá assim contribuir para que Portugal possa atingir as metas estabelecidas no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 <sup>(10)</sup> (RNC 2050).

O PAER procede à atualização da Ficha 6C do PSOEM relativa às Energias Renováveis (anexo I) e da respetiva cartografia digital. Para efeitos de apoio na seleção das áreas identificadas na elaboração do presente plano e facilitação da discussão pública, foi desenvolvido um Geoportal específico <sup>(11)</sup>, que evoluiu à medida do desenvolvimento dos trabalhos até à aprovação do PAER, por resolução do Conselho de Ministros (RCM). Este Geoportal faz parte integrante do PAER e a sua gestão é da responsabilidade da DGRM.

O PAER representa a 3.ª versão submetida à consideração da CC, integra o resultado da ponderação efetuada sobre as participações da discussão pública. Trata-se de um documento que evoluiu à medida que os trabalhos de concertação entre os vários setores da economia azul ocorreram.

Considerando a importância do tema, e as implicações nos vários setores da economia, quer a montante, quer a jusante do negócio das energias renováveis, o PAER fornece, na medida do possível, elementos que permitirão uma decisão mais esclarecida e consciente sobre o assunto. Assim, o plano apresenta elementos sobre o estado da arte das diversas energias renováveis *offshore* e sobre o tipo de impactes mais previsíveis em meio marinho.

É também discutida a compatibilização dos parques eólicos com os usos e atividades que ocorrem em espaço marítimo nacional, em particular os aspetos relacionados com o desenvolvimento económico e tecnológico, a boa gestão dos recursos, as atividades de defesa, a proteção ambiental e o património cultural. Relativamente à compatibilização com a pesca, o PAER teve em consideração a Resolução do Parlamento Europeu <sup>(12)</sup> relativa ao impacto no setor das pescas dos parques eólicos marítimos e outros sistemas de energias renováveis, considerando esse documento de importância estratégica para o PAER (anexo III).

Ao PAER compete apenas a reserva de espaço marítimo para o estabelecimento de energias renováveis *offshore*. Assim, o loteamento das áreas propostas, bem como a priorização da sua ocupação por parques eólicos, será feito pelos organismos competentes para o efeito após aprovação do PAER.

## A.2 – Plano de Afetação Energias Renováveis *Offshore*

### Justificação

As áreas previstas no PSOEM para energias renováveis apenas permitem a instalação de projetos piloto até ao TRL 9<sup>(13)</sup>. Tal resulta do facto de, aquando da elaboração do PSOEM, em 2019, existir ainda grande incerteza sobre a possibilidade de se poderem instalar parques comerciais de energia eólica considerando, sobretudo, a profundidade dos fundos marinhos portugueses que obriga ao recurso a dispositivos flutuantes.

Desde 2020, deram entrada vários pedidos na DGRM, para instalação de parques eólicos comerciais *offshore*, de plataformas flutuantes, cujas intenções alcançam na sua globalidade cerca de 20 GW de potência. Não se encontrando previsto no PSOEM áreas para o estabelecimento de parques comerciais de energias renováveis ao largo da costa portuguesa, será necessário proceder à aprovação de plano de afetação, conforme previsto na subsecção II do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual.

A estabilização das tecnologias relativas a projetos pré-comerciais, entretanto desenvolvidos ao largo de Viana do Castelo, permite agora encarar com otimismo o desenvolvimento, na costa portuguesa, de parques comerciais *offshore*, equipamentos fundamentais para se atingir a neutralidade carbónica e aumentar a independência do país relativamente às suas necessidades energéticas e às metas definidas para 2050.

Por outro lado, os resultados, ainda que preliminares do funcionamento do projeto de Viana do Castelo, permitiram gizar algumas linhas de orientação para a compatibilização e/ou coexistência de usos e atividades com a produção de energia eólica, nomeadamente com a pesca e com a aquacultura. Tal facto, conferiu mais segurança no desenho e definição de áreas para a instalação de parques eólicos, suportados no diálogo com o setor da pesca comercial.

### Enquadramento Estratégico do PAER

No plano nacional, a Estratégia Industrial para as Energias Renováveis Oceânicas<sup>(14)</sup> (EI-ERO) considera a aposta nas energias renováveis oceânicas como uma medida política racional, tanto na vertente ambiental, como na consolidação da competitividade para um crescimento sustentável. Esta estratégia avaliou o potencial de instalação de energia eólica em Portugal, para aerogeradores flutuantes, em 40 GW, sendo o seu grande objetivo estratégico a criação de um *cluster* industrial, competitivo e inovador, exportador das energias renováveis oceânicas – energia eólica *offshore* flutuante e energia das ondas.

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), elaborado na sequência do compromisso do Governo português em assegurar a neutralidade das suas emissões até ao final de 2050, traça um cenário para a descarbonização da economia nacional, como contributo para o Acordo de Paris sobre Alterações Climáticas<sup>(15)</sup> e em consonância com os esforços mais ambiciosos em curso a nível internacional. Neste contexto, a evolução da produção de energia assente no aproveitamento eólico *offshore* foi identificado como um dos principais *drivers* de descarbonização do setor eletroprodutor. A Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) veio estabelecer 2045 como referencial para a neutralidade climática, antecipando a meta temporal, o que será refletido na revisão do Roteiro.

O Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030<sup>(16)</sup> (PNEC 2030) assenta, entre outros, nos seguintes objetivos: descarbonizar a economia nacional, reforçar a aposta nas energias renováveis, reduzir a dependência energética do País e desenvolver uma indústria inovadora e competitiva.

Neste sentido, uma das metas estabelecidas revista foi a incorporação, em 2030, de 51 % de energias renováveis no consumo final bruto de energia, perspetivando-se para o efeito um reforço da exploração do potencial de energias renováveis, nas quais se inclui a tecnologia eólica *offshore*.



A Estratégia Nacional para o Hidrogénio <sup>(23)</sup> (EN-H2) tem como objetivo principal introduzir um elemento de incentivo e de estabilidade no setor energético, promovendo a introdução gradual do hidrogénio verde enquanto pilar sustentável e integrado numa estratégia mais abrangente de transição para uma economia descarbonizada, enquanto oportunidade estratégica do país. Para o efeito, as medidas propostas têm como objetivo promover e dinamizar tanto a produção como o consumo nos vários setores da economia, criando as necessárias condições para uma verdadeira economia de hidrogénio em Portugal.

A EN-H2 cumpre ainda o objetivo de proceder à definição de um enquadramento sólido e uma visão para o curto, médio e longo prazo para todas as empresas e promotores com projetos de hidrogénio verde, já em curso ou ainda em fase inicial. Com o objetivo de tornar o hidrogénio numa das soluções para a descarbonização da economia, ao mesmo tempo que se pretende promover uma nova fileira industrial com potencial exportador e gerador de riqueza, o Governo está a promover uma política industrial em torno do hidrogénio, que se baseia na definição de um conjunto de políticas públicas que orientam, coordenam e mobilizam investimento público e privado em projetos nas áreas da produção, do armazenamento, do transporte e do consumo e utilização de gases renováveis em Portugal. Da mesma forma, será importante capitalizar estes investimentos infraestruturantes numa política industrial mais alargada, que atraia e dinamize o tecido empresarial e industrial numa trajetória de maior valor acrescentado em produtos verdes e inovadores.

O hidrogénio tem como principais vantagens, entre outras, o facto de: (i) em complementaridade com a estratégia de eletrificação, permitir reduzir os custos da descarbonização; (ii) reforçar substancialmente a segurança de abastecimento num contexto de descarbonização, dado que o hidrogénio permite armazenar eletricidade renovável durante longos períodos de tempo; (iii) reduzir a dependência energética ao usar na sua produção fontes endógenas; (iv) reduzir as emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) em vários setores da economia uma vez que promove mais facilmente a substituição de combustíveis fósseis e onde a eletrificação poderá não ser a solução mais custo-eficaz, ou que poderá não ser sequer tecnicamente viável (ex.: indústria da refinação, química, metalúrgica, cimento, extrativa, cerâmica e vidro); (v) promover a eficiência na produção e no consumo de energia ao permitir soluções em escala variável à medida das necessidades, próximas do local de consumo e distribuídas pelo território nacional; (vi) promover o crescimento económico e o emprego por via do desenvolvimento de novas indústrias e serviços associados; (viii) promover a investigação e o desenvolvimento, acelerando o progresso tecnológico e o surgimento de novas soluções tecnológicas, com elevadas sinergias com o tecido empresarial.

### Grupo de Trabalho Energias Renováveis *Offshore* (GTERO)

O XXIII Governo português assumiu a ambição de Portugal atingir uma capacidade instalada de produção de energia eólica *offshore* de 10 GW em 2030. Com a concretização deste objetivo, o país ficaria dotado de uma significativa independência energética.

Com aquela decisão, reconheceu-se o potencial das fontes de energia renováveis *offshore*, as sinergias de desenvolvimento social e económico que a apropriação deste potencial representa e da urgência em acelerar o seu desenvolvimento, bem como a necessidade de alinhar os objetivos nacionais com as orientações preconizadas no Plano *REPowerEU*.

Assim, através do Despacho n.º 11404/2022, de 23 de setembro, foi constituído um grupo de trabalho interministerial para o planeamento e operacionalização de centros eletroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica (GTERO). O GTERO, dividido em três Subgrupos de Trabalho, integrou representantes das seguintes entidades: Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM); Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG); Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG); Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE); Operador da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade (RNT); Associação dos Portos de Portugal (APP); Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN); e ainda representantes dos gabinetes dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do mar, da energia e das infraestruturas.

Entre os vários objetivos atribuídos ao GTERO, salientam-se os do Subgrupo 1, por se revestirem da maior relevância para a elaboração do PAER, a saber: a) propor um conjunto de áreas especializadas, com indicação dos pontos de interligação à RNT, a afetar a centros eletroprodutores baseados em fontes

de energias renováveis de origem ou localização oceânica, no âmbito do PSOEM, distinguindo áreas preferenciais <sup>(24)</sup>, tal como definidas no Plano *REPowerEU*; b) propor a sequenciação temporal das áreas preferenciais, estabelecendo potências indicativas a atribuir às mesmas, no âmbito do lançamento de procedimentos concorrenciais para a atribuição de títulos de reserva de capacidade (TRC) de injeção de eletricidade na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) aos centros eletroprodutores e dos Títulos de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM) associados.

Na sequência dos trabalhos desenvolvidos pelo Subgrupo 1, foi elaborado um relatório com a proposta de áreas para instalação de parques comerciais para energias renováveis, localizadas na costa ocidental do continente, com potências de produção indicativas e respetivos pontos de interligação à RNT. Através do Despacho n.º 1396-C/2023 <sup>(25)</sup>, de 27 de janeiro, o referido relatório foi colocado em audição pública, entre 30-01-2023 e 10-03-2023, tendo obtido inúmeras contribuições. As áreas preliminares propostas nesse relatório integraram a versão 0 do PAER para parecer das entidades que constituem a CC.

A versão 0 foi a base de trabalho para discussão e concertação com os diversos setores afetados pelos parques comerciais eólicos, nomeadamente com o setor das pescas.

### Objetivos do PAER

Tendo em consideração as discussões que decorreram no GTERO, e do que se entende ser o novo paradigma internacional energético, considera-se que o PAER se deverá orientar pelos objetivos estratégicos infra elencados.

### Objetivos estratégicos

OE1 – Contribuir para a independência energética nacional e autonomia energética da UE;

OE2 – Contribuir para a transição energética e descarbonização da economia;

OE3 – Contribuir para o desenvolvimento sustentável da economia azul e toda a fileira das energias renováveis *offshore*;

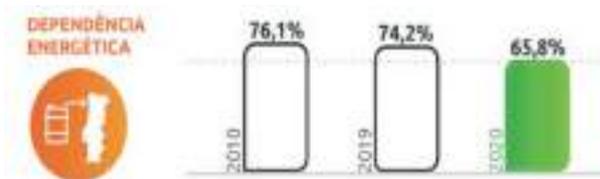
OE4 – Contribuir para a produção nacional de novos combustíveis limpos, designadamente o Hidrogénio;

OE5 – Garantir que o desenvolvimento da atividade seja feito com a salvaguarda dos serviços dos ecossistemas, em particular no que respeita aos recursos haliêuticos e do património cultural.

### OE1 – Independência Energética Nacional e Maior Autonomia da UE

Entre 2010 e 2020, a dependência energética do país variou entre 76,1 % e 65,8 %, segundo os dados do relatório anual Energia em Números – Edição 2022 <sup>(26)</sup>, da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e pela ADENE – Agência para a Energia.

Segundo aquele relatório, a dependência energética de Portugal foi, em 2020, de 65,8 %, menos 8,4 pontos percentuais (p.p.) em relação ao ano anterior e menos 10,3 p.p. face a 2010. A progressiva utilização de energias renováveis e o aumento da eficiência energética têm contribuído para que a dependência energética do país alcançasse um mínimo histórico em 2020, próximo dos 66 %. Para este valor terá também contribuído a diminuição do consumo energético devido ao impacto da pandemia na economia.



**Figura 2** – Indicadores de independência energética de Portugal. Adaptado do Relatório Energia em Números – Edição 2022.

Na UE, Portugal foi o 11.º país com a maior dependência energética e 7,8 p.p. acima da média UE-27 que foi de 57,5 %.

O PNEC 2030 estabelece que Portugal deverá reduzir a sua dependência energética para o valor de 65 % até 2030.

Assim, o PAER ao promover o desenvolvimento de energias renováveis de origem oceânica, com capacidade de produção de até cerca de 10 GW, está alinhado com o previsto no PNEC 2030, podendo inclusivamente considerar o cenário de exportação de energia diretamente a partir do mar.

O relatório do Parlamento Europeu (PE) sobre o impacto no setor das pescas dos parques eólicos marítimos e de outros sistemas de energias renováveis salienta que a transição para as energias limpas supõe aumentar a produção de energia eólica marítima, da UE dos 12 GW (em 2021) para uma capacidade estimada de 300 GW a 450 GW até 2050, o mais tardar, sendo prioritário atingir os 60 GW nos próximos anos. A concretização deste objetivo será uma contribuição importante para a sustentabilidade.

## OE2 – Transição Energética e Descarbonização da Economia

A transição energética não é um fenómeno novo na história. Na passagem do século XIX para o século XX, ocorreu a transição energética do carvão para o petróleo e, desde então, o petróleo é omnipresente nas sociedades, não apenas como fonte primária de energia, mas como produto essencial para a generalidade da indústria.

Hoje, existe grande convergência de opiniões de que o ritmo acelerado das alterações climáticas que atualmente se verifica, se deve ao efeito de estufa causado pela libertação de dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas <sup>(27)</sup> (UNFCCC), em 2015, na célebre 21.ª Conferência das Partes (COP), estabeleceu como meta manter até ao final do presente século o aquecimento global em 2 graus em relação aos níveis pré-industriais, e de preferência limitá-lo a 1,5 graus. Portugal assumiu o objetivo de atingir a neutralidade climática até 2045, contribuindo para os objetivos mais ambiciosos no quadro do Acordo de Paris.

A neutralidade carbónica consiste no valor nulo de emissões líquidas de gases com efeito de estufa, tendo em conta o total nacional de emissões, constante do inventário que Portugal submete no âmbito da UNFCCC.

O PAER irá contribuir para que efetivamente Portugal possa alcançar até 2045 a neutralidade climática.

## OE3 – Desenvolvimento Sustentável da Economia Azul e toda a Fileira das Energias Renováveis *Offshore*

A indústria da metalurgia e da eletro e metalomecânica nacional é o setor mais exportador da economia portuguesa, vendendo para mais de 200 mercados. Em 2022, atingiu-se um valor de exportação de 20 mil milhões de euros, denotando um sustentado crescimento do setor, cuja maior implantação se situa nos distritos de Viana do Castelo, Porto e Aveiro onde se localizam importantes zonas portuárias e estaleiros navais.

Por outro lado, há que ter em conta que a indústria metalúrgica e eletromecânica tem grande impacto na capacidade de dinamização de outras atividades, considerando o vasto leque de segmentos produtivos que engloba. Deve ainda sublinhar-se que esta mesma indústria, em Portugal, está fortemente empenhada na descarbonização dos seus processos produtivos.

A criação de condições para instalação de energias renováveis de origem oceânica, nomeadamente de parques eólicos comerciais *offshore* de tecnologia flutuante, pela sua projetada dimensão, irá ter também impacto no desenvolvimento de novas profissões, com repercussões nas áreas formativas promovendo o desenvolvimento de novos cursos profissionais e licenciaturas.

#### OE4 – Produção Nacional de Novos Combustíveis Limpos, designadamente o Hidrogénio

O chamado hidrogénio «verde» obtém-se a partir da produção de hidrogénio através de fontes primárias de energia renovável. O processo é ainda muito dispendioso, mas existe uma clara tendência para desenvolver tecnologia com vista a diminuir os custos associados à transformação de energia renovável em hidrogénio, diminuindo os inconvenientes de intermitência inerentes à produção de eletricidade a partir da energia eólica ou da energia solar.

O hidrogénio «verde» é uma fonte de energia limpa que apenas liberta H<sub>2</sub>O. Apresenta as vantagens de poder ser armazenado para uso futuro, podendo gerar novas formas de energias. Como principais desvantagens, considera-se o elevado custo de produção e requisitos de segurança dispendiosos, uma vez que se trata de um gás altamente volátil e inflamável.

A EN-H2 pretende reduzir de 380 a 740 milhões de euros a importação de gás natural, promovendo a criação de 8500 a 12 000 novos postos de trabalho.

Ao serem criadas condições no mar para a produção de energia renovável, o PAER contribuirá para uma maior disponibilização de potência para produção de hidrogénio «verde», seja em terra, seja diretamente no mar através do processo de eletrólise da água salina.

#### OE5 – Salvaguarda dos serviços dos ecossistemas, em particular no que respeita aos recursos haliêuticos e do património cultural

Qualquer uso que preveja a instalação de estruturas no mar poderá, previsivelmente, afetar a atividade piscatória, uma vez que será ocupado um espaço que ficará condicionado à navegação ou ao uso de determinadas artes de pesca.

O PE preocupou-se especificamente com a questão do impacto dos parques eólicos marítimos e, a 7 de julho de 2021, aprovou uma resolução sobre o impacto no setor das pescas dos parques eólicos marítimos e de outros sistemas de energias renováveis [2019/2158(INI)].

A Resolução reconhece, entre outros, que:

i) As energias renováveis se encontram entre os principais motores de uma economia com emissões líquidas nulas; destaca que, a fim de atingir a meta em matéria de energias renováveis para 2030, a produção e a capacidade das infraestruturas de eletricidade renovável marítima têm de ser aumentadas em conformidade;

ii) O importante potencial do hidrogénio renovável, nomeadamente o obtido a partir de energia eólica e solar, no que toca à consecução do objetivo de neutralidade climática da União;

iii) Os parques eólicos flutuantes são passíveis de serem desenvolvidos em zonas de águas profundas, o que alarga a área em que é viável o desenvolvimento da energia eólica, sendo que em tais zonas os parques são também menos visíveis a partir da costa; insta, por conseguinte, a Comissão e os Estados-Membros a apoiarem a expansão e comercialização de tecnologias sustentáveis de energia eólica marítima flutuante que reduzam ainda mais os impactos nas pescas;

iv) Sejam consideradas as características do fundo marinho, de modo a não construir infraestruturas em locais nos quais estas possam alterar o *habitat* e os ecossistemas locais;

v) Se deve avaliar a combinação e a integração dos parques eólicos marítimos nas zonas marinhas protegidas em função de objetivos claramente definidos de conservação dos *habitats* e da biodiversidade, designadamente os relativos aos recursos haliêuticos; sublinha que devem ser criados comités de gestão nestas zonas marinhas protegidas, a fim de lograr uma melhor coexistência de atividades, e que tem de ser obtida a aprovação da autoridade competente responsável por essas zonas;

vi) A comunicação da Comissão sobre a Estratégia de Biodiversidade <sup>(28)</sup> para 2030 refere que «[a] UE dará prioridade a soluções como a energia oceânica, a energia eólica marítima, que também favorece a regeneração de unidades populacionais de peixes [...]», e que é também contemplada a possibilidade de combinar parques eólicos marítimos e áreas protegidas.

O PAER, ao basear-se em dispositivos eólicos marítimos flutuantes, localizados em zonas profundas e afastados da zona costeira, minimiza os conflitos com a atividade piscatória, nomeadamente com a pequena pesca costeira, cuja atividade é essencial na estabilização do tecido cultural e socioeconómico das povoações costeiras portuguesas.

Por outro lado, os flutuadores dos parques eólicos irão criar um efeito recifal em zona fótica de grande intensidade, promovendo a produtividade das massas de água e a melhoria dos recursos haliêuticos.

O PAER também contempla que as infraestruturas dos parques eólicos *offshore* devem considerar a salvaguarda do património cultural subaquático existente nas áreas propostas.

### Objetivos operacionais

OE1 – Contribuir para a independência energética nacional e autonomia energética da UE

OP1 – Contratos de Concessão de 2 GW até 2030.

OE2 – Contribuir para a transição energética e descarbonização da economia

OP2.1 – Compatibilização de usos com atividades que podem promover o sequestro de carbono;

OP2.2 – Eliminação de CO<sub>2</sub> da produção de eletricidade.

OE3 – Contribuir para o desenvolvimento sustentável da economia azul e toda a fileira das energias renováveis *offshore*

OP3.1 – Criar postos de trabalho;

OP3.2 – Aumentar a capacidade metalo e eletromecânica;

OP3.3 – Promover o desenvolvimento portuário;

OP3.4 – Compatibilizar os usos com vista ao uso múltiplo do espaço marítimo atribuído a parques eólicos.

OE4 – Contribuir para a produção de novos combustíveis limpos, designadamente o hidrogénio «verde»

OP4.1 – Instalar uma capacidade de 2 GW a 2,5 GW até 2030;

OP4.2 – Reduzir as emissões de GEE em vários setores da economia.

OE5 – Garantir que o desenvolvimento da atividade seja feito com a salvaguarda dos serviços dos ecossistemas, em particular no que respeita aos recursos haliêuticos, dos *habitats* e dos ciclos de vida das espécies marinhas protegidas e do património cultural

OP5.1 – Aumento da produtividade oceânica instalando recifes artificiais;

OP5.2 – Adaptação das artes de pesca ao desenho dos parques comerciais;

OP5.3 – Construção de dispositivos flutuantes certificados ambientalmente;

OP5.4 – Aumento do conhecimento do património cultural subaquático.

A energia eólica *offshore* flutuante é uma oportunidade que desempenhará um papel fundamental na transição energética. No entanto, existem barreiras à comercialização que devem ser abordadas e superadas. Escolher o tipo certo de estrutura e fundação flutuante para cada local é um passo fundamental na direção certa. Esta não é uma decisão fácil de tomar. Desafios técnicos, como a resposta de movimento de uma fundação flutuante às condições ambientais, devem ser considerados. Além disso, há vários fatores operacionais a serem analisados, incluindo cadeias de suprimentos, infraestrutura portuária e O&M.

In: <https://www.offshorewind.biz/2023/01/27/overcoming-floating-wind-challenges-is-key-to-global-energy-transition-houlder/>

## PARTE B

### Áreas identificadas para a exploração de energias renováveis *offshore* para fins comerciais a serem afetadas ao PSOEM

#### B.1 – Seleção das áreas identificadas

##### Critério de seleção

A seleção das áreas foi efetuada com base nos seguintes critérios técnico-económicos:

- a) Velocidade horizontal do vento (m/s);
- b) Número de horas de funcionamento equivalentes à potência nominal (NEPS) (h/ano);
- c) Fluxo de potência incidente do vento ( $W/m^2$ );
- d) Recurso energético das ondas (kW/m) <sup>(29)</sup>;
- e) Batimetria (m);
- f) Declives (°);
- g) Distância à linha de costa (mn);
- h) Fundos marinhos;
- i) Falhas tectónicas;
- j) Servidões, restrições administrativas e áreas condicionadas;
- k) Usos privativos de espaço marítimo nacional.

##### Velocidade média do vento

As áreas identificadas foram georreferenciadas sobre zonas onde as estimativas da velocidade horizontal de vento apresentava 8,50 m/s, em Viana do Castelo e 6,51 m/s, em Sines, considerando uma altura acima do nível médio do mar (h) de 100 m <sup>(30)</sup>.

##### Número de horas equivalente à potência nominal

As áreas identificadas foram georreferenciadas sobre zonas onde as estimativas de valores de NEPS variam entre 3000 h/ano na área de Sines, e 4250 h/ano, em Viana do Castelo.

##### Fluxo de potência incidente do vento

As áreas identificadas foram georreferenciadas sobre zonas onde as estimativas do fluxo de potência variam entre 350,1  $W/m^2$ , em Sines e 650  $W/m^2$ , em Viana do Castelo, considerando uma altura acima do nível médio do mar (h) de 100 m <sup>(31)</sup>.

##### Recurso energético das ondas

As áreas identificadas foram georreferenciadas sobre zonas onde as estimativas do recurso energético da onda variam entre 30,1 kW/m na área de Leixões e 35 kW/m na zona norte das áreas da Figueira da Foz <sup>(32)</sup>.

##### Batimetria

O mar português caracteriza-se por apresentar um relevo bastante diversificado em que, pontualmente, se atingem profundidades abissais a poucas milhas da linha de costa. Assim, a batimetria é um

fator importante que condiciona fortemente a delimitação das áreas para o estabelecimento de parques comerciais de energia eólica *offshore*.

Eólica flutuante	75 m e cerca de 500 m <sup>(33)</sup> <sup>(34)</sup>
Eólica fixa	Profundidade máxima de 60 m <sup>(35)</sup> <sup>(36)</sup>

### Declives

Todas as áreas foram georreferenciadas em zonas com declives inferiores a 10 %. Declives mais acentuados criam dificuldades técnicas muito significativas à fixação de plataformas flutuantes, nomeadamente a estruturas flutuantes para produção de energia.

### Distância à linha de costa

O maior, ou menor, afastamento das áreas identificadas à linha de costa tem impacte relevante no modelo da rede elétrica a desenvolver quer *offshore*, quer *onshore*. Isso deve-se aos elevados valores de potência em cada uma das áreas espacializadas e da distância destas à infraestrutura da RNT existente em terra. Nesta fase não é possível determinar, entre outros aspetos, a topologia das infraestruturas da RNT a estabelecer no espaço marítimo nacional, a sua tecnologia, e se as mesmas serão operadas em corrente alternada ou em corrente contínua.

### Fundos marinhos

A natureza dos fundos marinhos é importante para a viabilidade económica dos projetos. Os fundos arenosos são mais favoráveis ao estabelecimento de dispositivos flutuantes. Por outro lado, os fundos rochosos, ainda que possam ser recrutados para a instalação de parques ERO, constituem geralmente importantes pesqueiros que devem continuar a ser utilizados pela frota da pesca comercial. Assim, o PAER evitou a localização de afloramentos rochosos nas áreas propostas, reduzindo gradualmente estes fundos do plano de afetação.

### Falhas tectónicas

A necessidade de identificar falhas ativas é fundamental para a localização e avaliação dos riscos dos parques eólicos. Evitou-se reservar áreas onde ocorrem as falhas tectónicas ativas. Todavia, na área de Viana do Castelo verifica-se a existência de uma falha ativa. Estas falhas devem ser consideradas em sede de Avaliação de Impacte Ambiental de cada um dos projetos, através da análise da influência dos pontos de Richter na altura de onda, no sentido de salvaguardar as infraestruturas.

A tabela 1 e a figura 3 consolidam as versões de trabalho que foram elaboradas ao longo do processo de concertação e de diálogo do PAER, incluindo discussão pública, e representa a proposta mais consensualizada com os diversos interessados.

**Tabela 1 – Área e potência das áreas propostas**

Área	Km <sup>2</sup>	Potência <sup>(37)</sup> (GW)
Viana do Castelo	229	0,8
Leixões	722	2,5
Figueira da Foz	1 325	4,6
Sines	430	1,5
Aguçadoura	5,6	Não aplicável (*)

(\*) Área para instalação de projetos de investigação e/ou de demonstração – não comerciais.



Figura 3 – Áreas previstas para a exploração de eólica flutuante e/ou recurso energético das ondas.

## B.2 – Condicionalismos e potenciais conflitos de usos

O PSOEM privilegia, na medida do possível, o uso múltiplo do espaço marítimo nacional, com o propósito de otimizar a utilização dos espaços afetos a atividades privadas. Assim, o uso privativo de espaço marítimo nacional não constitui necessariamente uso exclusivo. Atividades privadas que sejam compatíveis entre si, ou atividades que permitam a coexistência de usos comuns são claramente preferíveis a atividades que condicionam fortemente o uso do espaço marítimo nacional.

Evidentemente, que o uso privativo de espaço marítimo nacional implicará sempre, e de algum modo, uso exclusivo nos locais onde se instalam infraestruturas, como sejam, por exemplo, jaulas de aquacultura, cabos submarinos, emissários e captação de água, plataformas fixas, dispositivos para energias renováveis. Todavia, a instalação dessas infraestruturas deverá acautelar os usos comuns que ocorrem na sua proximidade, bem como os condicionalismos existentes, nomeadamente, os relativos à conservação da biodiversidade. A pesca, o recreio e lazer, o transporte marítimo, a salvaguarda do património cultural, são exemplos de usos que não poderão ser drasticamente afetados e, por essa razão, o exercício de ordenamento é crítico.

A espacialização das atividades tem de ser feita tirando partido da tridimensionalidade do oceano, considerando o melhor conhecimento científico e tecnológico, a fim de se desenvolver um modelo de ocupação do espaço marítimo que seja o melhor compromisso entre usos comuns e privados. As energias renováveis *offshore*, ou em português, ao largo, representam um dos maiores desafios à compatibilização de usos, seja pela enorme dimensão de espaço que comprometem, seja pela própria natureza

das infraestruturas envolvidas que pressupõem o condicionamento do espaço marítimo nas suas três dimensões (fundos marinhos, coluna de água e plano de água).

Entre os usos comuns previstos no PSOEM, a pesca será a atividade mais afetada, obrigando a que os pescadores utilizem o espaço afeto aos dispositivos de energia eólica de forma diferente da que até agora tinham feito, podendo inibir a atividade de pesca, como por exemplo o arrasto de fundo.

### Servidões, restrições administrativas consideradas

#### Conservação da natureza

As áreas classificadas, ao abrigo do previsto no regime jurídico da conservação da natureza e biodiversidade são um dos principais, senão o principal, mecanismo que assegura a proteção, conservação e recuperação dos ecossistemas marinhos. Nas zonas marítimas adjacentes ao continente predominam os sítios classificados como Rede Natura 2000.

Todas as áreas identificadas para exploração de ERO apresentadas no PAER, encontram-se fora de espaços marítimos classificados com estatuto de proteção.

A figura 4 extraída do Geoportal que suporta cartograficamente o PSOEM identifica os espaços marítimos classificados com estatuto de proteção, cuja legenda pode ser consultada no Geoportal do PSOEM <sup>(38)</sup>.



Figura 4 – Espaços marítimos classificados com estatuto de proteção.

Os sistemas flutuantes de produção de energia eólica *offshore* são apontados como os que menos impactes causam na biodiversidade marinha, comparativamente aos que recorrem à fixação de aerogeradores através de pilares cravados nos fundos marinhos, sobretudo no que respeita ao ruído impulsivo. Com efeito, os parques eólicos fixos, na fase de instalação, produzem ruído impulsivo significativo, através de martelamento, vibrações e perfurações no solo marinho, com efeitos negativos comprovados em mamíferos marinhos <sup>(39)</sup>.

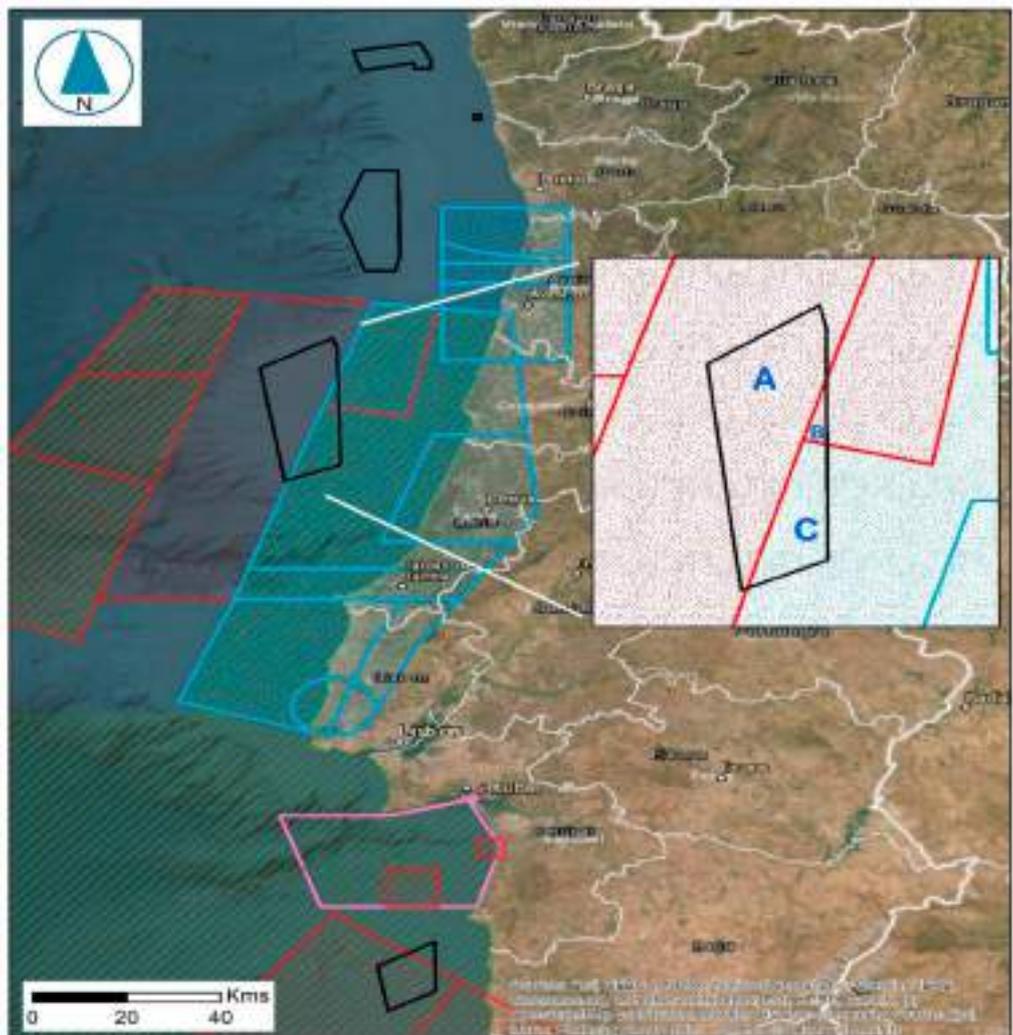
Em 2020, a Comissão Europeia desenvolveu linhas orientadoras para o desenvolvimento de energia eólica, em conformidade com a legislação europeia de conservação da natureza. O documento é particularmente útil para a apreciação de projetos eólicos *offshore* e poderá ser consultado em: [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind\\_farms\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind_farms_en.pdf). O documento analisa sobretudo os impactes relativos ao estabelecimento de parques comerciais *offshore* que utilizam dispositivos fixos ao solo marinho, *monopiles* ou *jacket* e não aos parques que utilizam dispositivos flutuantes. Relativamente aos *habitats* marinhos da Rede Natura 2000 consideram-se que os mesmos podem sofrer impactes significativos para as fases de pré-construção, construção, operação e descomissionamento, tal como explanado na secção B.4.

**REN – Reserva Ecológica Nacional**

Não se preveem condicionalismos resultantes desta restrição de utilidade pública.

**Defesa nacional**

A servidão relativa a exercícios militares é de grande extensão, conforme se pode constatar na figura 5, não sendo possível evitar a sobreposição dos parques eólicos com este tipo de uso.



**Legenda**

- |   |   |
|---|---|
|  Áreas de exercícios Nacionais (Fonte: P5OEM/AMN/II) |  LP-R Restricted Airspace (Fonte: AAN) |
|  Renováveis  |  LP-D Danger Airspace (Fonte: AAN)     |
| A - Sem restrições até 4.000 pés  |  ZLT Infante D. Henrique               |
| B - Área disponível apenas para infraestruturas submarinas ou zona de proteção  |   |
| C - Sem restrições até 1.000 pés  |   |

**Figura 5 – Restrições no âmbito da Defesa Nacional.**

Assim, em sede de aprovação dos projetos, deverá ser feita a compatibilização com as entidades competentes devendo as infraestruturas a implantar em áreas sujeitas a servidão militar, em áreas confinantes com instalações afetadas à preparação ou manutenção operacional das Forças Armadas, ou em áreas de interesse para a defesa nacional, ser objeto de licença prévia da autoridade militar competente, nos termos definidos na Lei n.º 2078/1955, de 11 de julho.

### Navegação portuária/cones de aproximação

As áreas identificadas respeitam as servidões relativas a zonas de ancoradouros e fundeadouros, de boias e de sistemas de assinalamento marítimo e de esquemas de separação de tráfego marítimo. Todavia, poderá ser necessário ajustar nalguns casos as aproximações aos grandes portos comerciais.

Com a intenção de minimizar o impacto nos atuais corredores de navegação e nos cones de aproximação aos portos, ficam salvaguardados corredores de navegação de acesso aos principais portos, com um mínimo de 5 ou 6 km de largura. Desta forma, as áreas identificadas para energia eólica ficarão fora das áreas de pilotagem obrigatória.

### Património cultural subaquático

Houve a preocupação de não sobrepor áreas para as energias eólicas *offshore* com as áreas de servidão administrativa de imóveis classificados e em vias de classificação, bem como com a localização dos sítios arqueológicos subaquáticos que se encontram georreferenciados no PSOEM. Esta informação foi complementada pelo Património Cultural, I. P. (PC, I. P.). A sistematização teve em consideração que há mais de 2500 anos que o espaço marítimo serviu como local de exploração de recursos e de ligação entre as diferentes civilizações. Assim, é fundamental conhecer, salvaguardar, conservar este recurso finito, frágil, facilmente destrutível e não renovável.



Figura 6 – Património cultural.

Neste âmbito deve-se considerar o património cultural arquitetónico, arqueológico e imaterial que se encontra inventariado (pelo PC, I. P., e em IGT), classificado ou em vias de classificação. Acresce que neste se incluem as paisagens culturais incluídas na lista do património mundial.

Desta forma, deve-se garantir que se promovem condições para incrementar a educação, a formação, a cultura e a literacia do oceano, nomeadamente através da inventariação, salvaguarda, estudo e valorização do património cultural, conforme previsto no objetivo estratégico 8 da ENM 2021-2030.

Assim, como normas/boas práticas de execução (anexo i), nos procedimentos de avaliação de impacto ambiental e na lei de bases da política e do regime de proteção e valorização do património

cultural, devem-se promover trabalhos de caracterização, avaliação e definição de medidas preventivas na fase de pré-construção para a salvaguarda preventiva e/ou monitorização do património cultural que aí possa existir. Estes trabalhos devem ser realizados durante as diferentes fases (desenvolvimento, construção, operação e descomissionamento), e devem incidir sobre as várias componentes a implementar em cada um dos projetos.

De referir ainda que os locais de instalação de parques eólicos *offshore* são zonas marinhas mais vigiadas e como tal constituem um fator positivo de proteção acrescido.

#### Zonas de tomada de água

Não existe nenhuma área preferencial, em que o seu perímetro coincida com zonas de tomada de água – as chamadas áreas de *scooping* – por aeronaves no âmbito do combate a incêndios rurais.



Figura 7 – Zonas de tomada de água.

#### Servidões aeronáuticas

Os aeroportos e aeródromos, incluindo instalações de apoio à aviação, constituem uma servidão e restrição de utilidade pública, estando inserida no âmbito das infraestruturas. A constituição de servidões aeronáuticas segue o regime previsto na legislação aplicável. As zonas confinantes com aeródromos civis ou com aeródromos militares e respetivas instalações de apoio à aviação civil ou militar, estão sujeitas a servidão aeronáutica tendo em vista garantir a segurança e eficiência da utilização e funcionamento dessas instalações, bem como a proteção das pessoas e bens à superfície.

As zonas das servidões aeronáuticas, civis ou militares, e os limites do espaço aéreo por ela abrangidos são definidos para cada caso, por decreto do membro do Governo que tutela a respetiva área setorial.

No caso de se tratar de um aeródromo civil ou instalação de apoio à aviação civil sujeita, simultaneamente, a servidão aeronáutica civil e a servidão militar, as servidões devem ser estudadas coordenadamente e, sempre que possível, constituídas, modificadas ou extintas pelo mesmo diploma.

A informação geográfica fornecida através dos respetivos serviços *web* foi produzida pela DGT e por outras entidades oficiais, a partir de informação legalmente depositada no SNIT relativa à delimitação da servidão dos aeroportos e aeródromos <sup>(40)</sup>.

A figura 8 apresenta as servidões e restrições de utilidade pública, designadamente aeroportos e aeródromos.



**Figura 8 – Aeroportos e aeródromos.**  
 Fonte: DGT.

A tabela 2 esquematiza a probabilidade de compatibilidades entre as áreas previstas no PAER com as servidões e restrições administrativas que se identificam para o espaço marítimo do continente. O resultado obteve-se por *expert judgment* e pelas reuniões de concertação que ocorreram com as entidades representantes da CC.

**Tabela 2 – Matriz de compatibilidades com servidões e restrições administrativas – *Expert judgment***

	Eólica flutuante	Eólica fixa	Energia das ondas
Conservação da natureza	Orange	Red	Yellow
Defesa nacional	Yellow	Yellow	Yellow
Navegação portuária/cones de aproximação	Green	Yellow	Yellow
Património cultural subaquático	Yellow	Yellow	Yellow
Zonas de tomada de água	Green	Red	Green
Servidões aéreas	Green	Green	Green

Totalmente incompatível	Red
Compatível com fortes restrições	Red
Compatível com moderadas restrições	Orange
Compatível com poucas restrições	Yellow
Compatível sem restrições	Green

### Usos comuns

Por uso comum do espaço marítimo nacional entende-se toda a atividade e uso que, para se desenvolver, não necessita de reserva privativa de espaço marítimo. Neste tipo de atividade pode considerar-se a pesca, a navegação, o recreio e turismo e, em larga medida, a investigação científica, a educação ambiental e as atividades associadas à recuperação de *habitats* marinhos.

Evidentemente, que nalguns destes casos é necessário a reserva de espaço marítimo, como é o que sucede com artes de pesca associadas a infraestruturas, ou investigação científica que recorre a boias e plataformas flutuantes de investigação.

### Recreio e turismo

O recreio e turismo, enquanto uso comum, localiza-se quase exclusivamente junto da linha de costa, em zonas turísticas e balneares. Assim sendo, não é expectável que os parques eólicos venham a causar constrangimentos relevantes ao desenvolvimento do uso turístico-recreativo.

Todavia, reconhece-se que a localização de parques eólicos na proximidade de zonas costeiras pode causar degradação da paisagem marítima, implicar com o mergulho recreativo em eventuais sítios arqueológicos e prejudicar as zonas de maior vocação turística.

### Navegação

O acesso a portos e aos corredores de separação de tráfego está garantido no PAER. No entanto, a circulação de embarcações no perímetro dos parques comerciais fica obviamente constrangida pelo que é provável que ocorram maiores condicionamentos à navegação marítima.

### Investigação científica

A atividade de investigação científica pode ficar condicionada se houver necessidade de utilização de meios aéreos para sobrevoar os parques eólicos, como é por exemplo o que acontece com censos de cetáceos. Também os cruzeiros de investigação que se realizem nas zonas dos parques eólicos serão afetados, uma vez que a circulação de embarcações ficará sujeita a condicionalismos específicos.

### Pesca

As áreas que serão afetadas ao estabelecimento de parques eólicos *offshore*, pela sua extensão, representam sérios constrangimentos à atividade de pesca comercial, em particular às embarcações que utilizam artes móveis arrastantes, ou redes de deriva, já que a probabilidade de estas artes colidirem com as estruturas dos aerogeradores, é elevada.

O PAER teve em consideração esses constrangimentos e prevê medidas que minimizem os efeitos negativos na pesca comercial. Para esse efeito foi considerada a Resolução do PE, de 7 de julho de 2021, sobre o impacto no setor das pescas dos parques eólicos marítimos e de outros sistemas de energias renováveis [2019/2158(INI)] (anexo III).



**Figura 9** – Áreas de pesca.  
Fonte: Geoportal do PSOEM.

Todavia, assume-se que a instalação de um parque comercial para energias renováveis *offshore* não constituirá necessariamente uma servidão, pois embora possa condicionar a pesca não a interditará em absoluto. Assim, a atividade da pesca dentro do perímetro dos parques comerciais de energias renováveis, pressuporá o ordenamento local da atividade, com vista a manter a integridade das estruturas eletroprodutoras e a segurança marítima.

Deverá considerar-se a possibilidade de se estabelecer condições que potenciem a produtividade biológica no interior dos parques eólicos *offshore*, nomeadamente com a instalação de recifes artificiais.

O facto de os parques comerciais de energias renováveis *offshore* restringirem o uso de redes de arrasto deverá ser considerado como uma medida favorável à proteção dos ecossistemas marinhos e, concomitantemente, ao aumento de produtividade das zonas marítimas afetadas por aqueles equipamentos. Estima-se que atualmente 79 % do fundo do mar costeiro apresenta perturbações físicas, provocadas principalmente pela pesca com redes de arrasto de fundo, com graves prejuízos para a biodiversidade dos fundos marinhos.

Na tentativa de reduzir o impacto da pesca nos fundos marinhos a Comissão Europeia apelou aos Estados-Membros que:

i) Finalizem, até meados de 2023, a adoção de limiares para a extensão máxima autorizada de fundos marinhos que podem ser perdidos ou negativamente afetados por pressões humanas, no âmbito da estratégia de execução comum da Diretiva Quadro Estratégia Marinha, devendo, sem demora, adotar medidas nacionais ou, se for caso disso, apresentar recomendações comuns para a aplicação desses limiares;

ii) Até ao final de março de 2024, adotem medidas nacionais ou, se for caso disso, proponham recomendações comuns aos grupos regionais para proibir a pesca de fundo com artes móveis nas AMP

que constituem sítios Natura 2000 designados ao abrigo da Diretiva *Habitats* que protege os fundos marinhos e as espécies marinhas;

iii) Apresentem um plano geral sobre a forma como cada um tenciona assegurar que, até 2030, a pesca de fundo com artes móveis seja progressivamente eliminada em todas as AMP;

iv) Adotem medidas nacionais e, se for caso disso, apresentem recomendações comuns à Comissão para assegurar a eliminação progressiva da pesca de fundo com artes móveis em todas as AMP até 2030.

A tabela 3 esquematiza a probabilidade de incompatibilidades entre as áreas previstas no PAER com as artes de pesca que se identificam para o litoral do continente. O resultado obteve-se por *expert judgment* e pelas diversas reuniões de concertação que ocorreram com o setor das pescas.

**Tabela 3 – Matriz de compatibilidades com usos comuns – *Expert judgment***

	Eólica flutuante	Eólica fixa	Energia das ondas
Recreio e turismo	Verde	Laranja	Verde
Pesca geral	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Pesca de arrasto	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Pesca de armadilhas de fundo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Redes de emalhar	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Palangre	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Pesca de cerco	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Investigação científica e atividades didáticas	Amarelo	Amarelo	Verde
Navegação	Amarelo	Amarelo	Amarelo

Totalmente incompatível	Vermelho
Compatível com fortes restrições	Vermelho
Compatível com moderadas restrições	Laranja
Compatível com poucas restrições	Amarelo
Compatível sem restrições	Verde

### Usos privados

#### Cabos submarinos de telecomunicações

Os cabos submarinos podem ser condicionados pelos parques eólicos, na medida em que estes equipamentos podem dificultar, ou mesmo impedir, a circulação de navios para reparação, ou instalação, de cabos submarinos de telecomunicações.

Assim, na proximidade de acesso a estações de amarração de cabos submarinos, a localização de parques eólicos é desaconselhável. Por essa razão, o PAER respeitou o espaço marítimo de aproximação ao porto de Sines, não prevendo que aí se possam instalar parques eólicos que prejudiquem uma eventual futura servidão de proteção de cabos submarinos.

#### Imersão de dragados e deriva litoral

Embora o PAER se centre na identificação de áreas para a produção de energia renovável e em particular para a instalação de parques eólicos para zonas marítimas afastadas das zonas costeiras, e logo fora da deriva litoral, o espaço marítimo poderia ser eventualmente utilizado para imersão de dragados

da classe 3. Evidentemente, operações de imersão de dragados não serão possíveis de realizar dentro das zonas previstas no PAER.

### Investigação científica

Investigação científica que requeira reserva de espaço marítimo, será obviamente restringida, uma vez que nas áreas para produção de energias renováveis e em particular nos parques eólicos existirão locais de interdição total de outras atividades.

**Tabela 4 – Matriz de compatibilidades com usos privativos – Expert judgment**

	Eólica flutuante	Eólica fixa	Energia das ondas
Cabos submarinos de telecomunicações	Red	Red	Red
Imersão de dragados	Green	Yellow	Yellow
Aquacultura	Yellow	Yellow	Yellow
Turismo, recreio e lazer	Green	Yellow	Green
Investigação científica	Yellow	Yellow	Green

Totalmente incompatível	Red
Compatível com fortes restrições	Red
Compatível com moderadas restrições	Orange
Compatível com poucas restrições	Yellow
Compatível sem restrições	Green

### B.3 – Compatibilização de usos

A energia renovável *offshore* é reconhecida como componente essencial para a autonomia energética da UE. Recentemente, os Estados-Membros concordaram com ambiciosos objetivos para a energia renovável *offshore* <sup>(41)</sup>, estabelecendo metas intermédias para 2030 e 2040. Os números combinados dão uma ambição geral de instalação de aproximadamente 111 GW de capacidade renovável *offshore* até ao final desta década, o que representa quase o dobro do objetivo de pelo menos 60 GW estabelecido na Estratégia de Energia Renovável *Offshore* <sup>(42)</sup> da UE, em novembro de 2020. Os objetivos para 2050 atingem já os 317 GW, mas é provável que aquelas metas sejam revistas em alta à medida que a tecnologia de desenvolve e a capacidade de produção aumenta.

A compatibilização de usos assume particular relevo sobretudo com a pesca comercial e com a conservação da natureza. Por outro lado, a aquacultura pode encontrar nas estruturas associadas a parques de energias renováveis *offshore* condições mais favoráveis ao seu desenvolvimento, facilitando a própria compatibilização desta atividade com os usos e atividades que ocorrem nas zonas mais próximas da linha de costa.

Em fevereiro de 2022, o PE propôs medidas para acelerar a implantação de energia eólica marítima com o objetivo de contribuir para as metas climáticas de descarbonização e identificou especificamente os planos de ordenamento do espaço marítimo dos Estados-Membros como os instrumentos fundamentais para «assegurar a coexistência de infraestruturas energéticas ao largo com as rotas de transporte marítimo, o setor das pescas, os sistemas de separação do tráfego, os fundeadouros, o acesso e as atividades navais e o desenvolvimento portuário», diz o relatório. O documento acrescenta ainda que «os parques eólicos marítimos podem beneficiar a biodiversidade marinha se forem concebidos e construídos de forma sustentável» <sup>(43)</sup>.

## Pesca

A pesca comercial representa o principal desafio de compatibilização de usos, ou seja, à coexistência de pesca com as áreas para a produção de energia renovável de origem oceânica e em particular dos parques eólicos *offshore*. Por um lado, algumas artes de pesca serão fortemente restringidas e, por outro lado, será impossível praticar a atividade piscatória nos locais ocupados pelos próprios aerogeradores.

A compatibilização entre produção de energia *offshore* e a pesca comercial tem preocupado seriamente diversas frotas pesqueiras em vários locais do mundo e, em particular na UE. O PE aprovou a 7 de julho de 2021 a Resolução sobre o Impacte no Setor das Pescas dos Parques Eólicos Marítimos e outros Sistemas de Energias Renováveis.

A Resolução do PE <sup>(44)</sup> é um documento estruturante do PAER, pela profundidade da análise e diagnóstico do problema, e pela sensatez das medidas de compatibilização propostas. Assim, serão analisadas em detalhe cada uma das 57 recomendações da Resolução do PE no sentido de melhor se entender e avaliar o alinhamento do PAER com este documento.

Os TUPEM que venham a ser emitidos para parques de energias *offshore* deverão garantir a possibilidade de pesca comercial dentro do perímetro do parque. Esta possibilidade implica a adaptação das artes e técnicas de pesca, privilegiando artes fixas de armadilhas de fundo ou aparelhos de anzol em detrimento de pesca de arrasto de fundo ou de redes de deriva. A pesca no interior dos parques irá tirar partido do efeito recifal criado pelas várias de plataformas flutuantes que serão instaladas.

A DGRM, após a audição pública do relatório dos trabalhos do Subgrupo 1, do GTERO, encetou um conjunto de reuniões com o setor da pesca, cujos trabalhos conduziram a propostas de alteração das áreas inicialmente previstas, de modo a minimizar os efeitos negativos do PAER neste setor.

Das reuniões com o setor da pesca ficou claro que a compatibilização dos parques eólicos com a atividade da pesca tem de pressupor que as artes de pesca, que se vejam impedidas de operar nos parques eólicos, como será por exemplo as artes de arrasto ou, eventualmente a pesca de cerco, poderão pressupor a eventual cessação da atividade de embarcações de pesca. A cessação da atividade de embarcações de pesca afigura-se essencial, para que as embarcações impedidas de pescar nos parques eólicos não se desloquem para outras áreas e venham a criar insanáveis problemas de sobrepesca e conflitos com outras embarcações não afetadas pelas energias renováveis.

## Conservação da natureza

### Aves

A situação mais preocupante, relativamente ao funcionamento de parques eólicos *offshore*, prende-se aos impactes negativos dos aerogeradores nas populações de aves marinhas. Nesse sentido, o PAER evitou as zonas de maior confluência de aves marinhas, apesar de nalgumas delas o recurso vento ser o de melhor valor na costa continental portuguesa, como é o caso das zonas marinhas ao largo de Sagres e do Cabo da Roca. De um modo geral, o PAER afastou o mais possível os parques eólicos das zonas costeiras, já que é junto a esses locais que as aves marinhas encontram os seus principais corredores migratórios.

### Mamíferos marinhos

No que respeita aos mamíferos marinhos, existem estudos que indicam que até uma zona de cerca de 2 km, a instalação de parques eólicos fixos causa efeitos significativos e adversos em cetáceos. Para parques eólicos flutuantes não existem ainda dados seguros que permitam concluir sobre o impacte destas infraestruturas em cetáceos, considerando que atualmente existem poucos e ainda em fase pré-comercial.

No caso português, o *Windfloat Atlantic*, constituído por três aerogeradores ao largo de Viana do Castelo, também não permite extrair grandes conclusões sobre o impacte destas infraestruturas em cetáceos, mas deve referir-se que inúmeros exemplares de golfinho-comum, o boto ou a baleia-anã, são regularmente avistados junto dos aerogeradores, aparentemente não revelando comportamentos de *stress*.

### Ecossistemas marinhos

O funcionamento dos aerogeradores flutuantes ao largo de Viana do Castelo não evidencia dados que apontem para impactes na biodiversidade. Com efeito, as estruturas flutuantes encontram-se densamente colonizadas por organismos típicos dos substratos rochosos, em particular mexilhão e laminárias.

Os dados preliminares dos povoamentos daquelas plataformas identificam três espécies exóticas cuja proveniência poderá estar associada ao local de construção das estruturas <sup>(45)</sup>. As boas práticas deverão ter em linha de conta esta situação, propondo medidas que minimizem esse problema.

Na Ficha 6C constarão as boas práticas e as medidas de mitigação que deverão ser observadas.

### Aquacultura

A compatibilização de aquacultura com o desenvolvimento de parques comerciais de energias *offshore* é, ao momento, mais uma expectativa que se tem vindo a desenvolver como base em conclusões de diversos projetos piloto. Destaca-se em particular o projeto *MERMAID* financiado pela Comissão Europeia que ocorreu entre 2011 e 2016 e que testou a possibilidade de eletroprodução associada a sistemas de aquacultura de peixes, bivalves e algas e em vários mares entre eles o Mar Cantábrico, a 10 km da linha de costa <sup>(46)</sup>.

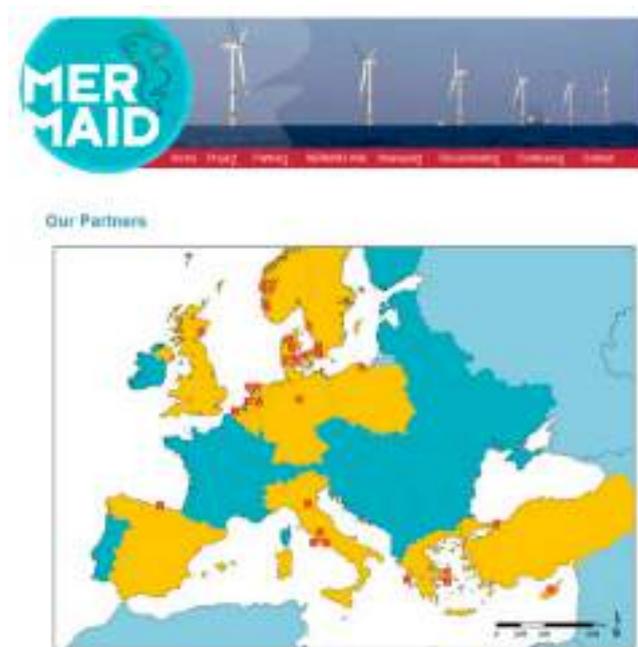


Figura 10 – Parceiros MERMAID. Adaptado de *Final Report Summary* – MERMAID.

Os resultados indicam mais vantagens económicas, por unidade de área ocupada, para a cultura de peixes, intermédio para os bivalves e menor para a cultura de algas, neste caso devido ao efeito de sombreamento provocado pelas estruturas.

Os principais desafios de uso múltiplo de energias renováveis e aquacultura *offshore* prendem-se com:

i) Desenvolvimento de tecnologia e materiais que resistam à agitação marítima, impedindo a destruição de equipamentos e a fuga de espécimes em cultivo. É provável que o custo de investimento em equipamentos *offshore* (gaiolas, ancoragens, palangres) possa ser facilmente duplicado em comparação com a aquacultura costeira, dificultando a captação de investimentos.

ii) Procedimentos de licenciamento mais complexos, incertezas legais relativas a direitos de propriedade dos locais de produção, e incerteza relativamente a seguros e responsabilidades de acidentes nos locais multiúso.

iii) Os obstáculos sociais ao desenvolvimento de aquacultura em mar aberto constituem um terceiro grupo de desafios. O público em geral tem uma perceção negativa sobre os efeitos da aquacultura marinha no ambiente. Oponentes persistentes da aquacultura marinha incluem 1) residentes costeiros que temem a deterioração das vistas da orla e a acumulação de lixo nas praias, e 2) ambientalistas em sentido lato, que estão preocupados com a poluição, cruzamento entre populações nativas e exóticas, impacto no ecossistema ou pressão em *stocks* de peixes para a produção de farinha de peixe e óleo para alimentar peixes predadores de cultivo.

Na costa continental portuguesa, a aquacultura é talvez a atividade que mais poderá beneficiar com a criação de parques *offshore* de energias renováveis. Com efeito, na costa continental portuguesa as possibilidades de desenvolvimento de aquacultura são escassas e localizam-se maioritariamente na costa algarvia, onde as condições de agitação marítima são bem mais favoráveis. Os parques eólicos, em particular, os de dispositivos flutuantes, originam a instalação de plataformas flutuantes de grande dimensão e fortemente resistentes à agitação marítima que poderá possibilitar a instalação de unidades de produção de aquacultura, sobretudo de bivalves e algas.

#### B.4 – Potenciais impactos da energia renovável *offshore*

##### Impactos dos projetos de exploração de energia eólica *offshore* nas aves

O Pacto Ecológico Europeu atribui uma importância especial à biodiversidade, que está sob uma pressão cada vez maior. A Comissão Europeia adotou, em 2020, a comunicação intitulada «Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030», que visa colocar a biodiversidade da Europa numa trajetória de recuperação até 2030, com benefícios para as pessoas, o clima e o planeta. Esta estratégia contém compromissos e ações a concretizar até 2030, nomeadamente o estabelecimento de uma rede mais alargada, à escala da UE, de zonas protegidas com base nas zonas Natura 2000 existentes e de medidas para dar resposta ao desafio mundial em matéria de biodiversidade.

A energia de fontes renováveis ajuda a preservar a biodiversidade, reduzindo as emissões de gases com efeito de estufa e devolvendo mais energia à sociedade do que aquela que consome ao longo do seu ciclo de vida. Não consome água para a produção de energia e não causa poluição do ar, do solo ou da água durante o funcionamento. No entanto, parques eólicos mal situados ou mal projetados podem representar uma ameaça para as espécies e *habitats* vulneráveis, incluindo os que estão protegidos ao abrigo da Diretiva Aves e da Diretiva *Habitats*.

É ainda de salientar que, nos termos da Diretiva relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis – Diretiva (UE) 2018/2001<sup>(47)</sup> do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018 – é apontado para o princípio da utilização com «baixo risco ecológico» de energia de fontes renováveis: *Os Estados-Membros devem efetuar uma avaliação do seu potencial em termos de energia de fontes renováveis e [...]. Essa avaliação deve, sempre que apropriado, incluir a análise espacial de áreas adequadas para utilização com baixo risco ecológico [...]* (cf. artigo 15.º, n.º 7)<sup>(48)</sup>.

O PAER identifica locais possíveis para os projetos de exploração de energias renováveis *offshore*, não apenas do ponto de vista das questões técnicas e socioeconómicas dos projetos, mas também do ponto de vista de salvaguarda de alguns condicionalismos e de usos comuns.

Apresenta-se, nesta fase, uma síntese dos principais impactos nas aves e algumas orientações sobre a melhor forma de garantir que os projetos de aproveitamento de energia eólica sejam compatíveis com um baixo risco ecológico. Faz-se também uma breve análise sobre a importância da plataforma continental para as aves.

##### Impacte nas aves

Os potenciais impactes dos projetos de exploração de energia eólica *offshore* nas aves foram amplamente estudados dentro e fora da UE. Como resultado, existem muitos documentos de orientação respeitantes a aves e a projetos de aproveitamento de energia eólica.

Os tipos de impactos dos projetos de aproveitamento de energia eólica no mar sobre as aves são, em grande medida, semelhantes aos identificados relativamente aos projetos de aproveitamento de

energia eólica em terra, embora os efeitos cumulativos possam ser mais significativos no primeiro caso. Os tipos de impactes são os seguintes:

- Colisão: a interação fatal entre aves em voo e os aerogeradores;
- Perturbação e deslocação: os comportamentos de evitamento das aves podem resultar, efetivamente, em perda de *habitat*. Contudo, existem alguns estudos que avaliam se poderão ter igualmente impactos populacionais <sup>(49)</sup><sup>(50)</sup><sup>(51)</sup>;
- Efeitos de barreira: o parque eólico funciona como uma zona impenetrável para as aves voadoras provocando distâncias de voo maiores e um maior dispêndio de energia;
- Perda e degradação dos *habitats*: a remoção, fragmentação ou deterioração do *habitat* de apoio que, em condições normais, as aves utilizariam;
- Efeitos indiretos: as alterações na abundância e na disponibilidade de presas podem ser diretas ou resultar de alterações nos *habitats*. Estes efeitos podem ser positivos <sup>(52)</sup><sup>(53)</sup> ou negativos, mas existem poucas provas do seu efeito na população de aves.

#### Avaliação do carácter significativo dos impactes nas aves

Os fatores biológicos, ambientais e de conceção dos planos ou projetos, influenciam o carácter significativo dos impactes nas aves, a saber:

##### Todos os efeitos

- As espécies de vida longa, de renovação lenta e com seleção k, como as grandes aves de rapina e aves marinhas, são mais vulneráveis em comparação com espécies pequenas, de vida curta e com seleção r, como as aves passeriformes.
- As populações pequenas e ameaçadas (por exemplo, as espécies do anexo I) são mais vulneráveis a causas adicionais de mortalidade do que as grandes populações que se encontram estáveis ou em crescimento.
- Consequentemente, a proximidade de zonas de proteção especial – assim designadas devido à presença destas espécies – é um fator de impacto importante <sup>(54)</sup>.

##### Colisão

- A morfologia (por exemplo, tamanho do corpo ou tamanho e forma das asas) e o comportamento (por exemplo, voo planado) das aves (a título de exemplo, os abutres são normalmente aves de rapina planadoras com os olhos direcionados para a zona que sobrevoam, a fim de procurar cadáveres nessa zona; não olham em redor e são, por conseguinte, muito vulneráveis a colisões).
- Abundância e sazonalidade, por exemplo nos locais onde grande número de espécies se congregam, nomeadamente os corredores migratórios.
- Movimentos: as aves residentes correm maior risco do que as aves que migram ativamente.
- Comportamento de evitamento e comportamento conducente a uma proximidade prolongada com os aerogeradores.
- Velocidade de voo (que evidentemente afeta o risco de colisão).
- Altura de voo (risco devido às pás dos aerogeradores).
- Atividade de voo noturna (risco acrescido à noite).
- Voos em condições meteorológicas adversas (risco acrescido com nevoeiro).

- Tamanho dos aerogeradores [muitas vezes relacionado com a potência (MW)], diâmetro do respetivo rotor (área varrida – zona de risco), colocação e configuração do projeto de aproveitamento de energia eólica <sup>(55)</sup>.

- Iluminação da infraestrutura.

#### Perturbação e deslocação

- Altura do aerogerador e diâmetro do respetivo rotor (área varrida – zona de risco).

- Abertura da paisagem (como é o caso do mar).

- A sensibilidade a perturbações varia consideravelmente entre grupos taxonómicos, mas também dentro destes. Por exemplo, algumas aves de rapina são particularmente sensíveis, e outras bastante menos. Também é possível que algumas aves passeriformes de migração noturna sejam particularmente sensíveis (também existe risco de colisão) <sup>(56)</sup><sup>(57)</sup>.

#### Efeito de barreira

- Sazonalidade: os custos acrescidos dos desvios sucessivos em torno de um projeto de aproveitamento de energia eólica efetuados pelas aves reprodutoras que se deslocam entre os seus ninhos e as zonas de alimentação podem ser mais substanciais do que os custos energéticos associados ao efeito de barreira que obriga as aves migratórias a contornar um projeto de aproveitamento de energia eólica.

- Efeitos cumulativos do plano e/ou projeto: é improvável que um único projeto de desenvolvimento de energia resulte em custos energéticos adicionais significativos para as aves em resultado do efeito de barreira.

#### Perda e degradação dos *habitats*

- O grau de flexibilidade de uma espécie na sua utilização dos *habitats* e a medida em que consegue responder a alterações nas condições dos *habitats*.

- O tamanho e a complexidade da pegada do plano ou do projeto.

#### Efeitos indiretos

- A sensibilidade e vulnerabilidade dos *habitats* e das espécies-presa às atividades de aproveitamento de energia eólica <sup>(58)</sup>.

#### Mapear zonas críticas para a instalação de projetos de exploração de energia eólica *offshore*

A colisão com os aerogeradores é uma fonte adicional de morte e lesões de aves. Localizar as infraestruturas de energia longe das rotas de voo de migração das aves tornará essas rotas infinitamente mais seguras para as aves que voam alto.

Em termos de planeamento estratégico, e tendo em atenção o objetivo do desenvolvimento de projetos com baixo risco ecológico, a Comissão Europeia, no seu documento orientador, refere a importância de recorrer a mapas de sensibilidade como estratégia para minimizar conflitos e melhor compatibilizar os objetivos de conservação da natureza com o desenvolvimento dos projetos de ERO.

É possível mapear áreas de vulnerabilidade à instalação de parques eólicos. Contudo tal exige informação de qualidade sobre as aves, tendo em conta aferir a sua vulnerabilidade aos riscos associados aos parques eólicos – sobretudo o risco de colisão, sendo também requerida informação (dados) sobre a distribuição das espécies no mar.

Stefan Garthe e Ommo Huppopp criaram um sistema de classificação das espécies tendo em conta os riscos de colisão das aves com os aerogeradores e/ou de sofrerem perturbações por causa da existência dos parques eólicos. A partir deste sistema de classificação e considerando também fatores

representativos do estatuto de proteção das espécies, os autores chegaram a um índice de sensibilidade das aves aos parques eólicos – *Species Sensitivity Index* (SSI) <sup>(59)</sup>.

Enumeram-se de seguida os fatores e a classificação atribuída pelos autores, o que permite constatar o nível de informação necessário, à avaliação e produção de mapas de sensibilidade ecológica aos parques eólicos, no que se refere às aves.

Os fatores representativos da vulnerabilidade das espécies, que foram utilizados foram os em infra elencados, de a) a f), tendo sido atribuído a cada espécie, relativamente ao fator em causa, um «score» de 1 a 5 <sup>(60)</sup>.

#### Fatores representativos da vulnerabilidade da espécie

a) Altitude de voo. A este fator foi atribuída, não uma pontuação de 1 a 5, mas uma % referente à altitude de voo da espécie vs. a altura das pás dos aerogeradores, normalmente variando entre 20 e 150 m.

b) Manobrabilidade do voo. Aves com manobrabilidade de voo baixo têm maior probabilidade de colidir com os aerogeradores no mar, sendo-lhes consequentemente atribuída pontuação 5, que aves com manobrabilidade de voo alto e, portanto, menor probabilidade de colidir com os aerogeradores de um parque eólico no mar, sendo-lhes consequentemente atribuída a pontuação de 1.

c) Percentagem de tempo em atividade de voo. Estes valores variam sazonalmente, sendo, nomeadamente mais altos, em épocas de criação dos juvenis e recém-nascidos, que durante a incubação, e mais elevados durante o período de reprodução durante o inverno. Picos de atividade de voo ocorrem também durante as migrações das espécies.

i) Pontuação 1: 0 a 20 % do tempo no mar, gasto em voo;

ii) Pontuação 2: 21 a 40 % do tempo no mar, gasto em voo;

iii) Pontuação 3: 41 a 60 % do tempo no mar, gasto em voo;

iv) Pontuação 4: 61 a 80 % do tempo no mar, gasto em voo;

v) Pontuação 5: 81 a 100 % do tempo no mar, gasto em voo.

d) Atividade de voo noturno. Pontuação 1: atividade de nível limitado à noite; pontuação 5: muita atividade à noite.

e) Suscetibilidade à perturbação (por estruturas de parques eólicos, tráfego de navios e helicópteros). As espécies reagem de forma diferente ao tráfego de navios e helicópteros que ocorrem durante a construção e manutenção de parques eólicos. Tal comportamento também pode dar uma indicação do comportamento geral das aves face às perturbações. Este fator foi pontuado com 1 (quase nenhuma fuga/evitação e/ou distância de fuga muito reduzida) e 5 (forte comportamento de fuga/evitação e/ou grande distância de fuga). Dada a escassez de dados, tais pontuações resultaram de extensas observações no mar, a partir de barcos, onde as reações das aves à aproximação das estruturas foram observadas consistentemente. Além disso, observaram-se as reações das espécies a voos baixos de aviões, bem como ao sobrevoo por aviões e helicópteros em áreas costeiras.

f) Flexibilidade no uso do *habitat*. Espécies que ocupam/se distribuem por grandes áreas do mar, sem nenhum *habitat* específico requerido (e.g. a gaivota-de-asa-escura, *Larus fuscus* Linnaeus), pontuam menos, enquanto espécies que dependem de *habitats* com características específicas, receberam uma pontuação mais elevada (e.g. *sea ducks*, *Anatinae*, e que ocorrem sobre bancos rasos de bivalves).

Foram também considerados fatores referentes ao *status* das espécies, designadamente os em infra referidos, de a) a c):

a) População biogeográfica. Pontuação 1, se a espécie ocorre numa zona com populações > 3M de indivíduos; pontuação 2, se > 1M e ≤ 3M de indivíduos; pontuação 3, se > 500 000 indivíduos; pontuação 4, se ≥ 100 000 e ≤ 500 000 indivíduos e pontuação 5 para < 100 000 indivíduos. Ou seja, para espécies com populações menores na área, considerou-se que o nível de impacto seria mais significativo.

b) Taxa de sobrevivência dos adultos. Este fator foi tido em consideração porque a mortalidade por colisão afeta mais espécies com taxas de sobrevivência anual altas, do que espécies com taxas de sobrevivência anual baixas. Assim, foi atribuída pontuação 1, se a taxa anual de sobrevivência < 0,75; pontuação 2, se > 0,75-0,80; pontuação 3, se > 0,80-0,85; pontuação 4, se > 0,85-0,90; pontuação 5, se > 0,90.

c) Estado de ameaça e de conservação na Europa. As espécies receberam pontuação 1, se o *status* de ameaça foi «seguro» e nenhuma espécie de preocupação europeia (SPEC) atribuída; pontuação 2, para espécies com um *status* de ameaça de «seguro», mas um *status* SPEC de 4 (espécies cujas populações globais estão concentradas na Europa); pontuação 3, se as espécies têm estatuto de «ameaçadas»; pontuação 4, se as espécies estão em «declínio» e pontuação 5, se as espécies estão consideradas como «vulneráveis».

Com base na densidade das espécies no mar (contagens a partir de navios e informação em bases de dados) e no índice de sensibilidade de cada uma das espécies, calculado de acordo com os fatores acima referidos, foi construído o *Wind Farm Sensitivity Index* (WSI). A partir deste índice foi possível construir mapas de vulnerabilidade para as aves aos parques eólicos nas costas do mar do Norte da Alemanha.

Os resultados demonstraram, por exemplo, que a vulnerabilidade das aves relativamente a parques eólicos parece ser uma função da distância à costa. Os maiores valores foram encontrados relativamente próximos da costa e os valores mais baixos (muito) longe da costa, não obstante existirem diferenças entre as duas costas. A norte das ilhas Frísias oriental, os valores diminuem muito para mais curtas distâncias da costa do que a oeste do norte das ilhas Frísias (na parte oriental do setor alemão) <sup>(61)</sup>.

Uma ferramenta criada no Reino Unido – SeaMaST <sup>(62)</sup> – permite também criar mapas de sensibilidade aos parques eólicos, com uma abordagem ligeiramente diferente da do estudo referido anteriormente.

### Principais medidas de atenuação geral

Apresenta-se uma síntese das possíveis medidas de atenuação e a sua eficácia para evitar ou reduzir efeitos significativos para as aves após a devida macrolocalização de um projeto de aproveitamento de energia eólica. Ou seja, as limitações destas medidas devem ser tidas em conta, principalmente quando os aerogeradores são instalados em locais com elevado valor em matéria de avifauna. Com efeito a medida de atenuação mais evidente para prevenir quaisquer impactos negativos nas aves e na vida selvagem em geral, é a localização adequada dos parques eólicos e das infraestruturas conexas (macrolocalização) <sup>(63)</sup>.

• Conceção da infraestrutura: número e especificações técnicas dos aerogeradores, incluindo iluminação

A conceção das infraestruturas visa reduzir o risco de colisão, mas pode também influenciar a deslocação e os efeitos de barreira, sendo que o número e a conceção dos aerogeradores têm implicação no risco ecológico. A utilização de dados de levantamentos das condições de referência no terreno ou de dados de monitorização operacional com modelação preditiva, como os modelos de risco de colisão, permite explorar a influência da conceção dos aerogeradores e do número de aerogeradores. Tal poderá ser útil ao formular uma conceção otimizada de baixo risco ecológico.

Em geral, aerogeradores maiores e em menor número, colocados de forma mais separada, podem ser preferíveis a muitos aerogeradores pequenos e densamente agrupados <sup>(64)</sup>. A eficácia da conceção dos aerogeradores é apoiada por algumas provas empíricas <sup>(65)</sup>, mas a influência do aumento do diâmetro do rotor, janela de risco de colisão, e do aumento da velocidade do rotor apenas pode reduzir o risco de colisão numa combinação intermédia. Embora esta conceção, ou seja, aerogeradores maiores e em menor número, possa reduzir o risco de colisão para a maioria das espécies locais, também é suscetível de aumentar o risco para espécies que voam a altitudes mais elevadas, nomeadamente durante a migração sazonal. Este facto ainda tem de ser comprovado.

Relativamente à atratividade da luz para as aves, os dados disponíveis na literatura <sup>(66)</sup> sugerem que as medidas de atenuação mais eficazes incluem: i) a mudança de luzes vermelhas contínuas (des-

tinadas a alertar as aeronaves e as embarcações) para luzes intermitentes; ou ii) a utilização de luzes de alerta azuis/verdes contínuas. Contudo, a possibilidade de aplicar estas medidas deve ser verificada tendo em conta a regulamentação nacional e regional.

- Calendarização: evitar, reduzir ou fasear atividades durante períodos ecologicamente sensíveis

A calendarização visa prevenir ou reduzir a perturbação e a deslocação das aves em determinados períodos críticos. Pode ser mais útil durante a construção, o reequipamento e a desativação do que durante o funcionamento. A calendarização implica a suspensão ou redução de atividades durante períodos ecologicamente sensíveis. Mas ao contrário do que acontece nos parques eólicos terrestres, esta medida será provavelmente menos aplicada nos parques eólicos marítimos. Não se conhecem exemplos de parques eólicos marítimos em que esta medida tenha sido aplicada. Nestes, a capacidade de elaborar os calendários de modo a evitar efeitos é muito limitada, em grande medida devido à dimensão da construção e ao provável calendário de construção. A maior capacidade dos navios de construção também implica que as condições meteorológicas sejam praticamente o único constrangimento à construção no mar.

A colocação de telas para bloquear a presença de pessoas e o ruído em zonas ecologicamente sensíveis também foi utilizada, em especial no que respeita às aves aquáticas, e é considerada eficaz <sup>(67)</sup>.

- Deslastre (interrupção do funcionamento): temporização do funcionamento dos aerogeradores

Embora a paragem dos aerogeradores não evite colisões noturnas durante a migração, principalmente das aves passeriformes, o deslastre temporário pode ser eficaz para evitar ou reduzir o risco de colisão, sobretudo em períodos ecologicamente sensíveis.

A desativação temporária dos aerogeradores é uma das medidas capazes de ajudar a reduzir o risco de colisão de aves <sup>(68)</sup>. O Ministério do Ambiente da Alemanha recomenda o seguinte: i) desativação temporária dos aerogeradores durante períodos de migração em massa para reduzir o risco de colisão (sobretudo em condições meteorológicas e de visibilidade adversas); e ii) posicionar o plano do rotor fora da direção da migração <sup>(69)</sup>. A concretização destas medidas exige: i) bons modelos de previsão da migração; e ii) levantamentos da intensidade da migração nas imediações dos parques eólicos.

A «desativação a pedido» temporária foi introduzida num pequeno número de parques eólicos, normalmente em terra (Estudo de caso 5-8 – Tarifa-ES, neste documento) e Estudo de caso 5-9 – Alentejo-PT, neste documento). Os técnicos utilizam uma combinação de observadores humanos, radar para aves <sup>(70)</sup> e, ocasionalmente, vídeo <sup>(71)</sup> para antecipar possíveis colisões e, em seguida, desligar temporariamente os aerogeradores. Em alguns casos, é utilizado um sistema de deteção baseado em vídeo, denominado DTBird® <sup>(72)</sup>. O DTBird® é um sistema autónomo para monitorização e/ou atenuação da mortalidade das aves em locais de aerogeradores terrestres e marítimos. O sistema deteta automaticamente as aves e pode realizar duas ações independentes para atenuar o risco de colisão das aves: ativar sons de alerta e/ou parar o aerogerador.

A desativação a pedido pode funcionar eficazmente e com uma perda mínima da produção total de energia. Contudo, exige técnicos qualificados e consciencializados e pode, por conseguinte, ser difícil de sustentar e implicar um financiamento avultado a longo prazo. A desativação a pedido é mais eficaz e económica quando apenas é necessária num período de tempo limitado e previsível, por exemplo durante períodos específicos na época de reprodução ou de migração (por exemplo, dias de pico da migração). É uma boa prática incluir, enquanto medida preventiva, algum nível de deslastre no modelo de custos de um projeto de aproveitamento de energia eólica, de forma a reconhecer os riscos financeiros e para a biodiversidade e manter, simultaneamente, um projeto economicamente viável. A eficácia de um protocolo de desativação a pedido aplicado durante todo o ano é desconhecida e será, provavelmente, mais difícil de coordenar e menos viável economicamente. Os locais que utilizam a desativação a pedido devem ter protocolos de monitorização robustos para assegurar que as colisões são efetivamente evitadas.

A «desativação a pedido» aplica-se geralmente a um conjunto de espécies identificadas como de risco mais elevado ou nos casos em que o estado de conservação de uma espécie constitui uma preocupação. Raramente é concebida para prevenir todas as colisões de aves. É importante determinar este conjunto de espécies em colaboração com ecologistas qualificados e experientes.

- Sistemas de dissuasão acústica e visual

A utilização de sistemas de dissuasão visa reduzir o risco de colisão. As provas da eficácia destas técnicas continuam a ser limitadas, e é provável que essa eficácia esteja muito associada a determinados locais e espécies. Os sistemas de dissuasão implicam geralmente a instalação de dispositivos que emitem estímulos auditivos ou visuais, de forma constante ou intermitente ou quando acionados por um sistema de deteção de aves (por exemplo, o DTBird®). Os sistemas de dissuasão passivos, como a pintura, também podem ser aplicados em torres e pás dos aerogeradores, apesar de não serem permitidos em todos os pontos da UE (em França, por exemplo, os aerogeradores têm de ser pintados uniformemente de branco ou cinzento-claro).

Os sinais visuais e auditivos foram testados como forma de alertar as aves para os aerogeradores ou de as espantar. Os sistemas utilizados incluem pintar as pás do rotor para as tornar mais visíveis, utilizar luzes intermitentes para dissuadir migrantes noturnos e instalar sistemas de dissuasão auditiva, como sinais de alarme e socorro e infrassons de baixa frequência<sup>(73)</sup>. Exemplos de boas práticas ao nível das medidas de atenuação e do próprio planeamento do território para os projetos de aproveitamento de energia renovável, existem em vários países. No entanto, a natureza das interações entre os projetos de aproveitamento energia eólica e os *habitats* e espécies protegidos na UE é específica de cada sítio, pelo que as soluções devem ser adaptadas caso a caso.

#### A importância da plataforma continental para as aves marinhas

As águas marinhas de Portugal continental fazem parte do corredor migratório do Atlântico Este (*East Atlantic Flyway*)<sup>(74)</sup>, uma faixa marinha que liga as áreas de reprodução no Ártico (do Canadá Oriental até à Sibéria Central) com as áreas de reprodução e de invernada na Europa Ocidental e as áreas de invernada na África Ocidental e do Sul, figura 11.



**Figura 11** — East Atlantic Flyway (CWSS).

Fonte: <https://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/east-atlantic-flyway>

Beneficiando de afloramentos costeiros (*upwelling*), as águas da plataforma continental, em particular, constituem, desde a primavera até ao outono, um importante ponto de passagem, de alimentação e descanso para um conjunto de aves marinhas, como o garajau-do-ártico, que migram anualmente entre o hemisfério norte e sul, mas também para espécies como o alcatraz e a torda-mergulheira que nidificam a latitudes superiores e utilizam as águas marinhas da plataforma continental no período pós-reprodutor. Para estas últimas as águas da plataforma são uma importante zona de invernada para adultos e uma zona onde os juvenis se desenvolvem até atingirem a maturidade sexual. Outras ainda, como a cagarra, nidificam nas Berlengas alimentando-se durante todo o período reprodutor nas águas marinhas da plataforma continental.

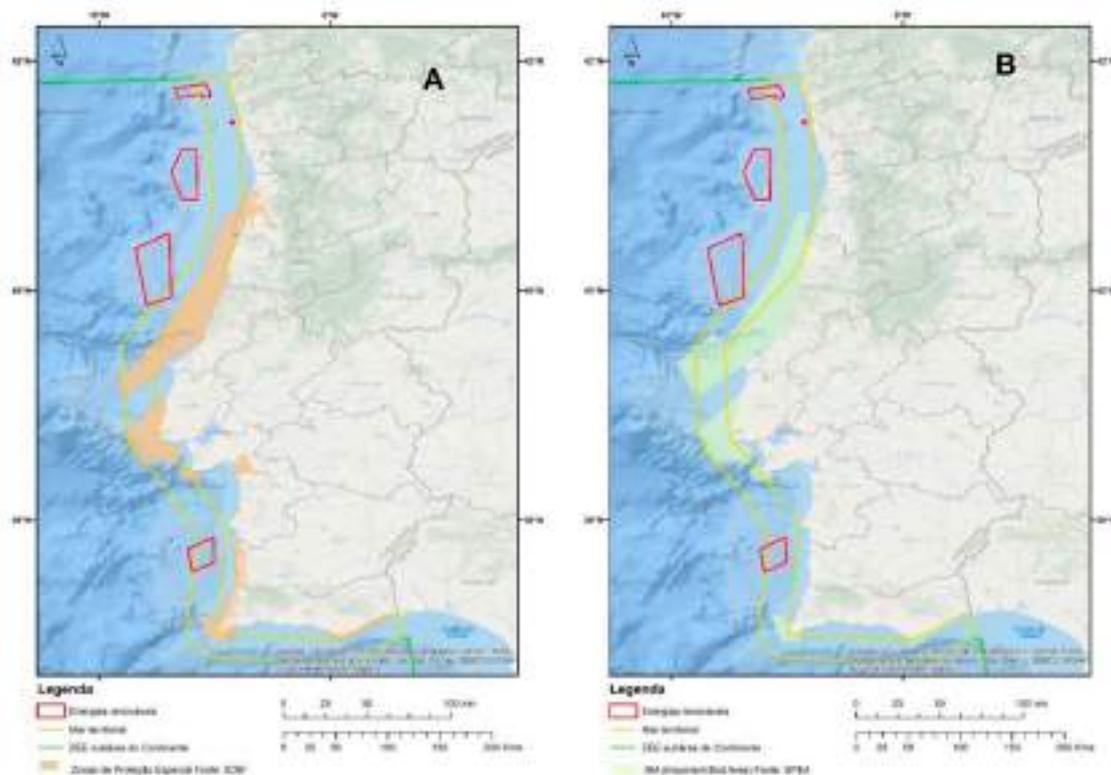
Situadas numa zona de transição, as águas da plataforma são ainda importantes para a pardela-baleiar, uma espécie que nidifica no mediterrâneo e que, durante o período não reprodutor, se distribui pelas costas atlânticas, desde a Noruega até à costa noroeste africana, com destaque para as águas portuguesas, onde ocorre ao longo de todo o ano (embora em menor número, no inverno e primavera) na plataforma continental portuguesa, geralmente junto à costa. Os padrões migratórios das aves evoluíram como uma resposta adaptativa às variações sazonais na disponibilidade de recursos alimentares,

permitindo às aves que realizam migrações, beneficiar da máxima disponibilidade de recursos durante todo o ano.

Existem ainda nas nossas águas espécies residentes, ou seja, espécies que as utilizam ao longo de todo o ano. Trata-se sobretudo de espécies de gaivotas e corvos-marinhos, aves marinhas mais costeiras, ou seja, que permanecem junto à linha de costa <sup>(75)</sup>.

Em Portugal continental ocorrem regularmente 46 espécies de aves marinhas, 19 das quais incluídas no livro vermelho de Portugal continental; destas destacam-se a cagarra, o roque-de-castro, a galheta, a gaivota-de-audouin e a chilreta, na categoria «vulnerável», e a pardela-balear avaliada em «criticamente em perigo» <sup>(76)</sup>.

A importância da plataforma continental para aves marinhas como a cagarra, *Calonectris diomedea* (vulnerável), o alcatraz *Morus bassanus*, a pardela-balear *Puffinus mauretanicus* (criticamente em perigo) e o pato-negrola *Melanitta nigra*, levou à classificação de extensas áreas da plataforma como zonas de proteção especial, conforme figura 12.



**Figura 12** – Localização das áreas propostas para desenvolvimentos de áreas para a instalação de energias renováveis em relação às Zonas de Proteção Especial para as Aves (A) e às Important Bird & Biodiversity Areas (B) marinhas e costeiras.  
Fonte: <https://ce3c.ciencias.ulisboa.pt/outreach/press&events/ver.php?id=1497>

Trata-se de zonas identificadas como particularmente relevantes enquanto *habitats* de alimentação e agregação de indivíduos, e cuja classificação consubstancia compromissos em termos da sua proteção, por parte do Estado português.

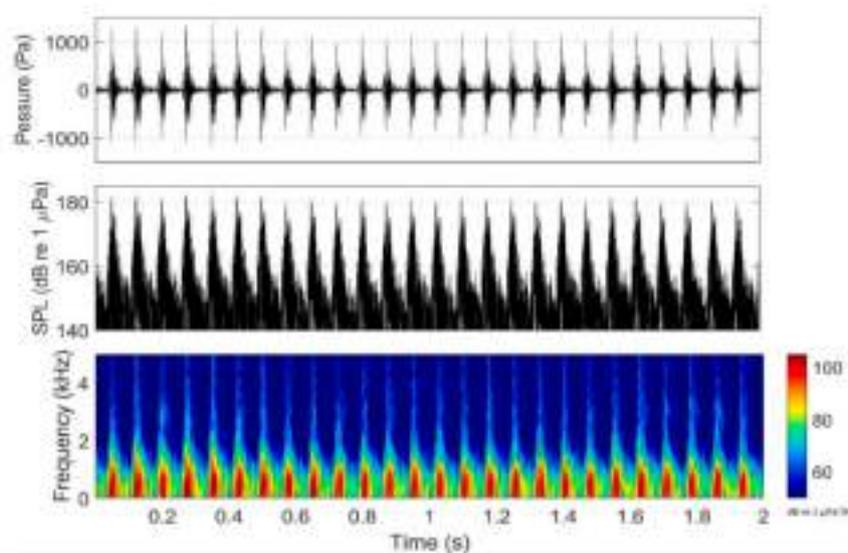
#### Impactes dos projetos de exploração de energia eólica *offshore* nos *habitats* marinhos

Os potenciais impactos da energia eólica *offshore* incluem mudanças na dinâmica atmosférica e oceânica, efeitos eletromagnéticos dos cabos nas espécies marinhas, alterações do *habitat* das comunidades de peixe e invertebrados bentónicas e pelágicas, efeitos do ruído subaquático nas espécies marinhas, impedimentos estruturais à vida marinha e alterações da qualidade da água <sup>(77)</sup>. Estes impactos podem ocorrer durante várias fases, nomeadamente na avaliação do local, instalação, operação e manutenção. No caso das eólicas flutuantes, o impacto ambiental durante a construção é teori-

camente menor do que com estruturas fixas uma vez que a construção se realiza maioritariamente em terra e o transporte das estruturas flutuantes para a zona *offshore* pode ser feito após avanços nesta fase <sup>(78)</sup>. O procedimento de instalação das eólicas flutuantes *offshore* depende do tipo de flutuador. Ramachandran *et al.*, providenciam um sumário sobre as vantagens e desvantagens de cada tipo de flutuador. As principais operações durante a instalação nas zonas *offshore* consistem na ancoragem e amarração, transferência e instalação dos aerogeradores e cabos <sup>(79)</sup>.

### Ruído submarino

O ruído submarino associado à energia eólica é produzido essencialmente durante a instalação e a operação das plataformas. Durante a instalação, o ruído é produzido pelo perfilhamento, tráfego marítimo, cravação de estacas, escavação e dragagem <sup>(80)</sup>. As estruturas flutuantes reduzem significativamente o ruído produzido durante a instalação e desativação, comparativamente às estruturas fixas <sup>(81)</sup>. A revisão feita por Madsen *et al.* <sup>(82)</sup> indica que a cravação de estacas para a instalação das fundações dos aerogeradores é a fonte de ruído mais preocupante, uma vez que este é caracterizado por uma alta intensidade (por vezes acima de 200 dB<sub>RMS</sub> re 1 µPa) e ampla banda de frequências <sup>(83)</sup>, com um foco abaixo dos 500 Hz <sup>(84)</sup>, figura 13. No caso das estruturas flutuantes, o ruído produzido pela cravação de estacas pode ser minimizado ou mesmo evitado, dependendo do tipo de sistema de ancoragem selecionado, profundidade e características do sedimento <sup>(85)(86)</sup>.

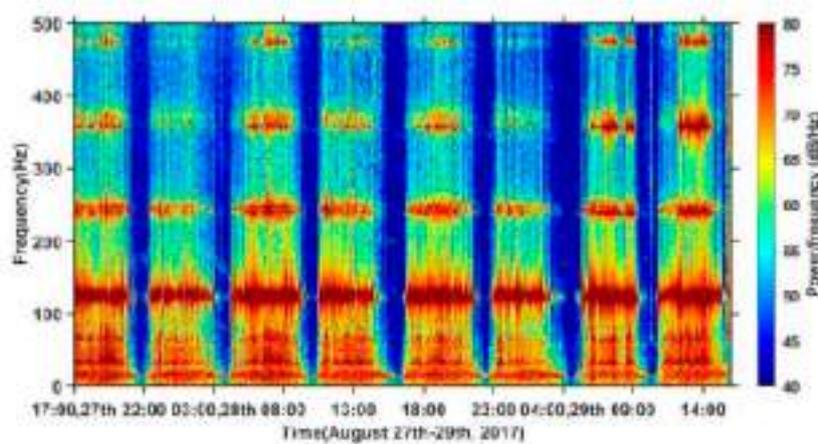


**Figura 13** – Características acústicas da cravação de estacas, com indicação da pressão (topo), níveis de pressão sonora.

Fonte: Guan & Miner, 2020.

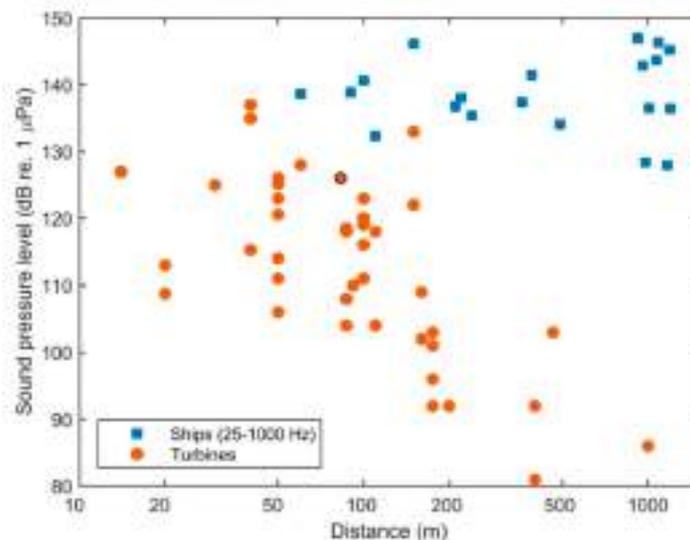
As características acústicas e a intensidade sonora deste ruído irão depender do tamanho do martelo e do pilar e das características do fundo batimétrico <sup>(87)</sup>. De acordo com as indicações da Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM), os Estados-Membros têm de registar os sons impulsivos, como as pancadas de um martelo, que excedam um nível sonoro de exposição (*sound exposure level*, SEL) mínimo de 186 dB re 1 µPa<sup>2</sup> m<sup>2</sup> s <sup>(88)</sup>. Para referência, sons impulsivos que excedam os 221 dB re 1 µPa<sup>2</sup> m<sup>2</sup> s são considerados de alta intensidade <sup>(89)</sup>.

O ruído produzido pelas eólicas *offshore* tem origem no movimento das partes mecânicas do rotor e contém essencialmente baixas frequências (abaixo de 500 Hz) e elementos fortes a certas frequências produzidos por partes específicas do equipamento <sup>(90)(91)(92)</sup>, como se pode verificar pelas bandas horizontais a cores quentes da figura 14.



**Figura 14** – Exemplo de um espectrograma de ruído produzido por uma eólica *offshore* fixa registado a uma distância de 50 m do aerogerador Shanghai Electric 3.6 MW W3600. As cores quentes representam intensidades sonoras altas e as cores frias representam intensidades sonoras baixas.  
Fonte: Yang *et al.*, 2018.

Ainda é incerto se os níveis sonoros produzidos pelos aerogeradores flutuantes diferem grandemente dos níveis dos aerogeradores fixos, mas estarão essencialmente dependentes do tipo de amarração, o tamanho e o número de aerogeradores, condições atmosféricas e oceanográficas <sup>(93)</sup>. Para além do ruído, as plataformas também provocam movimento de partículas do meio (movimento para a frente e para trás da coluna de água), que consiste no estímulo acústico principal dos peixes. No entanto, estudos sobre o movimento de partículas provocado por eólicas *offshore* e os seus impactos nas espécies marinhas ainda são muito limitados <sup>(94)</sup>.



**Figura 15** – Exemplo Níveis de pressão sonora das eólicas *offshore* (laranja) e navios (azul) registados a diferentes distâncias.  
Fonte: Tougaard *et al.*, 2020.

Com base na literatura, os níveis de pressão sonora resultantes de eólicas *offshore*, sem distinção entre fixa e flutuante, variam entre ~81 dB re 1 µPa registado a 425 m e ~137 dB re 1 µPa registado a 40 m <sup>(95)</sup>, figura 15. Comparando com os níveis de pressão sonora produzidos por navios, os níveis das eólicas são pelo menos 10-20 dB mais baixos e mostram uma maior dependência da distância a que estão da fonte <sup>(96)</sup>. Relativamente ao ruído de baixa frequência produzido quer pelo tráfego marítimo quer por eólicas, a DQEM não refere nenhum valor específico mínimo e requer a sua monitorização seja qual for o valor. Com base na DQEM, o ruído de baixa frequência produzido pelo tráfego marítimo de grande dimensão é monitorizado através da medição dos níveis sonoros de ambiente dentro das bandas de 1/3 de oitava 63 e 125 Hz (frequência central) (re 1µPa RMS; nível de ruído médio nessas bandas de oitava ao longo de um ano) por estações de observação e/ou através da utilização de modelos, se apropriado <sup>(97)</sup>.

Armas *et al.* no âmbito do projeto JONAS<sup>(98)</sup>, desenvolveram modelos de propagação acústica para avaliarem a transmissão do ruído potencial produzido pelas eólicas flutuantes que serão construídas a sudeste da Grande Canária. Avaliaram quatro frequências, sendo duas recomendadas pela DQEM para avaliar o ruído contínuo de baixa frequência (63 e 125 Hz) e outras duas frequências ouvidas por algumas das espécies de cetáceos que ocorrem na zona (500 Hz e 1000 Hz). As duas baixas frequências (63 e 125 Hz) demonstram uma atenuação mais baixa e conseqüentemente uma propagação a maior distância. À medida que a frequência aumenta, a atenuação é maior (a frequência a 1000 Hz é completamente atenuada a grandes profundidades e distâncias). Os autores notam que estas frequências não são específicas às estruturas que serão instaladas, pelo que os resultados serão apenas indicativos e necessitam de avaliação posterior que inclua as frequências produzidas pelas estruturas. Os resultados demonstram que a propagação depende da profundidade a que estão localizadas as plataformas, da frequência produzida e da distância a que os níveis sonoros são registados.

Andersson *et al.* (99) realizaram um estudo no mar do Báltico, a baixa profundidade, para o qual foi feita uma comparação entre o ruído produzido pelas eólicas e o tráfego marítimo. Os autores desenvolveram um modelo acústico das eólicas, considerando o efeito cumulativo nas zonas com tráfego marítimo. O modelo foi posteriormente avaliado através de medições de ruído efetuadas na zona de estudo a diferentes distâncias das eólicas e durante diversas condições meteorológicas. Os seus resultados demonstraram que as eólicas, a baixas profundidades, adicionam significativamente níveis de ruído (sem mencionar valores específicos de dB) em zonas com tráfego marítimo, especialmente na frequência de 127 Hz, um pouco acima do valor associado ao tráfego marítimo. Não mencionam a distância máxima a que efetuaram as medições, pelo que o impacto aqui mencionado é qualitativo.

Em Portugal, a Central Eólica *Offshore – WindFloat Atlantic* (CEO – WA), instalada ao largo de Viana do Castelo a cerca de 18 quilómetros da costa, é constituída por três estruturas instaladas a profundidades que variam entre 85 e os 100 m<sup>(100)</sup>. Durante a fase de operação, entre setembro de 2020 a maio de 2021, foram realizadas medições do ruído submarino duas vezes ao ano, num ponto a duas profundidades, que não se encontram mencionadas no relatório. Os resultados demonstram um aumento do ruído nas duas amostras e nas duas profundidades, não referindo a variabilidade sazonal das condições oceanográficas e meteorológicas que possam também aumentar os níveis de ruído ambiente. Os níveis de pressão sonora na área aumentaram de forma expectável, com o aumento de profundidade (permitindo uma maior propagação) e especificamente na banda de frequência de 125 Hz e também nas bandas de 1 e 50 Hz (não sendo referidos níveis de pressão sonora em dB). Para além do ruído associado às eólicas, o relatório refere que a contribuição principal do ruído na zona foi a do tráfego marítimo, associado às embarcações de pesca, caracterizado por baixas frequências<sup>(101)</sup>.

### Impacte nos cetáceos

Em águas continentais portuguesas, já foram registadas 30 espécies de cetáceos<sup>(102)(103)</sup>. As espécies mais comuns são o golfinho-comum (*Delphinus delphis*), o golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba*), o golfinho-roaz (*Tursiops truncatus*), o boto (*Phocoena phocoena*), a baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*) e a baleia-comum (*Balaenoptera physalus*). A ocorrência destas espécies depende das suas preferências de *habitat*, sendo que, por exemplo, o boto ocorre mais próximo da costa enquanto a baleia-comum é uma espécie mais pelágica. Os golfinhos tendem a ser bastante móveis, podendo atravessar águas costeiras fronteiriças nas suas deslocações diárias. Geralmente o golfinho-roaz pode ocorrer não só ao largo da costa, como em comunidade em certos locais específicos, como a população residente do estuário do Sado. Ao abrigo da Diretiva *Habitats*<sup>(104)</sup>, todos os cetáceos estão incluídos no anexo III (espécies de interesse comunitário que necessitam de proteção estrita) e duas espécies (boto e golfinho-roaz) estão incluídas no anexo II (espécies de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Áreas Especiais de Conservação). Como referido anteriormente, os potenciais impactos das centrais eólicas na biodiversidade são vários, figura 16, e nos cetáceos incluem principalmente exclusão de *habitat*, alterações comportamentais e fisiológicas (perda auditiva por ruído) nos animais, riscos de emaranhamento e colisão com as estruturas e embarcações associadas<sup>(105)</sup>.

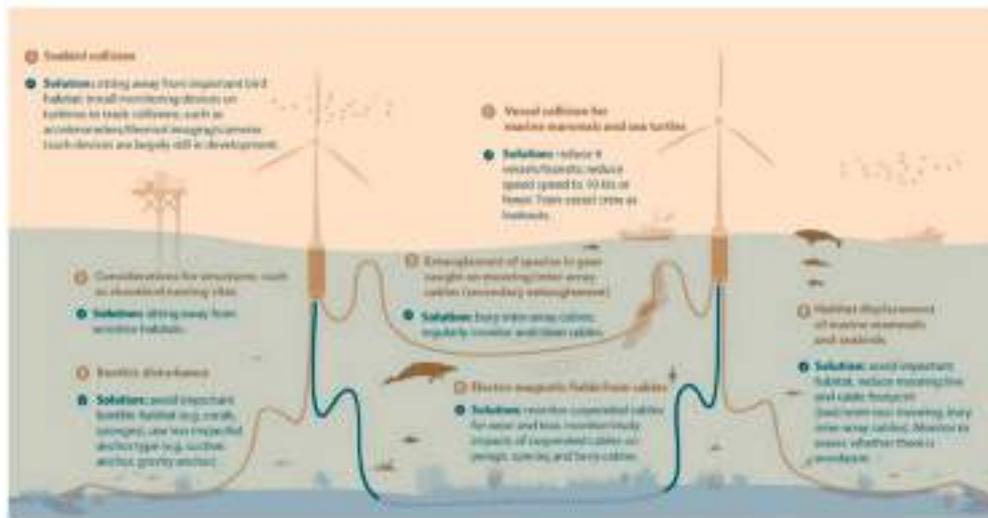


Figura 16 – Ilustração dos impactos potenciais das estruturas eólicas flutuantes e potenciais soluções associadas. Fonte: Maxwell et al., 2022.

O impacto causado pelo ruído submarino requer uma consideração cuidadosa, uma vez que a avaliação pode ser complexa e o som é um estímulo crucial para os cetáceos, que o utilizam para diversas atividades. Ainda é incerto se o ruído produzido pela operação dos aerogeradores e dos sistemas de ancoragem das eólicas pode causar efeitos significativos no comportamento e capacidade auditiva dos cetáceos a longo prazo. No entanto, existem alguns estudos que demonstram respostas variáveis dos cetáceos relativamente ao ruído causado pelas eólicas *offshore* nas suas diferentes fases.

No relatório final do funcionamento da central eólica *Horns Reef*, instalada a Este do Mar do Norte, Tougaard et al. (106) não observaram efeitos negativos nos botos durante a fase de operação. Durante a fase de construção e semioperação, os efeitos foram mínimos. No entanto, diversos estudos por Brandt et al. (107)(108) demonstram reações negativas durante a cravação de estacas. Brandt et al. (109) detetaram diminuições da produção de sons e abundância de botos durante a construção do parque eólico *offshore Horns Rev II*, no Mar do Norte dinamarquês. Durante uma hora após a cravação de estacas, a atividade acústica dos botos diminuiu 100 % e após 24-72 h continuou a níveis mais baixos do que o esperado até a uma distância de 2,6 km da zona de construção (110).

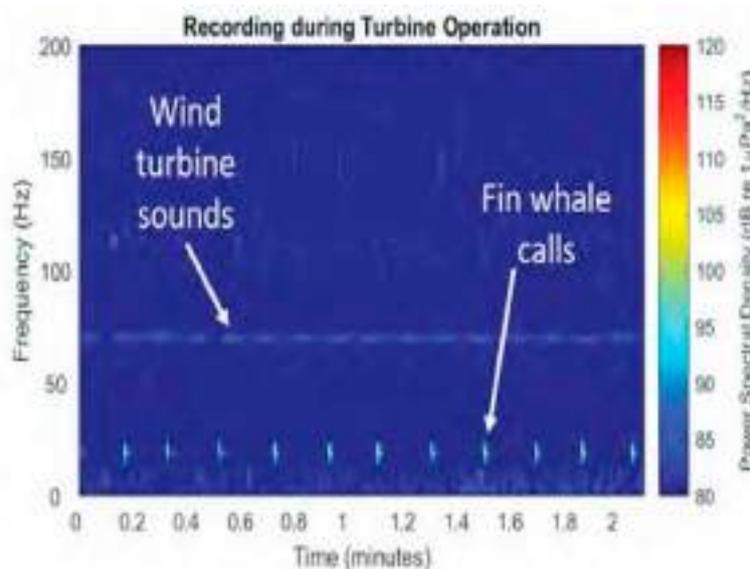


Figura 17 – Espectrograma de ruído de 71 Hz potencialmente produzido pela operação de uma eólica e registado no fundo batimétrico a 50 m enquanto uma baleia-comum vocalizava a 20 Hz. A pressão sonora do aerogerador tinha cerca de 100 dB re 1 µPa enquanto as vocalizações da baleia-comum tinham uma pressão sonora de 125 dB re 1 µPa. Fonte: Amaral et al., 2021.

Este efeito negativo deixou de ser observado a uma distância de 22 km<sup>(111)</sup>. Durante os 5 meses da fase de construção do parque eólico, a atividade acústica e abundância de boto foi mais reduzida do que o esperado. Efeitos semelhantes foram também observados durante a fase de construção de parques eólicos alemães<sup>(112)</sup>. Neste caso, os efeitos foram encontrados a níveis de exposição sonora superiores a 143 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  e até 17 km da cravação de estacas<sup>(113)</sup>. No entanto, há que referir novamente que no caso das eólicas flutuantes, este ruído pode ser evitado.

O ruído causado durante a fase de operação das eólicas *offshore* apenas permanece acima do ruído ambiente a frequências inferiores a 500 Hz<sup>(114)</sup>. Para espécies com sistemas auditivos de alta frequência, como o boto, o nível audível deste ruído é considerado baixo, estendendo-se a 20-70 m da fonte<sup>(115)</sup>. Estudos sugerem que a probabilidade de o ruído atingir níveis com impacto a nível fisiológico e que poderiam mascarar (sobrepôr-se ao som de forma que este não seja perceptível aos animais) a comunicação entre botos será mínima. As baleias-de-barbas são as espécies de cetáceos que potencialmente poderão ser mais afetadas, uma vez que produzem e ouvem sons a baixas frequências, de 7 Hz a 22 kHz<sup>(116)</sup>. A baleia-comum, a baleia-azul, a baleia-sardineira e a baleia-anã produzem e ouvem sons na banda de frequências na qual o ruído da operação dos aerogeradores é mais intenso (abaixo dos 500 Hz), figura 17. Não foram encontrados estudos que façam algum tipo de análise quantitativa relativamente ao impacto deste ruído na atividade acústica e comunicação das baleias-de-barbas.

Segundo os registos da baleação, a baleia-comum era uma espécie bastante abundante nas águas continentais, sendo observada ao longo do ano e a Sul de Portugal era avistada junto à costa<sup>(117)(118)</sup>. Após o período de caça intensiva, a sua abundância diminuiu e a ocorrência tornou-se maioritariamente pelágica. Instrumentos acústicos instalados a Sul de Portugal, próximos do Banco de Gorringe, revelam que pelo menos os machos desta espécie estão presentes nas águas continentais entre outubro e abril, uma vez que os sons de baixa frequência que produzem são registados nessa altura<sup>(119)</sup>. É sugerido que estes sons de baixa frequência tenham uma função reprodutora, para atrair as fêmeas, uma vez que têm uma baixa atenuação, sendo a sua transmissão possível de atingir centenas de km, em condições favoráveis<sup>(120)(121)(122)</sup>. Avistamentos oportunistas de atividades marítimo turísticas e de entidades governamentais demonstram uma presença da espécie durante a ausência de sinais acústicos, sugerindo uma presença ao longo do ano<sup>(123)</sup>. Uma vez que esta espécie depende da comunicação acústica para reprodução, a época da produção de sons deve ser considerada na planificação do desenvolvimento das eólicas, sobretudo a que está localizada a sul do continente.

No relatório da Central Eólica *Offshore* – *WindFloat Atlantic* (CEO – WA), não é mencionado se foram registadas vocalizações de baleias-de-barbas e é referido que o ruído gerado não coincide com os intervalos de maior sensibilidade auditiva para as diferentes espécies consideradas<sup>(124)</sup>, sugerindo um impacto mínimo nos cetáceos. No relatório é indicado que o ruído gerado pela central eólica pode ser detetado pela baleia-comum, uma vez que esta espécie tem sensibilidade para tal. Relativamente ao boto, a espécie é apenas referida no relatório da monitorização de cetáceos<sup>(125)</sup>. Durante a fase de operação da central eólica, a deteção acústica de boto foi maior na zona mais próxima de costa, o que seria expectável, mas não é indicado se existiu alguma tendência relativamente à produção de sons. O golfinho-roaz não é mencionado nos relatórios, mas sendo uma espécie de nível auditivo de média-alta frequência, os potenciais impactos do ruído produzido durante a operação da central eólica poderão ser mínimos.

## PARTE C

### Instrumentos de gestão territorial e regimes jurídicos aplicáveis nas áreas do PAER

#### Conservação da natureza e biodiversidade

A articulação do PAER com o regime jurídico da conservação da natureza e biodiversidade, nos termos do Decreto-Lei n.º 142/2008<sup>(126)</sup>, de 24 de julho, e diplomas conexos, é posta em prática através das normas de execução e boas práticas a observar nas fases de localização, licenciamento, construção e operação, remoção/desativação, as quais permitem compatibilizar a exploração de energias renováveis *offshore* com a proteção e salvaguarda dos valores existentes nas áreas classificadas envolvidas.

### **Reserva Ecológica Nacional**

De acordo com o Decreto-Lei n.º 166/2008 <sup>(127)</sup>, de 22 de agosto, na sua redação atual, as ligações aos pontos de receção em terra quando atravessam a faixa de proteção costeira, dunas, praias ou arribas, localizam-se em Reserva Ecológica Nacional (REN).

Assim, as ligações à Rede Elétrica Nacional, obrigatoriamente serão afetadas pela REN, podendo haver lugar a declaração de interesse público de ocupação de áreas da REN por despacho conjunto do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, conforme previsto no n.º 1 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, que definiu o Regime Jurídico da REN (RJREN).

### **Património cultural**

O património cultural, nos termos da Lei n.º 107/2001 <sup>(128)</sup>, de 8 de setembro, integra todos os bens materiais e imateriais que, sendo testemunhos com valor de civilização ou de cultura portadores de interesse cultural relevante (histórico, arqueológico, arquitetónico, etnográfico, entre outros), se constituem parcelas estruturantes da identidade e da memória coletiva portuguesas. Nestes valores com memória, antiguidade, autenticidade, originalidade, raridade, singularidade ou exemplaridade, também são integrados os respetivos contextos que testemunham e possuem com aqueles uma relação interpretativa e informativa. Todos estes são objeto de especial proteção e valorização.

Nenhum bem imóvel classificado ou em vias de classificação, nem as respetivas servidões administrativas (nomeadamente as referentes a património mundial), se encontram nas áreas marítimas propostas para exploração das energias renováveis. No entanto, deve-se acautelar que alguns componentes dos projetos (como por exemplo o traçado das valas dos cabos de ligação dos parques à Rede Elétrica Nacional) podem vir a implicar com estas servidões administrativas (imóveis, zonas gerais e especiais de proteção), bem como com sítios arqueológicos e achados que se encontrem em meio terrestre, subaquático, encharcado ou húmido, nos termos do Aviso n.º 6/2012 <sup>(129)</sup>, de 26 de março, e do Decreto-Lei n.º 164/97 <sup>(130)</sup>, de 27 de junho.

Na legislação que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural, considera-se que nos grandes empreendimentos públicos ou privados que envolvam significativa transformação da topografia ou paisagem, bem como do leito ou subsolo de águas interiores ou territoriais, quaisquer intervenções arqueológicas necessárias deverão ser integralmente financiadas pelo respetivo promotor. Este princípio também é aplicável aos trabalhos arqueológicos de natureza preventiva e de minimização de impactes integradas em estudos, planos, projetos e obras com impacto sobre o território em meio rural, urbano e subaquático, nos termos do Decreto-Lei n.º 164/2014 <sup>(131)</sup>, de 4 de novembro.

Nas áreas marítimas propostas para a exploração das energias renováveis, de acordo com o PC, I. P., foram identificados condicionalismos relativos ao património cultural em quase todas as áreas (Viana do Castelo Norte, Viana do Castelo Sul, Leixões, Figueira da Foz e Sines), num total superior a 220 ocorrências patrimoniais. O património cultural arqueológico identificado corresponde, na sua maioria, a naufrágios e a achados isolados, localizam-se em meio subaquático.

Assim, em qualquer das fases de desenvolvimento dos projetos (incluindo as de investigação, inicial, experimental, aceitação e exploração comercial), devem-se promover trabalhos arqueológicos prévios de caracterização, avaliação e definição de medidas para salvaguarda e/ou de monitorização do património cultural que aí possa existir, conforme é proposto nas Normas/Boas Práticas de execução (anexo I – Ficha 6C).

### **Programas especiais da orla costeira**

De acordo com o que vem expresso no sítio da internet da APA «Os Programas da Orla Costeira (POC) visam a prossecução de objetivos indispensáveis à tutela de interesses públicos e de recursos de relevância nacional com repercussão territorial e estabelecem regimes de salvaguarda de recursos

e valores naturais, através de medidas que instituem ações permitidas, condicionadas ou interditas, prevalecendo sobre os planos territoriais de âmbito intermunicipal e municipal».

«Os POC abrangem uma faixa ao longo do litoral com uma largura mínima de 500 m na zona terrestre, podendo ir a 1000 m, quando tal seja justificado pela necessidade de proteção de sistemas biofísicos costeiros, e uma faixa marítima até à batimétrica dos 30 m, incluindo as áreas sob jurisdição portuária.»

Na área abrangida pelo PAER estão em vigor os seguintes POC:

POC Caminha-Espinho, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 111/2021, de 11 de agosto;

POC Ovar-Marinha Grande, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2017, de 10 de agosto;

Regulamento de Gestão das Praias Marítimas do Troço Ovar-Marinha Grande, aprovado pelo Aviso n.º 11506/2017, de 29 de setembro;

POC Alcobaça-Cabo Espichel, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2019, de 11 de abril;

Regulamento de Gestão das Praias Marítimas e do Domínio Hídrico do Troço Alcobaça-Cabo Espichel e Regulamento de Gestão das Lagoas de Óbidos e Albufeira, aprovado pelo Aviso n.º 12492/2019, de 6 de agosto;

POC Espichel-Odeceixe, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 87-A/2022, de 4 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 26/2022, de 17 de outubro;

Regulamento de Gestão das Praias do troço Espichel-Odeceixe, aprovado pelo Aviso n.º 23368/2022, de 12 de dezembro.

Na circunstância de existirem normas incompatíveis com o PSOEM, que absorverá o PAER, aplica-se o disposto no n.º 3 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, na sua redação atual, devendo serem expressamente identificadas as normas incompatíveis dos programas e planos territoriais preexistentes que devem ser revogadas ou alteradas.

No caso concreto, estará em causa a faixa marítima que é limitada pela isóbata dos 30 m, que corresponde também à REN.

### Referências

Amaral, J., Miller, J. H., Potty, G. R., & Newhall, A. (2021). The underwater sound from offshore wind farms. *Acoustics Today*, 16(2), 13-21.

Andersson, M. H. (2011). Offshore wind farms-ecological effects of noise and habitat alteration on fish (Doctoral dissertation, Department of Zoology, Stockholm University).

Armas, M. C., Díaz, J. A., Delory, E., & Guerra, A. H. (2018). Joint Framework for Ocean Noise in the Atlantic Seas EAPA\_52/2018.

Bradbury, G., Trinder, M., Furness, B., Banks, A. N., Caldow, R. W. G. (2014) Mapping Seabird Sensitivity to Offshore Wind Farms. *PLoS ONE* 9(9): e106366. doi:10.1371/journal.pone.0106366.

Brandt, M. J., Diederichs, A., Betke, K., & Nehls, G. (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 421, 205-216.

Brandt, M. J., Dragon, A. C., Diederichs, A., Bellmann, M. A., Wahl, V., Piper, W., ... & Nehls, G. (2018). Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Marine Ecology Progress Series*, 596, 213-232.

Burton, Niall & Cook, Aonghais & Roos, Staffan & Ross-Smith, Viola & Beale, Nick & Coleman, C. (2011). Identifying options to prevent or reduce avian collisions with offshore windfarms. Proceedings Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2-5 May 2011.

Cabral, M. J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado L., Santos-Reis, M. (eds.) (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660 pp.

Clapham, P. J., & Hatch, L. T. (2000). Determining spatial and temporal scales for population management units: lessons from whaling. Rep. Intl. Whal. Comm. SC/52/SD2.

Collier, M. P., Dirksen, S., Krijgsveld, K. L. (2011). A review of methods to monitor collisions or micro-avoidance of birds with offshore wind turbines. Part 1: Review. Report 11-078. Bureau Waardenburg, Culemborg, Netherlands.

Correia, A. M., Sousa-Guedes, D., Gil, Á., Valente, R., Rosso, M., Sousa-Pinto, I., ... & Pierce, G. J. (2021). Predicting cetacean distributions in the eastern North Atlantic to support marine management. *Frontiers in Marine Science*, 8, 643569.

Couto A., P. Costa, J. Silva, D. Santos, T. Simões, A. Estanqueiro (2019) Validação do Potencial Energético Offshore. Planeamento das Energias Renováveis Offshore em Portugal. Relatório D2.2, LNEG/POSEUR, 38 pp.

Cutts, N. D., Phelps, A., & Burdon, D. (2009). Construction and waterfowl: Defining sensitivity, response, impacts and guidance. Report to Humber INCA. Institute of Estuarine & Coastal Studies, University of Hull.

Dekeling, R. P. A., Tasker, M. L., Van der Graaf, A. J., Ainslie, M. A., Andersson, M. H., André, M., ... & Young, J. V. (2014). Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part I: Executive Summary. A guidance document within the Common Implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive by MSFD Technical Subgroup on Underwater Noise.

Duque J., A. Couto A., D. Santos (2019) Cenarização do escoamento de energia produzida pela conversão de energia renovável offshore. Planeamento das Energias Renováveis Offshore em Portugal. Relatório D4.2, LNEG/POSEUR, 48 pp.

Farr, H., Ruttenberg, B., Walter, R. K., Wang, Y. H., & White, C. (2021). Potential environmental effects of deepwater floating offshore wind energy facilities. *Ocean & Coastal Management*, 207, 105611.

Final Report Summary – MERMAID (Innovative Multi-purpose off-shore platforms: planning, Design and operation). Disponível em <https://cordis.europa.eu/project/id/288710/reporting>. Acedido em 23-04-2023.

Floating Wind Turbines. (2022).

Garthe, S. & Huppopp, H. (2004). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology* 2004 41, 724-734. Disponível em <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.0021-8901.2004.00918.x>. Acedido em 23-04-2023.

Garthe, Stefan & Schwemmer, Henriette & Markones, Nele & Mueller, Sabine & Schwemmer, Philipp (2015). Verbreitung, Jahresdynamik und Bestandsentwicklung der Seetaucher *Gavia spec.* in der Deutschen Bucht (Nordsee). *Vogelwarte*. 53. 121-138.

Guan, S. & Miner, R. (2020). Underwater noise characterization of down-the-hole pile driving activities off Biorka Island, Alaska. *Marine Pollution Bulletin*, 160, 111664.

Harwood, A. J. P., Perrow, M. R., Berridge, R. J., Tomlinson, M. L. & Skeate, E. R. (2017). Unforeseen Responses of a Breeding Seabird to the Construction of an Offshore Wind Farm. In: Köppel, J. ed., *Wind Energy and Wildlife Interactions*. Cham: Springer.

Hatch, L. T. & Clark, C. W. (2004). Acoustic differentiation between fin whales in both the North Atlantic and North Pacific Oceans, and integration with genetic estimates of divergence. Unpublished paper to the IWC Scientific Committee.

Hötker, H. (2017). Birds: Displacement. In: Perrow, M. R., ed., 2017. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Volume 1 Onshore: Potential Effects. Exeter: Pelagic Publishing. Ch 7.

James, R., Costa Ros, M., 2015. *Floating Offshore Wind: Market and Technology Review*. Carbon Trust & The Scottish Government. Disponível em [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Floating%20Offshore%20Wind%3A%20Market%20and%20Technology%20Review&author=R.%20James&publication\\_year=2015](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Floating%20Offshore%20Wind%3A%20Market%20and%20Technology%20Review&author=R.%20James&publication_year=2015). Acedido em 23-04-2023.

Lindeboom, H. J., Kouwenhoven, H. J., Bergman, M. J. N., Bouma, S., Brasseur, S. M. J. M., Daan, R., ... & Scheidat, M. (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environmental Research Letters*, 6(3), 035101. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/035101>.

Huang, Long-Fei, Xu, Xiao-Mei, Yang, Liang-Liang, Huang, Shen-Qin, Zhang, Xin-Hai and Zhou, Yang-Liang (2023). Underwater noise characteristics of offshore exploratory drilling and its impact on marine mammals. *Mar. Sci.*, 02 February 2023 Sec. Ocean Observation Volume 10 – 2023. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1097701>.

Loss, Scott & Will, Tom & Marra, Peter (2013). Estimates of bird collision mortality at wind farms in the contiguous United States. *Biological Conservation*. 168. 201-209. [10.1016/j.biocon.2013.10.007](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.007).

Madsen, P. T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K., & Tyack, A. P. (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine ecology progress series*, 309, 279-295.

May, R., Åström, J., Hamre, Ø. *et al.* (2017). Do birds in flight respond to (ultra)violet lighting? *Avian Res* 8, 33. <https://doi.org/10.1186/s40657-017-0092-3>.

Marx, G. (2018). Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 (Actes du Séminaire Eolien et Biodiversité – Artigues-près-Bordeaux – 21 et 22 novembre 2017). Disponível em: [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/marx-g\\_seb2017\\_.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/marx-g_seb2017_.pdf). Acedido em 23.04.2023.

Mast, E, Rawlinson, R. and Sixtensson, C. (2015). Market study floating wind in the Netherlands: Potential of floating offshore wind. Disponível em [https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Wind%20op%20Zee/Documenten/20160111\\_Rap\\_DNVGL\\_Market\\_study\\_floating\\_wind.pdf](https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Wind%20op%20Zee/Documenten/20160111_Rap_DNVGL_Market_study_floating_wind.pdf). Acedido em 23.04.2023.

Maxwell, S. M., Kershaw, F., Locke, C. C., Conners, M. G., Dawson, C., Aylesworth, S., ... & Johnson, A. F. (2022). Potential impacts of floating wind turbine technology for marine species and habitats. *Journal of Environmental Management*, 307, 114577.

Meirinho, A., Barros, N., Oliveira, N., Catry, P., Lecoq, M., Paiva, V., Geraldés, P., Granadeiro, J. P., Ramírez, I. & Andrade, J. (2014). *Atlas das Aves Marinhas de Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.

Monfort, D., 2017. Design Optimization of the Mooring System for a Floating Offshore Wind Turbine Foundation (Universidade de Lisboa, Portugal), Disponível em [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Design%20Optimization%20of%20the%20Mooring%20System%20for%20a%20Floating%20Offshore%20Wind%20Turbine%20Foundation&author=D.%20Monfort&publication\\_year=2017](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Design%20Optimization%20of%20the%20Mooring%20System%20for%20a%20Floating%20Offshore%20Wind%20Turbine%20Foundation&author=D.%20Monfort&publication_year=2017). Acedido em 23.04.2023.

Nedwell, J. & Howell, D. (2004). A review of offshore windfarm related underwater noise sources. *Cowrie Rep*, 544, 1-57.

Pangerc, T., Theobald, P. D., Wang, L. S., Robinson, S. P., & Lepper, P. A. (2016). Measurement and characterisation of radiated underwater sound from a 3.6 MW monopile wind turbine. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 140(4), 2913-2922.

Payne, R., & Webb, D. (1971). Orientation by means of long-range acoustic signalling in baleen whales. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 188(1), 110-141.

Pereira, A., Harris, D., Tyack, P., & Matias, L. (2020). Fin whale acoustic presence and song characteristics in seas to the southwest of Portugal. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 147(4), 2235-2249.

Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Programa de Monitorização da Colonização de Espécies nas Plataformas. Relatório periódico – Ano 2 dezembro de 2021. ipvcproMetheus, Unidade de Investigação em Materiais, Energia e Ambiente para a Sustentabilidade.

Ramachandran, C. R., Desmond, C., Judge, F., Serraris, J. J. & Murphy, J. (2021). Floating offshore wind turbines: Installation, operation, maintenance and decommissioning challenges and opportunities. *Wind Energy Science Discussions*, 2021(1-32), 15.

Richardson, W. J., Greene Jr, C. R., Malme, C. I. & Thomson, D. H. (2013). *Marine mammals and noise*. Academic press.

Rodkin, R. B. & Reyff, J. A. (2004). Underwater sound pressures from marine pile driving. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 116(4), 2648-2648.

Sanpera, C. & Aguilar, A. (1992). Modern whaling off the Iberian Peninsula during the 20th century. *Report of the International Whaling Commission*, 42, 723-730.

Searle, K., Mobbs, D., Butler, A., Bogdanova, M., Freeman, S., Wanless, S. & Daunt, F. (2014). Population consequences of displacement from proposed offshore wind energy developments for seabirds breeding at Scottish SPAs (CR/2012/03). Report to Scottish Government.

Širović, A., Hildebrand, J. A. & Wiggins, S. M. (2007). Blue and fin whale call source levels and propagation range in the Southern Ocean. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 122(2), 1208-1215.

Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene Jr, C. R., ... & Tyack, P. L. (2007). Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations. *Bioacoustics*, 17(1-3), 273-275.

Thaxter, C. B., Buchanan, G. M., Carr, J., Butchart, S. H. M., Newbold, T., Green, R. E., Tobias, J. A., Foden, W. B., O'Brien, S. & Pearce-Higgins, J. W. (2017). Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. *Proc. R. Soc. B. [e-journal]* 284: 20170829. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rspb.2017.0829>. Acedido a 23.04.2023.

Tougaard, J., Carstensen, J., Wisz, M. S., Jespersen, M., Teilmann, J., Bech, N. I. & Skov, H. (2006). Harbour porpoises on Horns Reef-effects of the Horns Reef wind farm. NERI Technical Report, National Environmental Research Institute, Aarhus University, Roskilde, Denmark.

Tougaard, J., Henriksen, O. D. & Miller, L. A. (2009). Underwater noise from three types of offshore wind turbines: Estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(6), 3766-3773.

Tougaard, J., Hermannsen, L. & Madsen, P. T. (2020). How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(5), 2885-2893.

Villegas-Patracca, Rafael & MacGregor-Fors, Ian & Ortiz-Martínez, Teresa & Pérez Sánchez, Clara Elena & Herrera-Alsina, Leonel & Muñoz-Robles, Carlos (2012). Bird-Community Shifts in Relation to Wind Farms: A Case Study Comparing a Wind Farm, Croplands, and Secondary Forests in Southern Mexico. *The Condor*. 114. 711-719. 10.1525/cond.2012.110130.

Vingada, J. & Eira, C. (2018). MARPRO, Final Report.

Warwick-Evans, Victoria & Atkinson, Philip & Walkington, I. & Green, Jonathan (2017). Predicting the impacts of windfarms on seabirds: an Individual Based Model. *Journal of Applied Ecology*. 10.1111/1365-2664.12996.

WavEC. 2022 (1). Relatório de Monitorização de Ruído Submarino do Projeto WindFloat Atlantic, Relatório anual 2021 – Fase de Operação.

WavEC. 2022 (2). Programa de Monitorização de cetáceos do Projeto WindFloat Atlantic, Relatório anual 2021 – Fase de Operação.

Yang, C. M., Liu, Z. W., Lü, L. G., Yang, G. B., Huang, L. F., & Jiang, Y. (2018, May). Measurement and characterization of underwater noise from operational offshore wind turbines in Shanghai Donghai Bridge. In 2018 OCEANS-MTS/IEEE Kobe Techno-Oceans (OTO) (pp. 1-5). IEEE.

### Legislação da União Europeia

Non-binding agreement on goals for offshore renewable generation in 2050 with intermediate steps in 2040 and 2030 for priority offshore grid corridor Atlantic offshore grids pursuant to Article 14(1) of the TEN-E Regulation (EU) 2022/869. Janeiro 2023.

Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=ES>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Parlamento Europeu sobre o Pacto Ecológico Europeu (2019/2956(RSP)), 15-01-2020, (2021/C 270/01). Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020IP0005&from=EN>. Acedido em 07-04-2022.

Resolução do Parlamento Europeu sobre o impacto no setor das pescas dos parques eólicos. 07-07-2021, 2019/2158(INI). Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2022:099:FULL&from=EN>. Acedido em 07-04-2022.

Comunicação da Comissão C (2020) 7730 final, Bruxelas, 18.11.2020. Documento de orientação sobre projetos de aproveitamento de energia eólica e legislação da UE no domínio da natureza. [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C\(2020\)7730&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C(2020)7730&lang=en). Acedido em 30-01-2023.

Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Objetivo 55: alcançar a meta climática da UE para 2030 rumo à neutralidade climática COM (2021) 550 final. 14.07.2021. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=PT>. Acedido em 30-01-2023.

Comunicação da Comissão ao Parlamento europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Estratégia da UE para aproveitar o potencial de energia de fontes renováveis ao largo com vista a um futuro climaticamente neutro. Bruxelas, 19.11.2020 COM (2020) 741 final Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0741>. Acedido em 30-01-2023.

Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Plano REPowerEU. 18.05.2022. SWD (2022) 230 final. Disponível em [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0020.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0020.02/DOC_1&format=PDF). Acedido em 20-09-2022.

Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030. Trazer a natureza de volta às nossas vidas. Bruxelas, 20.05.2020 COM (2020) 380 final. Disponível em [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0011.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF). Acedido em 30-01-2023.

*Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council as regards the promotion of energy from renewable sources* (não traduzida para português). 18.05.2022 [COM(2022) 222]. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0222>. Acedido em 30-01-2023.

### Legislação nacional

Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, estabelece as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/17-2014-25343987>. Acedido em 30-01-2023.

Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural. Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/lei/2001-72871514>. Acedido em 05-05-2023.

Decreto-Lei n.º 38/2015. Versão consolidada. Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2015-69897360>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro, aprova o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/164-2014-58728911>. Acedido em 04-07-2022.

Decreto-Lei n.º 309/2009, de 23 de outubro, que estabelece o procedimento de classificação dos bens imóveis de interesse cultural, bem como o regime jurídico das zonas de proteção e do plano de pormenor de salvaguarda. Versão consolidada. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2009-75525223>. Acedido em 22-08-2023.

Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, aprova o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional e revoga o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março. Versão consolidada. Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2008-34501775>. Acedido em 28-04-2023.

Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho. Versão consolidada. Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2007-74098085>. Acedido em 04-07-2022.

Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho, estabelece normas relativas ao património cultural subaquático. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/164-1997-162668>. Acedido em 07-04-2022.

Acedido em 22-08-2023.

Decreto n.º 49/79, de 6 de junho, que aprova a Convenção para a Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural (CPPMCN) de 1972. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto/49-1979-383404>. Acedido em 22-08-2023.

Resolução da Assembleia da República n.º 71/97, de 16 de dezembro, que ratifica a Convenção Europeia para a Proteção do Património Arqueológico, aprovada em La Valetta, Malta, em 16 de janeiro de 1992. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-assembleia-republica/71-1997-403539>. Acedido em 22-08-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 87-A/2022, de 4 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 26/2022, de 17 de outubro, aprova o Programa da Orla Costeira de Espichel-Odeceixe. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/resolucao-conselho-ministros/2022-201961294>. Acedido em 20-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 111/2021, de 11 de agosto, aprova o Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/111-2021-169418565>. Acedido em 20-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2021, de 4 de junho, aprova a Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030. Disponível em [https://www.dgpm.mm.gov.pt/\\_files/ugd/eb00d2\\_f8fce1fb94ef4a97b324991ad783304d.pdf](https://www.dgpm.mm.gov.pt/_files/ugd/eb00d2_f8fce1fb94ef4a97b324991ad783304d.pdf). Acedido em 07-04-2022.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto, aprova o Plano Nacional do Hidrogénio. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/63-2020-140346286>. Acedido em 15-02-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, aprova Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/53-2020-137618093>. Acedido em 07-04-2022.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro, aprova o Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/203-a-2019-127659203>. Acedido em 07-04-2022.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2019, de 11 de abril, aprova o Programa da Orla Costeira de Alcobaça-Cabo Espichel. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/66-2019-122074192>. Acedido em 20-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, aprova o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/107-2019-122777644>. Acedido em 07-04-2022.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 174/2017, de 24 de novembro, aprova a Estratégia Industrial e o Plano de Ação para as Energias Renováveis Oceânicas. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/174-2017-114248654>. Acedido em 07-04-2022.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2017, de 10 de agosto, aprova o Programa da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/112-2017-107987275>. Acedido em 20-01-2023.

Aviso n.º 23368/2022, de 12 de dezembro, aprova o Regulamento de Gestão das Praias do Troço Espichel-Odeceixe. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/23368-2022-204552289>. Acedido em 20-01-2023.

Aviso n.º 12492/2019, de 6 de agosto, aprova o Regulamento de Gestão das Praias Marítimas e do Domínio Hídrico do troço Alcobaça-Cabo Espichel e o Regulamento de Gestão das Lagoas de Óbidos e Albufeira. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/12492-2019-123737290>. Acedido em 20-01-2023.

Aviso n.º 11506/2017, de 29 de setembro, aprova o Regulamento de Gestão das Praias Marítimas do troço Ovar-Marinha Grande. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/11506-2017-108234799>. Acedido em 20-01-2023.

Aviso n.º 6/2012, de 26 de março, torna pública a republicação da tradução para a língua portuguesa do texto da Convenção para a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO, em Paris, em 2 de novembro de 2001. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/6-2012-553936>. Acedido em 07-04-2022.

Despacho n.º 4760/2023, de 20 de abril, comete à Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos a elaboração do plano de afetação de áreas marítimas para exploração de energias renováveis. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/4760-2023-212075877>. Acedido em 26-04-2023.

Despacho n.º 1396-C/2023, de 27 de janeiro, procede à abertura de audição pública, por um prazo de 30 dias, da proposta preliminar das áreas especializadas para o planeamento e operacionalização de centros eletroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/1396-c-2023-206675545>. Acedido em 30-01-2023.

Despacho n.º 11404/2022, de 23 de setembro, cria o grupo de trabalho para o planeamento e operacionalização de centros eletroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/11404-2022-201394418?ts=1668038400034>. Acedido em 30-01-2023.

### Websites

Acordo de Paris sobre Alterações Climáticas. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=pt>. Acedido em 30-01-2023.

Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas. Disponível em <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>. Acedido em 30-01-2023.

Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) Atualização/Revisão (de acordo com o definido no artigo 14.º do Regulamento (UE) 2018/1999, de 11 de dezembro) Versão *draft* Portugal, junho de 2023. Disponível em [https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_Clima/Planeamento/PNEC%20PT\\_Template%20Final%20-%20vers%C3%A3o%20final\\_30\\_06\\_2023.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Planeamento/PNEC%20PT_Template%20Final%20-%20vers%C3%A3o%20final_30_06_2023.pdf). Acedido em 22-08-2023

<https://ce3c.ciencias.ulisboa.pt/outreach/press&events/ver.php?id=1497>. Acedido em 03-05-2023.

[https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind\\_farms\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind_farms_en.pdf). Acedido em 03-05-2023.

*NextGenerationEU*. Disponível em [https://next-generation-eu.europa.eu/index\\_pt](https://next-generation-eu.europa.eu/index_pt). Acedido em 23.04.2023.

<https://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/east-atlantic-flyway>. Acedido em 03-05-2023.

<https://webgis.dgrm.mm.gov.pt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=a0d3e2d2230f4384bf-fae361536826e2>. Acedido em 20-01-2023.

<https://webgis.dgrm.mm.gov.pt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=15c32cf0500c43148f-97270db0c1f584>. Acedido em 20-01-2023.

<https://www.bfn.de/en/activities/marine-nature-conservation/pressures-on-the-marine-environment/offshore-wind-power/minimising-the-impacts-of-offshore-wind-farms.html>. Acedido em 20-01-2023.

<https://dados.gov.pt/pt/datasets/srup-aeroportos-e-aerodromos/>. Acedido em 20-01-2023.

<https://www.dtbird.com/>. Acedido em 20-01-2023.

<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/press-room/20220210IPR23015/eurodeputados-incentivam-producao-de-energia-eolica-maritima-na-ue>. Acedido em 20-01-2023.

## ANEXO II

### [a que se refere a alínea b) do n.º 1]

#### Ficha 6C – Energias renováveis

ATIVIDADE/USO	Exploração de energias renováveis	Versão	02
		Data da última atualização	Dezembro 2024
SUBDIVISÃO	Continente		
UNIDADE FUNCIONAL	Mar territorial e águas interiores marítimas, ZEE e Plataforma Continental		

#### Caracterização geral

O que é energia renovável?

A energia renovável é a energia derivada de fontes naturais que são reabastecidas a uma taxa maior do que são consumidas <sup>(132)</sup>. As energias renováveis *offshore* (ERO) podem ser definidas pela geração de eletricidade a partir de recursos instalados no oceano, tendo por base diferentes fontes de energia, tais como, a eólica, a solar e a oceânica <sup>(133)</sup>.

Energia eólica *Offshore*

A energia eólica é a conversão da energia proveniente do vento em energia elétrica. Este processo de obtenção de energia exige que a energia cinética do ar em movimento seja convertida em energia mecânica e, posteriormente, em elétrica através da utilização de turbinas eólicas <sup>(134)</sup>.

Nas áreas *offshore*, o vento tende a ser de maior intensidade e mais estável. Por essa razão, nas áreas oceânicas onde é possível instalar centros eletroprodutores, a energia elétrica por unidade instalada é maior. A esta maior vantagem, acresce o facto de que por via marítima é mais fácil transportar componentes de grandes dimensões <sup>(135)</sup>, o que favorece a possibilidade de se instalarem aerogeradores com maior potência, que exigem pás de maior dimensão.

A crescente preocupação sobre as alterações climáticas induziu uma procura de alternativas de energia renovável, incluído a ERO, figura 6C-1. Durante as últimas décadas, a indústria da energia eólica passou a construir estruturas flutuantes ancoradas entre os 60 e os 1000 m. Já as estruturas fixas apenas devem ser instaladas a profundidades até 60 m <sup>(136)</sup>.



**Figura 6C-1** – Localizações das turbinas flutuantes em atividade. A azul as ativas, a vermelho as descomissionadas. A tracejado estão representados os países que tencionam instalar turbinas flutuantes. Os países representados a azul utilizam turbinas *offshore* fixas. Fonte: Maxwell et al., 2022.

As plataformas eólicas flutuantes podem ser classificadas em três categorias, dependendo do tipo de mecanismo para atingir o equilíbrio hidrostático: i) estabilizadas por lastro, ii) por flutuabilidade, iii) por amarração ou uma combinação das duas últimas <sup>(137)</sup><sup>(138)</sup><sup>(139)</sup><sup>(140)</sup>. A figura 6C-2 apresenta os vários tipos de estruturas de energia eólica flutuantes que são utilizadas a nível mundial <sup>(141)</sup>.



**Figura 6C-2.** Ilustração dos tipos de flutuadores, sistemas de amarração e de fundação. Fonte: Maxwell et al., 2022.

As plataformas flutuantes são estabilizadas por meio de sistemas de amarração ancorados ao fundo do mar. Atualmente, os três principais tipos de sistemas de amarração são a catenária, o sistema em tensão (*taut leg*) e semitensão, e os materiais mais comumente utilizados são correntes, fios de aço e cabos de fibras sintéticas <sup>(142)</sup><sup>(143)</sup><sup>(144)</sup>.

Os diferentes sistemas de amarração e ancoragem deixam uma pegada física (ou seja, o espaço geográfico que o sistema ocupa) e ecológica (ou seja, o impacto do sistema na coluna de água e no leito do mar) de dimensões variáveis, tanto durante a instalação, a fase de operação e no seu descomissionamento <sup>(145)</sup>.

A amarração em catenária é a mais usada em flutuadores do tipo Spar, semissubmersível e plataforma, como é exemplo o projeto Hywind <sup>(146)</sup>. Na catenária, as linhas de amarração são projetadas para serem quatro vezes mais longas que a profundidade da coluna de água de modo a compensar a ação das ondas <sup>(147)</sup>, sendo que uma proporção significativa da amarração repousa no leito marinho, podendo, em função dos movimentos do flutuador induzidos pela ondulação, correntes oceânicas e ventos, ocorrer o varrimento do leito marinho causando ressuspensão de sedimentos, erosão e abertura de valas <sup>(148)</sup> <sup>(149)</sup>, com consequentes impactos a nível do ecossistema associado <sup>(150)</sup>.

Já no caso do sistema de amarração em tensão (*taut-leg*) mais comumente usado com as *tension-leg platform* (TLP), as linhas de amarração são cruzadas e esticadas, usualmente formando um ângulo de 45° com o leito marinho. Neste sistema, o movimento vertical do flutuador é diminuto, o que significa que as amarrações estão sujeitas a elevada tensão devido à ondulação. O sistema de amarração *taut-leg* provavelmente induz menor pegada física e menor pegada ecológica, mas implica um processo de instalação mais complexo <sup>(151)</sup><sup>(152)</sup><sup>(153)</sup>.

Os sistemas de amarração em semitensão também são usados em alguns flutuadores do tipo semissubmersível e representam um «compromisso» em termos de estabilidade e resistência entre a amarração em catenária e em tensão <sup>(154)</sup>.

Assim, dos três tipos de amarração atualmente existentes, amarração em catenária, em tensão e em semitensão, a primeira é a que apresenta a maior pegada física e ecológica <sup>(155)</sup><sup>(156)</sup>.

A tecnologia de ancoragem utilizada para a amarração depende das características do fundo marinho (fundos rochosos, areias, lamas e outros). Atualmente, os quatro principais tipos de âncoras usados nas plataformas eólicas flutuantes são a fundação por arrasto, por gravidade, por sucção e fundação por estacas.

A ancoragem por arrasto e por gravidade têm associada uma pegada física maior, e em fase de descomissionamento são estruturas que podem ser removidas, já a ancoragem por sucção ou estaca embora em fase de operação tenham uma pegada física menor, provocam um impacto maior na fase de instalação e, em fase de descomissionamento, não podem ser removidas <sup>(157)</sup>.

Um sistema de amarração *taut-leg* com fundação de estacas terá uma menor pegada a nível do leito marinho se esta combinação de tecnologias for indicada para a área do projeto <sup>(158)</sup><sup>(159)</sup>.

### Energia solar *Offshore*

A energia solar está associada à capacidade da radiação do sol para produzir calor, provocar reações químicas ou gerar eletricidade. Importa salientar em especial a energia solar fotovoltaica, obtida quando a luz do sol se converte em eletricidade, utilizando uma tecnologia baseada no efeito fotoelétrico.

Os painéis solares fotovoltaicos são constituídos por células fotovoltaicas. As células são feitas de materiais semicondutores. Quando a radiação do sol atinge as células, são libertados eletrões dos seus átomos. À medida que os eletrões fluem através da célula, geram eletricidade. Deste modo, faz-se a conversão direta da radiação solar em eletricidade. Tal facto deve-se ao efeito fotovoltaico, que corresponde ao aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, que se deve à absorção da luz <sup>(160)</sup>. As instalações fotovoltaicas podem ser montadas em estruturas na superfície do oceano.

## Energia oceânica

Os oceanos apresentam diferentes formas de fluxos energéticos que conduziram ao desenvolvimento de diferentes conceitos de como aproveitar a sua energia, dando origem a diferentes tecnologias que a convertem, numa primeira fase, em energia mecânica e, posteriormente, em energia elétrica. O recurso da energia oceânica apresenta várias fileiras que configuram tecnologias distintas de produção energética, tais como: energia das ondas, energia das marés, energia associada ao diferencial térmico, energia do gradiente de salinidade <sup>(161)</sup>.

### Energia das ondas

A energia das ondas corresponde à energia cinética das oscilações verticais e horizontais produzidas nas ondas, ou à energia potencial gravítica de colunas de água formadas por galgamento e/ou subida de nível em reservatórios. A energia cinética das ondas pode ser convertida em energia elétrica através de dispositivos conversores de energia das ondas – *Wave Energy Converter (WEC)* <sup>(162)</sup>.

### Energia das marés

Tecnologia hidrocínética marinha que gera eletricidade a partir da diferença vertical entre a preia-mar e a baixa-mar ao longo do dia. Os dispositivos de aproveitamento da energia das marés tiram partido da energia cinética das correntes produzidas pelas marés, sendo genericamente similares a turbinas eólicas submergidas. O facto de estarem submersas, devido à densidade da água, permite que estas possam ter pás mais curtas com um movimento mais lento <sup>(163)</sup>.

### Conversão de energia térmica oceânica

A conversão de energia térmica dos oceanos <sup>(164)</sup> (OTEC) é um método que consiste na extração de energia da diferença de temperatura entre águas superficiais e subsuperficiais através de um motor térmico. Esta tecnologia só apresenta viabilidade económica em diferenças de temperatura na ordem dos 20 °C, sendo que relativamente à água fria, a captação desta deve manter-se a uma profundidade inferior a 100 m. A maior diferença de temperatura entre frio e calor, localizada geralmente na zona do equador ou dos trópicos, fornece potencialmente uma quantidade enorme de energia. Assim, o desafio técnico principal apresenta-se em como produzir a maior quantidade de energia a partir de um pequeno rácio térmico, nomeadamente nos outros locais do globo que não o equador, onde a variação térmica não é tão acentuada.

A água quente é utilizada para aquecer e vaporizar um líquido, normalmente, um líquido com ponto de ebulição baixo. À medida que o vapor se expande, aciona a turbina. A água fria trazida do fundo é, então, utilizada para condensar o vapor novamente em líquido. Esta tecnologia baseia-se em processos osmóticos nas áreas do oceano que têm a maior quantidade de variação térmica dentro da coluna de água.

### Energia do gradiente de salinidade

Esta tecnologia baseia-se na diferença de entropia entre a água salgada e a água doce. São principalmente conhecidos dois métodos desta tecnologia: eletrodialise reversa <sup>(165)</sup> (RED) e osmose a pressão retardada <sup>(166)</sup> (PRO). Ambos os processos utilizam câmaras alternadas separadas por membranas semipermeáveis. O método RED envolve a migração dos iões de sal, por osmose, através da membrana semipermeável, criando assim, uma corrente de baixa voltagem. O método PRO utiliza uma membrana que é mais permeável à água do que ao sal. As moléculas da água serão forçadas a passar através da membrana, para o lado da água salgada. À medida que as moléculas da água passam através da membrana, a pressão hidrostática irá aumentar no lado da água salgada, até um máximo de 26 bars. Esta água pressurizada é utilizada para acionar uma turbina e produzir eletricidade.

### Estádio de desenvolvimento das tecnologias *offshore*

A energia renovável *offshore* abrange várias fontes de energia e várias tecnologias, que se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento. De acordo com a Estratégia da UE para aproveitar o potencial de energia de fontes renováveis ao largo com vista a um futuro climaticamente neutro <sup>(167)</sup>, os projetos de ERO na UE distribuem-se pelas seguintes fases de desenvolvimento:

- Energia solar flutuante: fase de investigação e desenvolvimento iniciais;
- Energia das ondas: fase de investigação e desenvolvimento iniciais; fase de desenvolvimento tecnológico;

- Energia das marés: fase de desenvolvimento tecnológico; fase de aceitação pelo mercado;
- Energia eólica *offshore* flutuante: fase de desenvolvimento tecnológico; fase de aceitação pelo mercado; e
- Energia eólica *offshore* fixa: fase de aceitação pelo mercado; fase comercial.

A Figura 6C-3 ilustra o estágio de desenvolvimento das tecnologias associadas às energias renováveis *offshore* e as respetivas capacidades instaladas em águas da EU <sup>(168)</sup>.

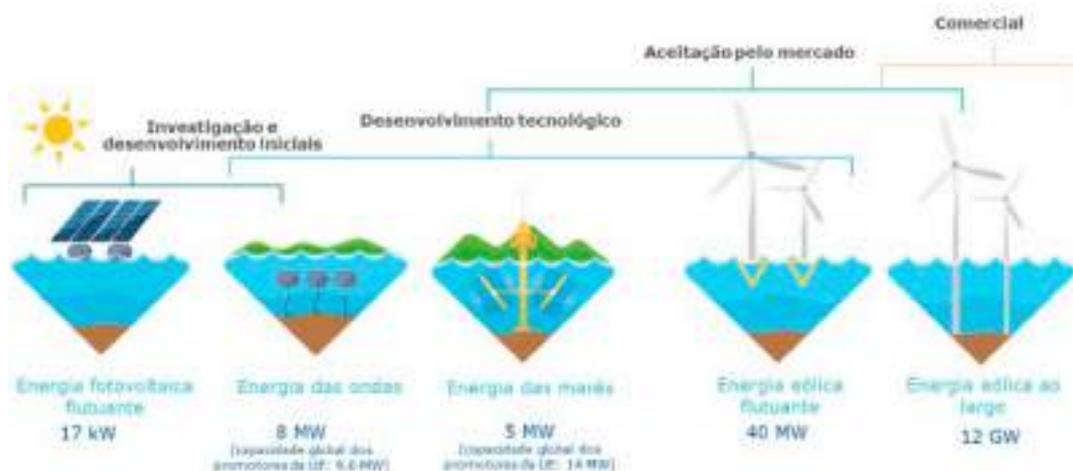


Figura 6C-3. Tecnologias associadas a energias renováveis *offshore*. Adaptado de COM (2020).

#### Tendências da tecnologia eólica *Offshore*

A tecnologia relativa à energia eólica tem evoluído nos últimos anos no sentido de maximizar a produção de eletricidade. A potência dos aerogeradores tem vindo a aumentar de forma significativa, aumentando em altura, pela necessidade de rotores de maior diâmetro. A figura 6C-4, assinala a evolução tecnológica até 2022. No entanto, em 2023, já se encontram em funcionamento aerogeradores com 15 MW e alturas de 250 m.



Figura 6C-4. Evolução do tamanho dos aerogeradores e das respetivas potências entre 2015 e 2022: Adaptado de DNV.

#### Eólica *offshore* flutuante

Os dispositivos eólicos *offshore* flutuantes estão a expandir o potencial global de recursos da energia eólica para novos espaços marítimos. A energia eólica flutuante está a seguir os mesmos passos que, em passado recente, levaram a que a energia eólica *offshore* de fundação fixa seja hoje uma tecnologia bastante competitiva.

Este tipo de dispositivos, por se poder localizar mais longe da orla costeira, tem a vantagem de causar menos impactes nos ecossistemas marinhos, nomeadamente nas populações de cetáceos, e na atividade da pesca já que dispositivos flutuantes permitem um maior afastamento da linha de costa, não interferindo com as zonas de pesca usualmente utilizados pela pequena pesca costeira.



**Figura 6C-5.** Tecnologia flutuante instalada no parque eólico *offshore* *WindFloat Atlantic*: Adaptado de *WindFloat Atlantic*.

Deve ainda considerar-se que os custos associados ao maior comprimento do cabo de potência que será necessário para ligação a terra, são compensados por um melhor recurso eólico existente ao largo.

Atualmente, a tecnologia de dispositivos flutuantes encontra-se em fase final de pré-comercialização, testando-se qual a melhor distribuição de aerogeradores de modo a otimizar a produção de energia. Também os modelos de plataformas flutuantes que melhor suportam os aerogeradores evoluem a ritmo acelerado, surgindo anualmente no mercado novos modelos flutuadores.



**Figura 6C-6.** Modelo irlandês para ser testado em Portugal *Gazelle Wind Power*.

Fonte: offshoreWIND.biz, acedido a 05.07.2014, em: <https://www.offshorewind.biz/2023/04/04/irish-floating-wind-tech-developer-unveils-pilot-project-in-portugal/>

Na Europa, existem vários locais já reservados para a instalação de parques flutuantes e, por exemplo, nos mares da Galiza, o governo espanhol tem intenções de instalar um parque eólico *offshore* flutuante de 1,2 GW a 30 km ao largo da Corunha.

O projeto Nordés, na Galiza, será construído em duas fases, começando com 525 MW iniciais e adicionando-se 675 MW posteriormente. A primeira fase será composta por 35 turbinas com capacidade individual de cerca de 15 MW, enquanto a segunda fase integrará 45 turbinas.



Figura 6C-7. Bluefloat. Fonte: BlueFloat Energy, acessado a 05.07.2024, em: <https://www.bluefloat.com/>

Em Portugal, os excelentes resultados do projeto *WindFloat Atlantic* têm atraído diversos promotores que olham para o mar português como local privilegiado para a instalação deste tipo de dispositivos.



Figura 6C-8. *WindFloat Atlantic* ao largo de Viana do Castelo. Adaptado de Fonte: *WindFloat Atlantic*, acessado a 05.07.2024, em: <https://www.windfloat-atlantic.com/>

### Principais projetos desenvolvidos no EMN

Na costa ocidental do continente têm vindo a ser desenvolvidos projetos de energia das ondas e de energia eólica. Todavia, não existem ainda projetos de energias renováveis *offshore* em fase de exploração comercial.

Alguns dos projetos de demonstração realizados, quer para aproveitamento da energia das ondas, quer para aproveitamento de energia eólica, foram considerados bem-sucedidos, no que se refere à engenharia da solução testada. Atualmente, encontram-se em processo de licenciamento novas tecnologias experimentais para energia das ondas, com o objetivo de conseguir uma tecnologia com um *Levelized Cost of Energy* (LCOE – indicador da viabilidade económica de uma tecnologia) mais competitivo.

Na tabela 6C-1, encontram-se elencados os principais projetos desenvolvidos em Portugal e/ou aqueles para os quais foram emitidos TUPEM:

Tabela 6C-1. Principais projetos de energia renovável

Projeto	Fonte energia	Tecnologia	Localização	Operacionalidade	Distância à costa/ profundidade	Potência instalada
Archimedes	Ondas	Oscilante	Póvoa de Varzim	2004	6 km/42 m	2 MW
Pellamis	Ondas	«Terminator»	Aguçadoura	2008	6 km/42 m	3 × 750 kW

Projeto	Fonte energia	Tecnologia	Localização	Operacionalidade	Distância à costa/ profundidade	Potência instalada
Surge	Ondas	Oscilante	Peniche	2008 e 2009	500 m/8 m	300 kW
WindPlus	Eólica	Flutuante	Aguçadoura	2011 a 2015	6 km/42 m	2 MW
Demogravi3	Eólica	Fundação gravítica	Aguçadoura	Não implementado	6 km/42 m	2 MW
First Of A Kind/FOAK	Ondas	Oscilante	Peniche	Desde 2018	500 m/8 m	0,35 MW
WindFloat Atlantic	Eólica	Flutuante	Viana do Castelo	Desde 2019	18 km/> 80	25 MW
HiWave	Ondas	Oscilante	Aguçadoura	Desde 2023	6 km/42 m	300 Mw

### Áreas identificadas no PSOEM

Na Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro (RCM n.º 203-A/2019), as áreas identificadas para energias renováveis destinam-se ao desenvolvimento de novas tecnologias e processos de produção. Essas áreas localizam-se ao largo de Viana do Castelo, da Aguçadoura e de Peniche, conforme as figuras seguintes, nas quais se encontram assinaladas a laranja as áreas existentes (com Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo – TUPEM).

Apenas na Aguçadoura ocorreu alteração da área existente, com a caducidade de um TUPEM e a emissão de dois novos, um para um projeto de demonstração de aproveitamento de energia das ondas e um outro para uma infraestrutura de transporte de energia.



**Figura 6C- 9.** Áreas de Viana do Castelo e da Aguçadoura.



**Figura 6C- 10.** Área de Peniche.

Na figura 6C-11, são representadas as áreas identificadas para energias renováveis no PSOEM (RCM n.º 203-A/2019) e as novas áreas para energias renováveis *offshore*.

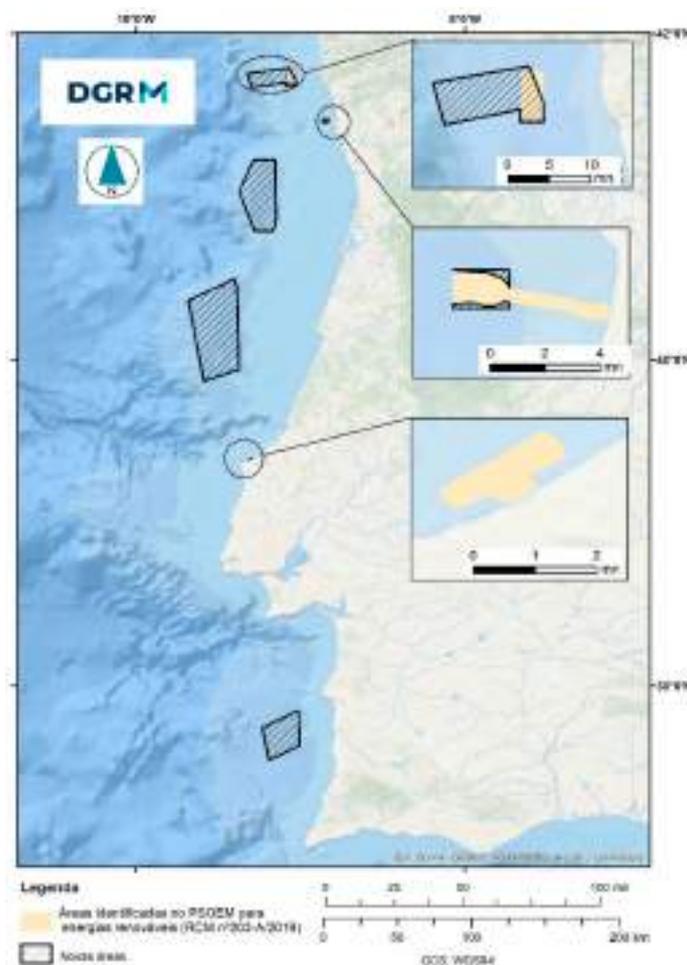


Figura 6C- 11. Alterações das áreas identificadas no PSOEM (RCM n.º 203-A/2019).

Importa salientar o seguinte sobre a área de Viana do Castelo identificada como potencial na RCM n.º 203-A/2019:

- Foi reduzida no seu limite nordeste (área triangular com aproximadamente 10 km<sup>2</sup>);
- Foi criada a Zona Livre Tecnológica de Viana do Castelo <sup>(169)</sup>.

Na figura 6C-12 são representadas as áreas identificadas no PSOEM para energias renováveis, diferenciando as áreas existentes e as áreas potenciais. Todas as áreas potenciais com exceção das de Peniche e da Aguçadoura são destinadas à implementação de parques comerciais para exploração de energias renováveis. Informação cartográfica detalhada encontra-se disponível no Geoportal do PSOEM.

Na zona de São Pedro de Moel, o Governo, através Decreto-Lei n.º 5/2008, de 8 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 15/2012, de 23 de janeiro, criou uma zona piloto com cerca de 320 km<sup>2</sup> para o desenvolvimento de energias renováveis *offshore*, em particular energia das ondas, concessionado em 2010 à ENONDAS. Neste espaço, não se aplica o Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual.

#### Normas de execução e boas práticas

O presente capítulo visa estabelecer linhas de orientação e normas de boas práticas que promovam o uso múltiplo do espaço marítimo nacional e garantam o bom estado do ambiente marinho. As boas

práticas para este tipo de iniciativas devem ser consideradas para todas as fases do projeto; desde a escolha do local, até ao final do tempo de vida do projeto, com o descomissionamento das estruturas e desativação das zonas eletroprodutoras <sup>(170)</sup>.

Assim, consideram-se as seguintes fases do projeto:

- Conceção;
- Licenciamento;
- Instalação e exploração;
- Descomissionamento.

As medidas para evitar, reduzir e, em consequência, corrigir danos ambientais decorrentes do funcionamento dos sistemas de energia renovável são vitais para que se possa alcançar uma neutralidade líquida na perda de biodiversidade marinha. Tais medidas devem ser acompanhadas por outras, de maior escala, para melhorar e recuperar a natureza. Isto é particularmente relevante para as aves, uma vez que, evitar totalmente, ou mitigar os impactos dos parques eólicos *offshore*, é, na prática, muito difícil, senão mesmo impossível. O desafio consiste, pois, em conseguir identificar e desenvolver as medidas de compensação adequadas e ecologicamente significativas em fase de projeto.

As normas de boas práticas devem garantir a necessidade de se salvaguardar a sustentabilidade ambiental, o património cultural subaquático e a minimização dos efeitos económicos que surgem pela impossibilidade de não utilização do espaço afetado para usos comuns, como seja a pesca, o recreio e o turismo, entre outros.

Hierarquia de mitigação:

A hierarquia de mitigação estabelece princípios que prioritariamente visam evitar, ou mesmo eliminar, os impactes adversos, especialmente no que respeita a áreas e *habitats* protegidos. Somente quando tal não é possível é que se devem prever medidas compensatórias para os impactes previstos e avaliados.

Assim, o processo de mitigação deve prever as seguintes fases:

- Prevenção: opções que evitam danos às características ecológicas (por exemplo, um local alternativo ou um *layout/design* alternativo para um parque eólico *offshore*).
- Mitigação: minimizar potenciais efeitos negativos (por exemplo, por meio do projeto, elevando a altura da pá da turbina).
- Compensação: onde houver efeitos ecológicos negativos residuais, apesar da prevenção e mitigação, como último recurso, medidas compensatórias apropriadas devem ser definidas.

**Tabela 6C-2. Tipologia de boas práticas a adotar em projetos de energia renovável**

Boa prática	Descritor/atividade
O processo de desenvolvimento tecnológico deve cumprir as normas internacionais de boas práticas, nomeadamente as desenvolvidas no âmbito da Convenção OSPAR.	Ambiente marinho e biodiversidade.
Na fase de pré-construção deve ser realizado um estudo detalhado de caracterização da fauna marinha na zona a afetar, cuja amostragem deve considerar variações intra e interanuais. Este estudo deverá recorrer à melhor informação disponível, como censos marinhos, censos aéreos ou dados de seguimento eletrónico. Estes dados permitem efetuar modelos de distribuição de espécies e o mapeamento de sensibilidade. Com o mapeamento de sensibilidade efetuado, é possível priorizar áreas para evitar o risco de colisão, perturbação e efeito-barreira, assim como minimizar estes riscos dentro das áreas de afetação, através do desenho do parque – e.g. número, tipo, orientação e espaçamento dos aerogeradores.	Ambiente marinho e biodiversidade.

Boa prática	Descritor/atividade
<p>Ao longo de todo o ciclo de vida do parque eólico (durante e pós-construção e descomissionamento) é necessário um plano de monitorização eficaz que permita avaliar os riscos existentes para a biodiversidade, baseado na metodologia utilizada nos estudos pré-construção, permitindo uma comparação de modelos de distribuição e aferição de impactos de perturbação, efeito-barreira e outros.</p>	<p>Ambiente marinho e biodiversidade.</p>
<p>Deverá ser utilizada a melhor tecnologia e metodologias disponíveis para minimizar riscos de colisão bem como para reduzir poluição sonora e luminosa. Se estes riscos permanecerem elevados, deverão ser considerados ajustes estruturais e operacionais.</p>	<p>Ambiente marinho e biodiversidade.</p>
<p>Devem ser promovidos e incentivados estudos científicos sobre o ambiente marinho e biodiversidades locais, permitindo colmatar lacunas de conhecimento. A informação científica resultante destes estudos, bem como dos planos de monitorização e mitigação deverá estar acessível ao público.</p>	<p>Ambiente marinho e biodiversidade.</p>
<p>Caso se chegue à conclusão de que a mitigação <i>in situ</i> não é suficiente para minimizar os impactos cumulativos verificados, deve ser equacionada a mitigação compensatória, que passará por potenciar – noutros locais – medidas de promoção da biodiversidade afetada. Estas medidas devem ser igualmente ponderadas em coordenação com a Autoridade de Conservação da Natureza e ONGA.</p>	<p>Ambiente marinho e biodiversidade.</p>
<p>Partilhar os dados científicos recolhidos com o Instituto Hidrográfico e com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P., para integração no Centro Nacional de Dados Oceanográficos de Portugal (NODC-PT).</p>	<p>Ambiente marinho.</p>
<p>Assegurar em cada projeto a salvaguarda do património cultural subaquático conhecido ou que venha a ser identificado no âmbito dos trabalhos arqueológicos. Os trabalhos de levantamento da situação de referência e prospeção arqueológica sistemática, visual ou geofísica, têm como objetivo caracterizar e avaliar as áreas de incidência dos projetos. A sua realização carece de autorização prévia pela tutela do património cultural e integrar arqueólogos com experiência comprovada na vertente náutica e subaquática.</p>	<p>Património cultural subaquático.</p>
<p>Apresentar, caso se aplique, um pedido de informação prévia à tutela do património cultural face às implicações dos projetos em servidões administrativas. Neste âmbito, deve-se garantir a apresentação em consonância com a listagem de elementos necessários à instrução deste tipo de pedidos.</p>	<p>Património cultural subaquático.</p>
<p>Acompanhamento arqueológico efetivo, presencial e sistemático da obra, realização de registo arqueológico complementar, sempre que necessário, através de sondagens de caracterização prévias, ou de escavações arqueológicas integrais, ou mesmo através da conservação <i>in situ</i> dos sítios arqueológicos – sempre atendendo a uma visão conciliatória que uma situação destas traz entre o património cultural subaquático e o projeto previsto a executar. Deve-se ainda garantir as condições de conservação dos bens arqueológicos recolhidos durante os trabalhos arqueológicos.</p>	<p>Património cultural subaquático.</p>
<p>O património cultural subaquático existente deve ser considerado nos programas de monitorização. Estes devem indicar os objetivos, quais os parâmetros de monitorização, identificar os locais necessários a monitorizar, a frequência das amostragens, os métodos de registo e a forma como devem ser apresentados e analisados os resultados, bem como as medidas necessárias adotar em caso de alteração das situações de referência.</p>	<p>Património cultural subaquático.</p>
<p>Acautelar a eventual necessidade de realizar datações radiométricas em determinados contextos, bem como proceder a uma análise estrutural, dendrocronológica, caracterização e identificação das madeiras, nomeadamente dos elementos cujos contextos arqueológicos não permitam atribuir uma cronologia clara. Deve-se ainda assegurar a recolha de pelo menos outras tantas amostras de madeira para assegurar outras análises.</p>	<p>Património cultural subaquático.</p>
<p>Deverá ser tida em consideração a proteção de vistas, para a salvaguarda da paisagem marítima e a avaliação do impacto no recurso onda, quando aplicável, procedendo-se à consulta do Instituto do Turismo de Portugal, I. P., na fase de emissão de TUPEM.</p>	<p>Turismo.</p>
<p>Deve ser comunicado à Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) a localização de todos os parques eólicos e as características dos aerogeradores, nomeadamente, a distribuição, altura e sinalização diurna e noturna, informações indispensáveis a exercícios e outras operações, entre as quais as de busca e salvamento.</p>	<p>Segurança aeronáutica.</p>
<p>Deverão também ser adotadas as melhores práticas de assinalamento marítimo em cada projeto, tendo em consideração a existência de outros projetos e usos na zona, a coordenar com a autoridade marítima local.</p>	<p>Segurança marítima.</p>

Boa prática	Descritor/atividade
Preparar a fase de descomissionamento assegurando que sejam retiradas todas as obras, infraestruturas e equipamentos, exceto se forem necessárias a um novo projeto ou se manifestamente a afetação do sistema ecológico, entretanto consolidado, for superior aos custos relacionados com a sua manutenção no local (cartografia, segurança da navegação e assinalamento marítimo), a coordenar com o Instituto Hidrográfico e com a autoridade marítima local.	Segurança marítima, ambiente marinho.
Implementar programas de monitorização do meio marinho, com a colaboração do Instituto Hidrográfico.	Ambiente marinho, património cultural subaquático.
Procurar desenvolver soluções que permitam implementar utilizações compatíveis, na mesma área projetada à superfície, seja no tempo, seja no espaço.	Economia, ambiente marinho.
Permissão de artes de pesca biodegradáveis (ex. covos, alcatruzes, redes e linhas de pesca).	Pesca.
Previsão de possibilidade de cessação da atividade de embarcações de pesca, caso seja previsível o aumento de esforço de pesca em zonas marítimas já sujeitas a grande pressão.	Pesca.
Desenvolvimento de protocolos de pesca comercial e/ou lúdica dentro dos parques eletroprodutores, dando disso conhecimento à autoridade marítima local.	Pesca, recreio e turismo, segurança marítima.
Estudo e desenvolvimento de artes de pesca mais adequadas a operar em parques eletroprodutores.	Pesca.
Devem desde o início ser implementados processos de acompanhamento com as comunidades locais, baseados em metodologias participativas, abrangentes e inclusivas.	Sociais.
A implementação dos parques de energias renováveis deve ter por objetivo a maior compatibilização de usos, nomeadamente com a pesca e a aquacultura podendo estas duas atividades ocorrer no interior do perímetro das áreas identificadas com potencial para energias renováveis, preferencialmente associadas às infraestruturas, ou nos locais onde a existência da pesca e da aquacultura não ponha em causa a normal exploração dos parques comerciais. A aquacultura autorizada nestas zonas carece de título específico.	Sociais.

### Compatibilização de usos

A necessidade de definição de espaços para energias renováveis *offshore*, em particular as baseadas em tecnologia eólica, obriga a um esforço de compatibilização de atividades e nalguns casos poderá mesmo haver sinergias entre usos do espaço marítimo nacional.

A compatibilização de usos supõe a monitorização continuada dos efeitos das atividades que se localizam no mesmo espaço marítimo, nomeadamente nos descritores da biodiversidade e qualidade da água.

A energia elétrica produzida a partir de fontes renováveis tem outras aplicações para além do modelo convencional de entrega direta de energia à rede e que passam pelo fornecimento de energia a outros usos e atividades desenvolvidos no espaço marítimo com consumos/custos energéticos elevados ou que possam originar efeitos de descarbonização relevantes.

A tabela 6C-3 refere-se às boas práticas que permitirão compatibilizar usos, no sentido de promover o uso múltiplo do espaço marítimo nacional.

### Aquacultura

A instalação de plataformas flutuantes *offshore* para a energia eólica deverá proporcionar sinergias entre o setor da energia renovável e o setor da aquacultura, tirando partido das plataformas flutuantes e da possibilidade destas estruturas poderem suportar equipamentos para produções aquícolas. Assim, uma mesma plataforma tecnológica permitirá coexistência de duas atividades diferentes; energia renovável *offshore* e aquacultura. Esta última pode ocorrer no interior do perímetro das áreas identificadas com potencial para energias renováveis, nos locais onde não seja posta em causa a normal exploração dos parques comerciais.

## Pesca

O maior desafio para a compatibilização de usos com energias renováveis *offshore*, em particular as baseadas em tecnologia eólica, relaciona-se com a pesca comercial. As diversas reuniões com o setor das pescas realizadas em Caminha, Viana do Castelo, Leixões, Aveiro, Figueira da Foz, Peniche, Ericeira, Sesimbra e Sines e com diversos operadores de parques eólicos, permitem avançar com um conjunto de boas práticas no sentido de compatibilizar, na medida do possível, a atividade de pesca no interior dos parques eólicos. Evidentemente, que diversas artes de pesca não se poderão utilizar no interior das zonas ocupadas por dispositivos eletrogeradores, como é o caso das artes de arrasto, de cerco ou artes de deriva.

A prática de pesca lúdica ordenada poderá servir como complemento à pesca comercial e poderá ser praticada no interior dos parques eólicos *offshore*.

A compatibilização da pesca comercial, ou lúdica, no interior dos parques eólicos deverá ser devidamente acautelada aquando da projeção de cada um dos parques eólicos, sendo absolutamente crítico a definição de protocolos de segurança no acesso às possíveis zonas de pesca, que deverão envolver as capitánias competentes. A tabela abaixo indica a tipologia de ações.

### Cabos submarinos de telecomunicações

A possibilidade de passagem de cabos submarinos de telecomunicações pelo interior das áreas afetadas a energias renováveis *offshore*, e em particular as baseadas em tecnologia eólica, é possível desde que seja garantida uma faixa de proteção à operacionalidade dos navios utilizados na instalação e reparação de cabos submarinos de telecomunicações.

### Património cultural

A afetação de áreas para projetos para energia renovável de origem ou localização oceânica e em particular para instalação de parques eólicos *offshore* poderá resultar na identificação de património cultural, sendo expectável que estes locais venham a ser locais de visita e usufruto de forma enquadrada ou livre, como a prática de mergulho científico e recreativo. Pode assim haver uma compatibilização e sinergia entre identificação de sítios arqueológicos subaquáticos com as infraestruturas necessárias aos parques *offshore*, enquadrando os dois usos de forma globalmente positiva. Aqui devem-se garantir as condições de segurança à prática, sendo necessário a articulação com as capitánias competentes. De referir também que habitualmente estes locais promovem a produtividade biológica dos oceanos.

**Tabela 6C- 3. Tipologia de boas práticas para compatibilização de usos.**

Boa prática	Descrição/justificação
Distribuição espacial dos eletrogeradores.	O desenho da disposição dos aerogeradores deve ser feito de forma a garantir a circulação de navios e a possibilidade de utilização de algumas artes de pesca.
Enterramento de cabos submarinos.	Nos parques eólicos e nas ligações a terra os cabos submarinos deverão ser enterrados, sempre que tal seja tecnicamente possível, de modo a evitar maiores constrangimentos à pesca.
Criação de condições que promovam a produtividade biológica no interior dos parques eólicos <i>offshore</i> .	Os parques eólicos devem prever a possibilidade de instalação de estruturas que promovam a produtividade dos oceanos.
Adoção de protocolo de segurança marítima para navegação no interior dos parques eólicos <i>offshore</i> .	Será necessário garantir as condições de segurança para navegação dentro dos parques marítimos, com possível articulação com a autoridade marítima.
Utilização de artes de pesca sustentáveis, recorrendo a materiais biodegradáveis.	A prática da pesca comercial no interior dos parques eólicos só deverá ser autorizada, com recurso a artes que sejam biodegradáveis, nomeadamente alcatruzes ou, eventualmente, redes que sejam biodegradáveis, salvo nas situações em que comprovadamente não existam soluções biodegradáveis.
Criação de sistema de cogestão para exploração dos recursos marinhos associados aos parques eólicos.	O expectável aumento de produtividade biológica no interior dos parques eólicos, deverá traduzir-se a médio longo prazo, em aumento de biomassa com interesse comercial. Será necessário prever sistemas de gestão que envolvam promotores de energias renováveis, aquacultores e pescadores, entre outros.

## Usos ou atividades incompatíveis

### Recreio e lazer

As atividades de recreio e lazer, com exceção da pesca lúdica, não devem ocorrer dentro das áreas onde forem instalados projetos para energia renovável de origem ou localização oceânica e em particular para instalação de parques eólicos *offshore*, incluindo regatas e provas náuticas.

### Pesca com artes arrastantes e móveis

As artes de pesca, como arrasto de fundo, cerco e algumas redes de emalhar, são incompatíveis e não poderão ser exercidas no interior das áreas onde forem instalados projetos para energia renovável de origem ou localização oceânica, em particular nos parques eólicos instalados.

As embarcações que fiquem com a sua atividade condicionada, não deverão transferir a sua capacidade de pesca para locais onde habitualmente não pescavam.

### Património cultural

É proibida a exploração comercial do património cultural subaquático que seja identificado, nomeadamente o que se possa localizar no interior das áreas onde forem instalados projetos para energia renovável de origem ou localização oceânica e em particular dos parques eólicos ou junto das infraestruturas associadas. A identificação de achados de interesse arqueológico são património cultural constituindo assim património nacional.

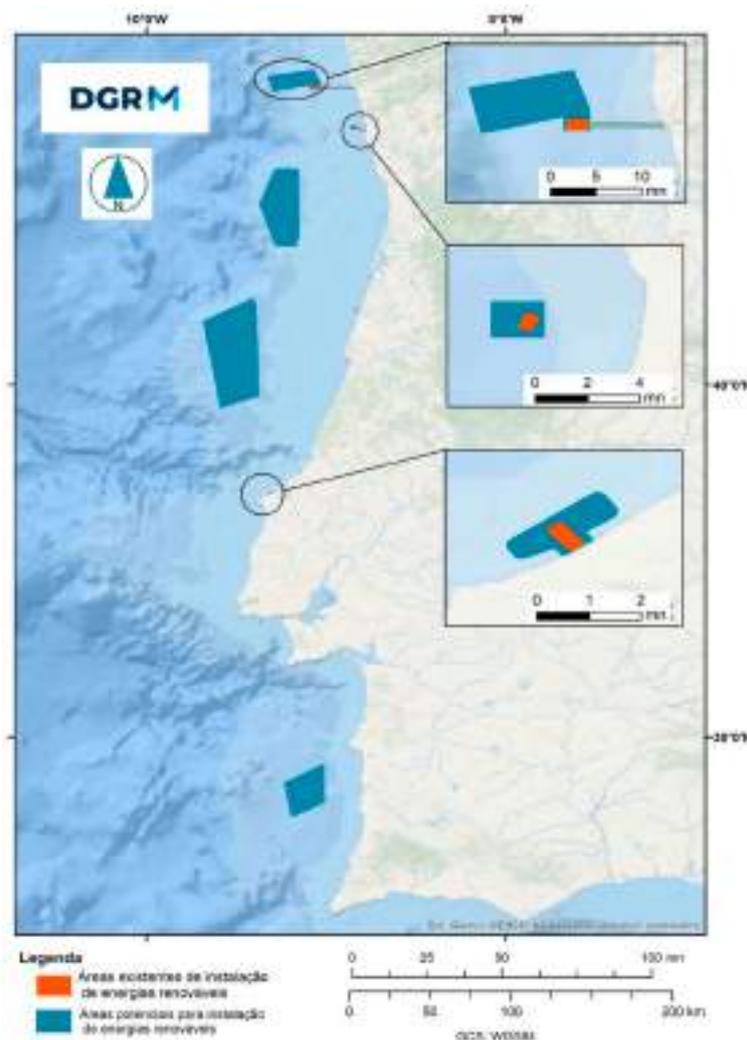


Figura 6C – 12 Situação Existente e Situação Potencial

## Referências

- Amaral, J., Miller, J. H., Potty, G. R., & Newhall, A. (2021). *The underwater sound from offshore wind farms*. *Acoustics Today*, 16(2), 13-21.
- Banister, K. (2017). *WindFloat Pacific Project, Final Scientific and Technical Report (No. DE-EE0005987)*. Principle Power, Inc., Emeryville, CA (United States).
- Barter, G. E., Robertson, A., Musial, W., 2020. *A systems engineering vision for floating offshore wind cost optimization*. *Renew. Energy Focus* 34, 1-16. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1755008420300132?via%3Dihub>. Acedido em 24-04-2023.
- Booij, N. R. R. C., Ris, R. C., & Holthuijsen, L. H. (1999). *A third-generation wave model for coastal regions: 1. Model description and validation*. *Journal of geophysical research: Oceans*, 104(C4), 7649-7666.
- Ellabban, O., Abu-Rub, H., & Blaabjerg, F. (2014). *Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 748-764. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.113>. Acedido em 30-01-2023.
- Leimeister, M., Kolios, A., & Collu, M. (2018, October). *Critical review of floating support structures for offshore wind farm deployment*. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1104, No. 1, p. 012007)*. IOP Publishing. Disponível em <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1104/1/012007>. Acedido em 30-01-2023.
- Lin, Y.-H., Kao, S.-H., Yang, C.-H., 2019. *Investigation of hydrodynamic forces for floating offshore wind turbines on spar buoys and tension leg platforms with the mooring systems in waves*. *Appl. Sci.* 9, 608. <https://doi.org/10.3390/app9030608>.
- Low, C. M., Ng, E. Y.-K., Narasimalu, S., Lin, F., Kim, Y., 2018. *Numerical modelling of seabed impact effects on chain and small diameter mooring cables*. *Appl. Ocean Res.* 80, 248-277. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141118718304048?via%3Dihub>. Acedido em 24-04-2023.
- James, R.; Costa Ros, M.; 2015. *Floating Offshore Wind: Market and Technology Review*. Carbon Trust & The Scottish Government. Disponível em [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Floating%20Offshore%20Wind%3A%20Market%20and%20Technology%20Review&author=R.%20James&publication\\_year=2015](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Floating%20Offshore%20Wind%3A%20Market%20and%20Technology%20Review&author=R.%20James&publication_year=2015). Acedido em 23-04-2023.
- Mast, E; Rawlinson R. and Sixtensson C. (2015). *Market study floating wind in the Netherlands: Potential of floating offshore wind*. Disponível em [https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Wind%20op%20Zee/Documenten/20160111\\_Rap\\_DNVGL\\_Market\\_study\\_floating\\_wind.pdf](https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Wind%20op%20Zee/Documenten/20160111_Rap_DNVGL_Market_study_floating_wind.pdf). Acedido em 23.04.2023.
- Maxwell, S. M.; Kershaw, F.; Locke, C. C.; Conners, M. G.; Dawson, C.; Aylesworth, S., ... & Johnson, A. F. (2022). *Potential impacts of floating wind turbine technology for marine species and habitats*. *Journal of Environmental Management*, 307, 114577.
- Bilgili, Mehmet; Yasar, Abdulkadir; Simsek, Erdogan (2011). *Offshore wind power development in Europe and its comparison with onshore counterpart*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Volume 15, Issue 2, February 2011, Pages 905-915.
- Monfort, D., 2017. *Design Optimization of the Mooring System for a Floating Offshore Wind Turbine Foundation* (Universidade de Lisboa, Portugal), Disponível em [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Design%20Optimization%20of%20the%20Mooring%20System%20for%20a%20Floating%20Offshore%20Wind%20Turbine%20Foundation&author=D.%20Monfort&publication\\_year=2017](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Design%20Optimization%20of%20the%20Mooring%20System%20for%20a%20Floating%20Offshore%20Wind%20Turbine%20Foundation&author=D.%20Monfort&publication_year=2017). Acedido em 23.04.2023.
- OSPAR *Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development*. Reference number: 2008-3. Disponível em <http://www.ospar.org/documents?d=32631>. Acedido a 23.04.2023.
- Ramachandran, C. R., Desmond, C., Judge, F., Serraris, J. J., & Murphy, J. (2021). *Floating offshore wind turbines: Installation, operation, maintenance and decommissioning challenges and opportunities*. *Wind Energy Science Discussions*, 2021(1-32), 15.

Thethi, R., Moros, T., 2001. *Soil Interaction Effects on Simple Catenary Riser Response*. *Deepwater Pipeline & Riser Technology Conference, Houston T*. Disponível em <https://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=995603>. Acedido a 23.04.2023.

### Legislação da União Europeia

Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Estratégia da UE para aproveitar o potencial de energia de fontes renováveis ao largo com vista a um futuro climaticamente neutro. Bruxelas, 19.11.2020 COM (2020) 74 1 final. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0741>. Acedido a 23.04.2023.

### Websites

BlueFloat ENERGY (2024). Disponível em: <https://www.bluefloat.com/>. Acedido a 05.07.2024.

Direção-Geral de Energia e Geologia, DGEG (2024). Energia dos Oceanos. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/energia-solar/solar-fotovoltaico/>. Acedido a 05.07.2024.

Direção-Geral de Energia e Geologia, DGEG (2024). Energia dos Oceanos. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/energia-dos-oceanos/>. Acedido a 05.07.2024.

DNV, MARITIME IMPACTE (2023). Disponível em: <https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/offshore-wind-power-expands-globally.html>. Acedido a 05.07.2024.

Ocean Energy Europe. Powered by the ocean. Disponível em: <https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/>. Acedido a 05.07.2024.

OffshoreWIND.biz (2024). Disponível em: <https://www.offshorewind.biz/2023/04/04/irish-floating-wind-tech-developer-unveils-pilot-project-in-portugal/>. Acedido a 05.07.2024.

WindFloat Atlantic, acedido a 05.07.2024, em: <https://www.windfloat-atlantic.com/>.

Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional. Plano de Situação. Disponível em: <https://www.psoem.pt/>. Acedido a 05.07.2024.

United Nations, *Climate Action, What is renewable energy?* Disponível em: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>. Acedido a 05.07.2024.

## ANEXO III

### [a que se refere a alínea c) do n.º 1]

#### Relatório de Caracterização

##### 1 – Introdução

O presente relatório de caracterização dá resposta ao disposto no n.º 3 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual.

A caracterização do espaço marítimo, para efeitos do Plano de Afetação para as Energias Renováveis Offshore (PAER) tem em consideração o Relatório de Caracterização elaborado aquando da aprovação do Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM) e que se mantém ainda válido. Todavia, o espaço marítimo nas áreas do PAER é caracterizado com mais detalhe, apresentando-se cartografia específica.

Extraiu-se do Relatório de Caracterização do PSOEM os temas que pareceram ser mais úteis à caracterização do espaço marítimo, para efeitos do PAER, nomeadamente no que concerne aos principais ecossistemas marinhos e algum detalhe sobre populações de aves, répteis e mamíferos marinhos que voltam a ser reproduzidos no presente Relatório de Caracterização, e a informação relativa ao património cultural.



Relativamente à Rede Natura 2000, encontram-se classificados, em Portugal continental, as Zonas Especiais de Conservação (ZEC) Litoral Norte, Peniche/Santa Cruz, Sintra/Cascais, Arrábida/Espichel, Costa Sudoeste e Ria de Aveiro e também as Zona de Proteção Especial (ZPE) Estuários dos Rios Minho e Coura, Ria de Aveiro, Ilhas Berlengas, Cabo Espichel, Lagoa de Santo André, Lagoa da Sancha, Costa Sudoeste e Ria Formosa. Estas áreas incluem uma faixa de espaço marinho costeiro, que se estende até cerca de 20 m de profundidade, exceto para o Sítio Arrábida/Espichel, onde esta faixa chega aos 100 m de profundidade. Mais recentemente, foi designado uma ZEC *offshore* na subárea do continente da ZEE portuguesa – o Banco Gorringe – e ainda duas ZPE situadas junto à costa que incluem exclusivamente espaços marinhos – Aveiro/Nazaré e Cabo Raso. A área classificada total incluída na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) e na Rede Natura 2000 totaliza cerca de 29 565 km<sup>2</sup> de área marinha (RCM, 2018).

Na subdivisão do continente, as áreas com componente marinha classificadas ao abrigo de compromissos internacionais incluem a Reserva da Biosfera das Berlengas, as Reservas Biogenéticas – atualmente integradas na Rede Natura 2000 – e as áreas marinhas protegidas designadas ao abrigo da Convenção OSPAR – que coincidem com as áreas integradas na RNAP, na componente que corresponde à sua parte marinha.

### 3 – Caracterização das áreas identificadas

#### Viana do Castelo

Área	(km <sup>2</sup> )	Potência <sup>(171)</sup> (GW)
Total	229	0,8

Vértice	Lat.	Long.
1	41° 45' 10,47" N	9° 19' 35,94" W
2	41° 47' 18,99" N	9° 04' 11,75" W
3	41° 42' 54,26" N	9° 01' 46,59" W
4	41° 40' 31,66" N	9° 01' 43,72" W
5	41° 40' 29,80" N	9° 05' 34,30" W
6	41° 42' 01,46" N	9° 05' 35,66" W
7	41° 40' 01,67" N	9° 17' 41,16" W
Sistema de coordenadas: GCS WGS84		

Distância à linha de costa	(mn)
Máxima	20,5
Mínima	7,2

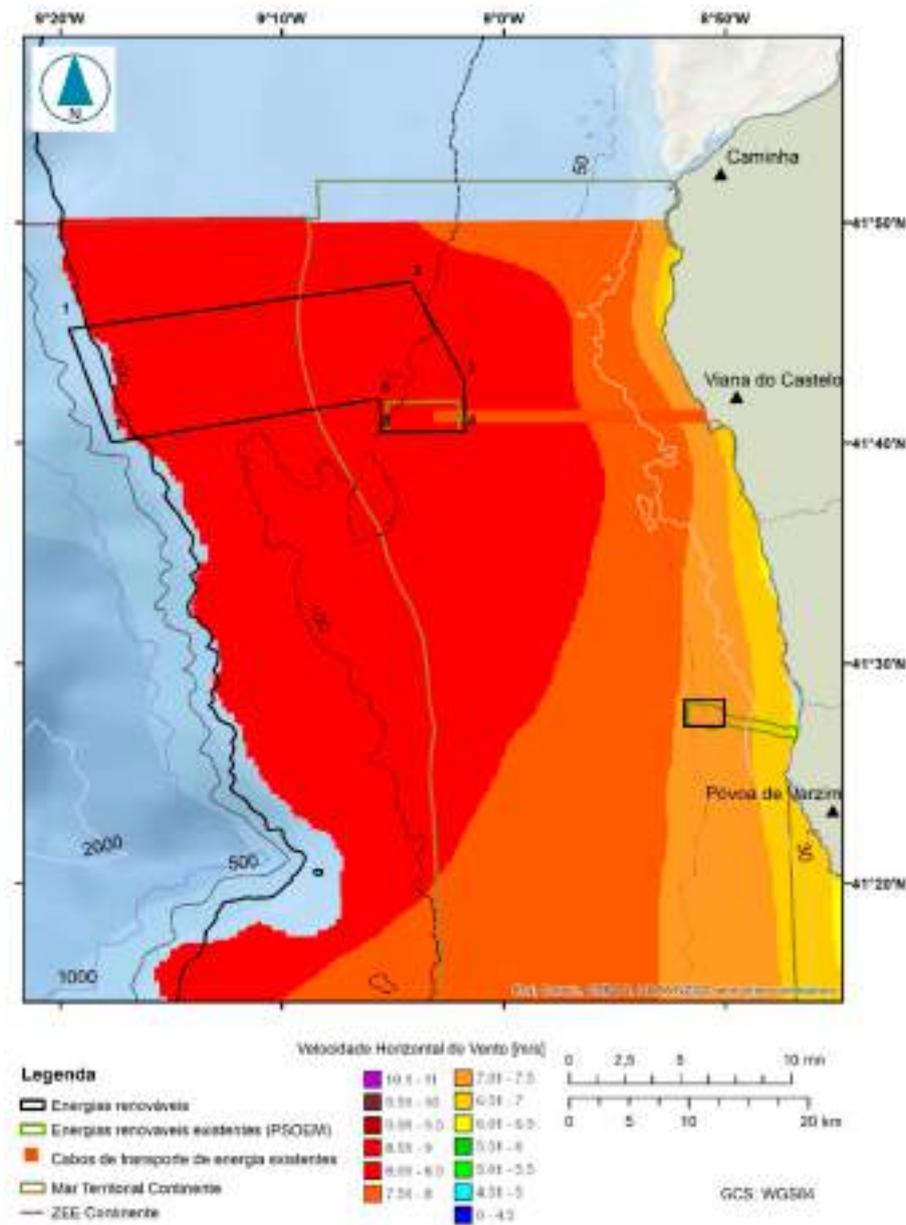


Figura 3 – Mapa da velocidade horizontal do vento – Viana do Castelo

Caracterização do eólico offshore de Viana do Castelo	
Velocidade horizontal do vento, h = 100 m	8,01-8,5 ( <sup>172</sup> ) m/s
Fluxo de potência incidente do vento	600 e 650 ( <sup>173</sup> ) W/m <sup>2</sup>
Número de horas anuais equivalentes à potência nominal (NEPS)	4 000 e 4 250 ( <sup>174</sup> ) h/ano

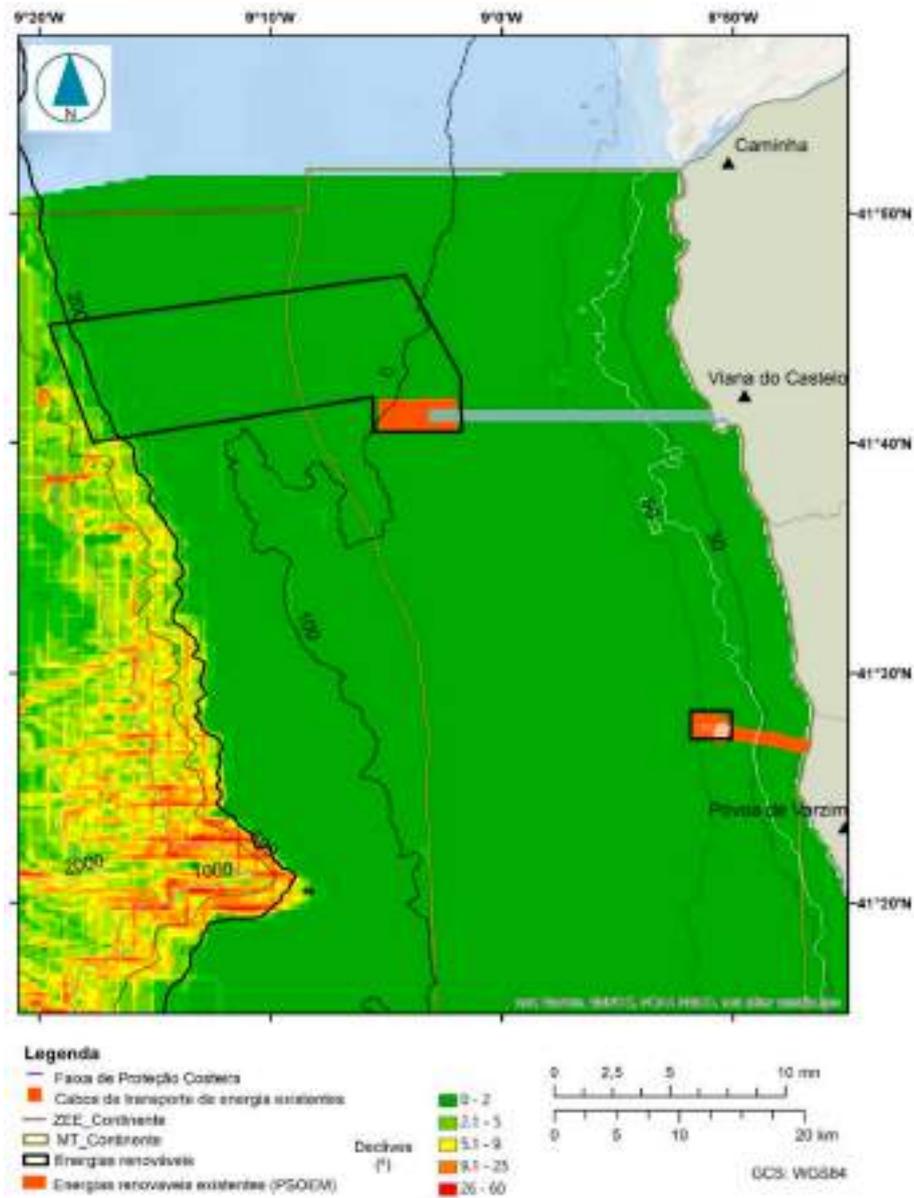


Figura 4 – Mapa de declives – Viana do Castelo

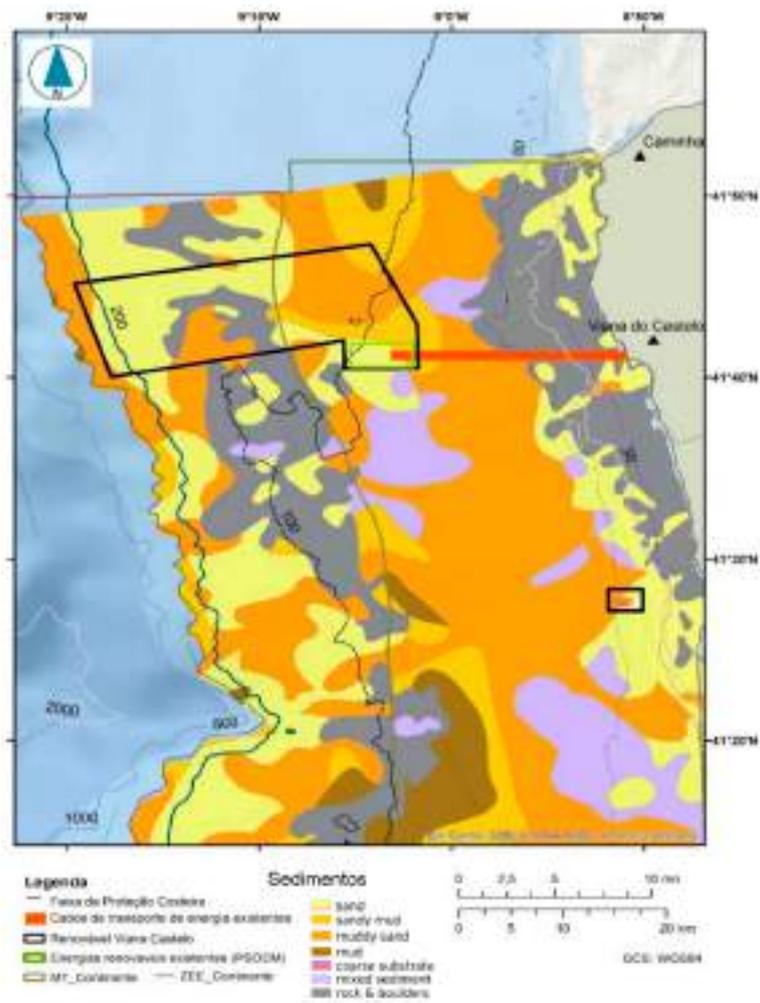


Figura 5 – Mapa da composição dos fundos marinhos – Viana do Castelo (Fonte:IH)

Composição dos fundos marinhos de Viana do Castelo	Área (km²)	%
Areia lamacenta	62,03	31,85
Areia	108,92	43,20
Rochas e pedregulhos	28,74	12,51
Lama arenosa	29,08	12,51

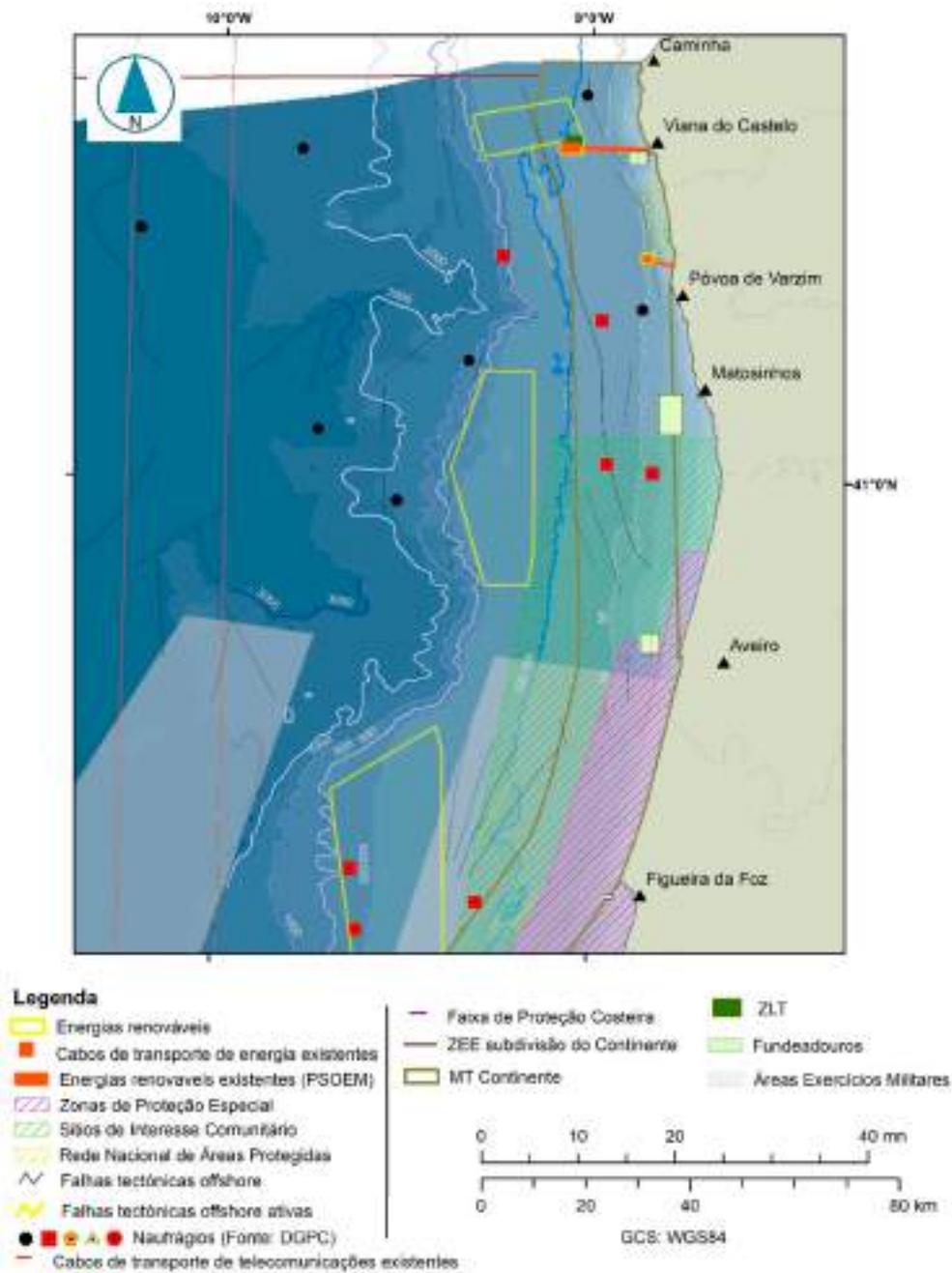


Figura 6 – Mapa de condicionalismos – Viana do Castelo

Presume-se que nestas áreas se localizem duas ocorrências patrimoniais.

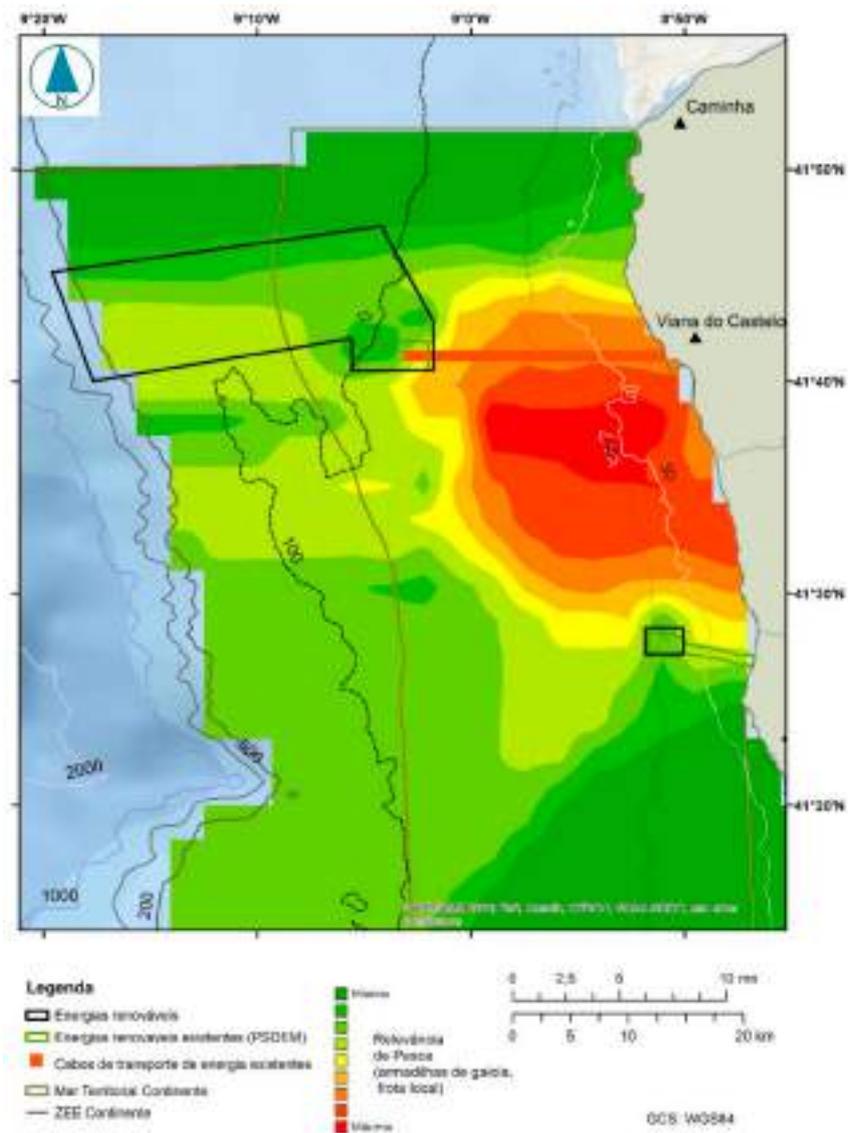


Figura 7 – Mapa da pesca com arte de armadilhas de gaiola - frota local – Viana do Castelo

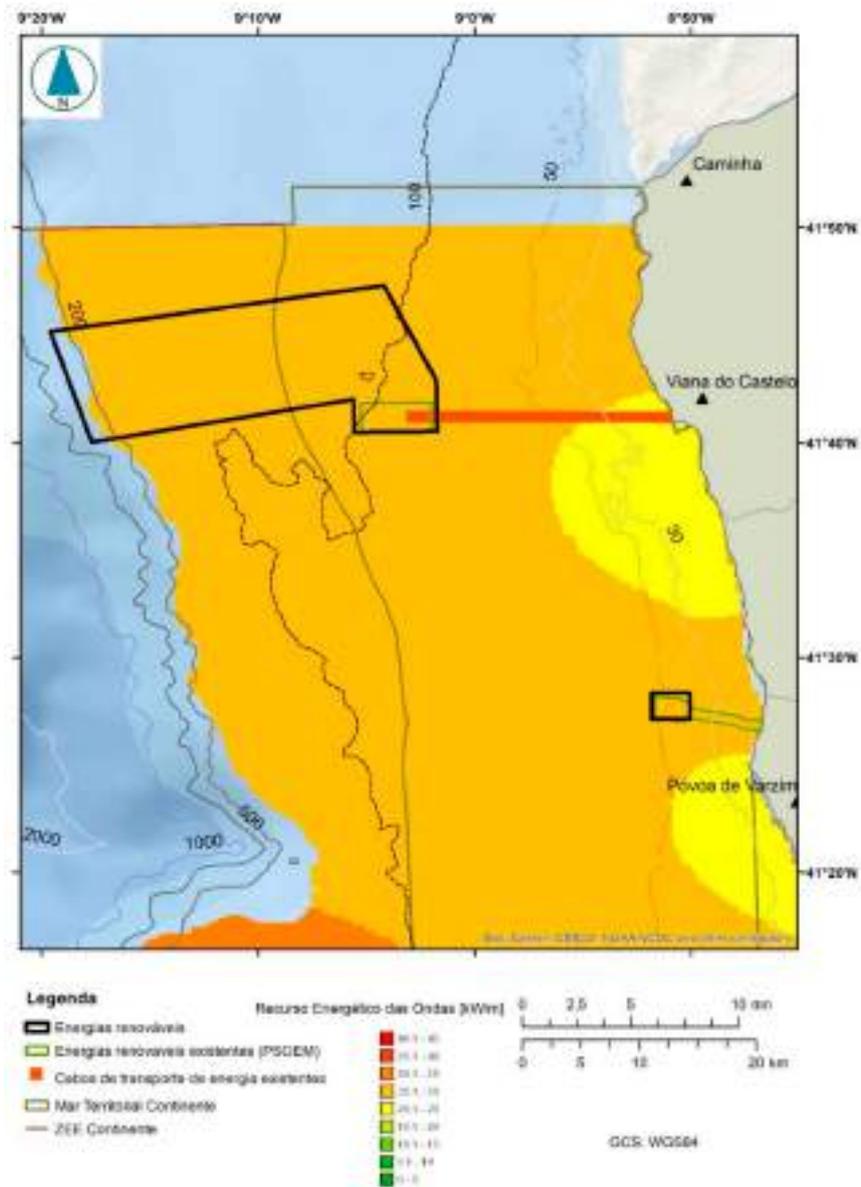


Figura 8 – Mapa do recurso energético das ondas – Viana do Castelo

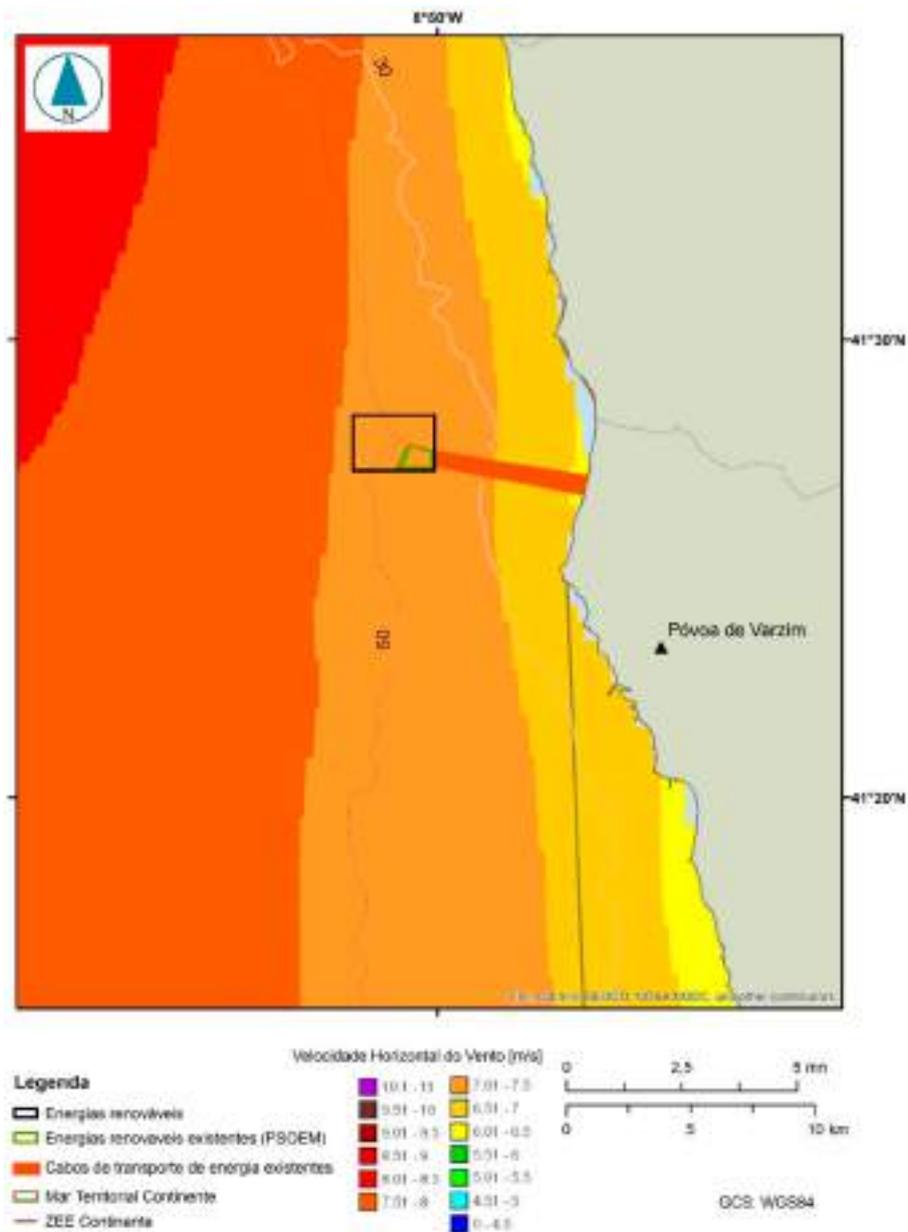
### Aguçadora

Área (km <sup>2</sup> )
5,6

Vértice	Lat.	Long.
1	41° 28' 10,90" N	8° 49' 55,88" W
2	41° 28' 06,85" N	8° 49' 55,21" W
3	41° 28' 06,85" N	8° 49' 54,99" W
4	41° 26' 57,49" N	8° 49' 54,99" W
5	41° 26' 57,49" N	8° 51' 41,79" W

Vértice	Lat.	Long.
6	41° 28' 10,90" N	8° 51' 41,79" W
Sistema de coordenadas: GCS WGS84		

Distância linha de costa	(m)
Máxima	3,8
Mínima	2,5



**Figura 9** – Mapa da velocidade horizontal do vento – Aguçadoura

Caracterização do recurso eólico <i>offshore</i> da Aguçadoura	
Velocidade horizontal do vento, h = 100 m	6,51 e 7,0 (175) m/s

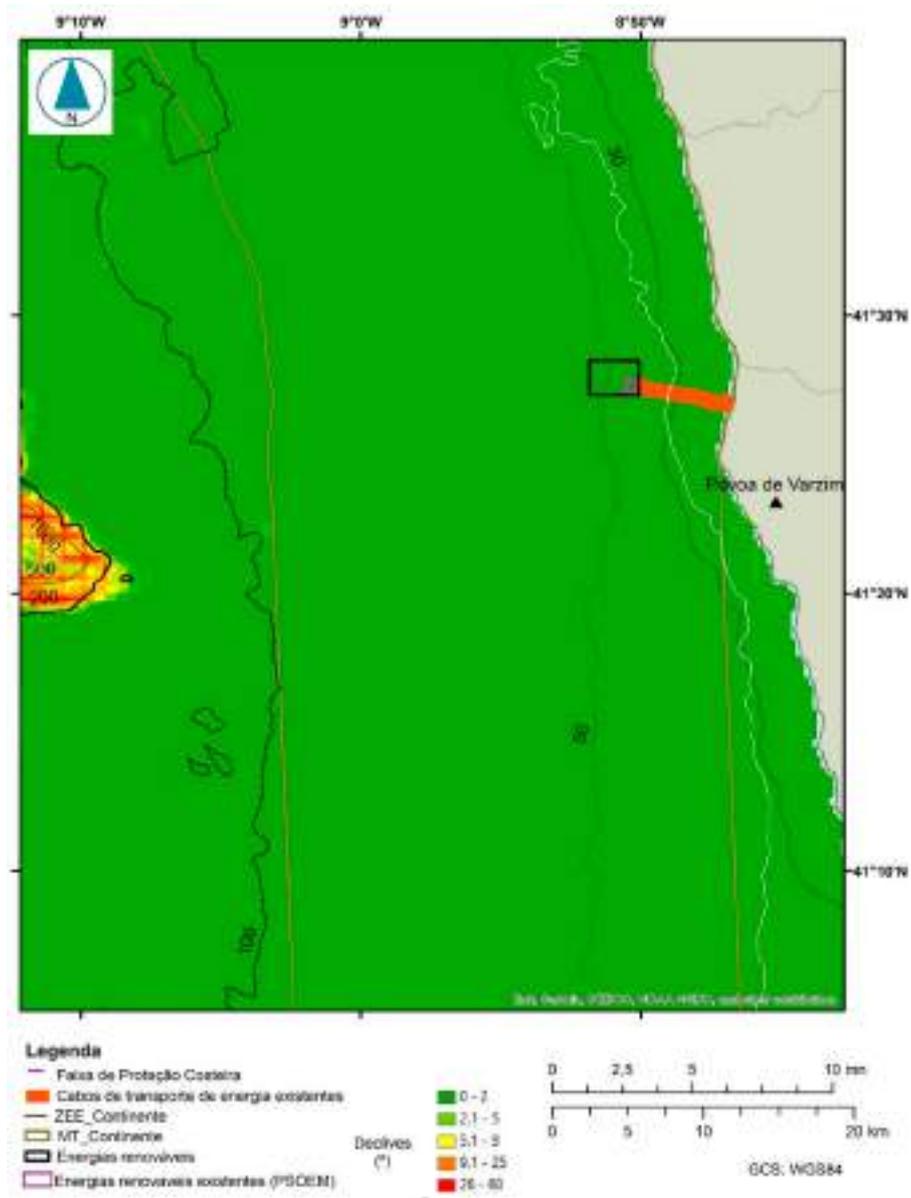


Figura 10 – Mapa dos declives – Aguçadoura

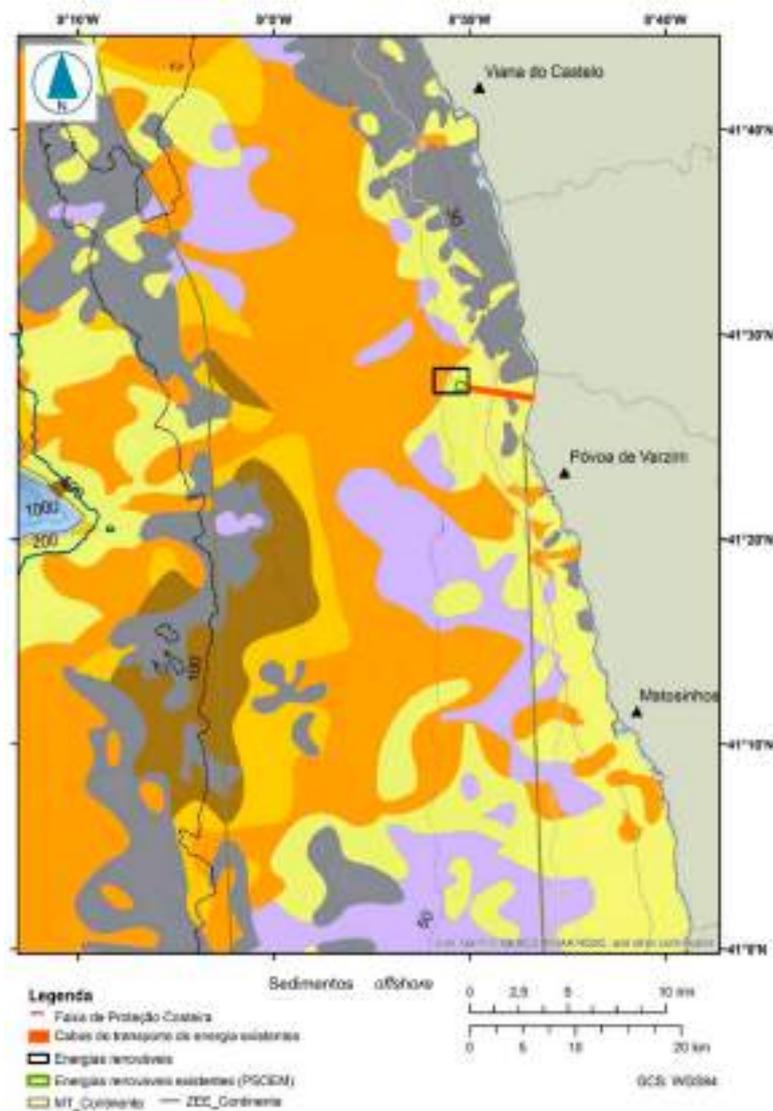


Figura 11 – Mapa da composição dos fundos marinhos – Aguçadoura (Fonte:IH)

Composição dos fundos marinhos	Área (km <sup>2</sup> )	%
Areia	4,0	71
Areia lamacenta	1,6	29

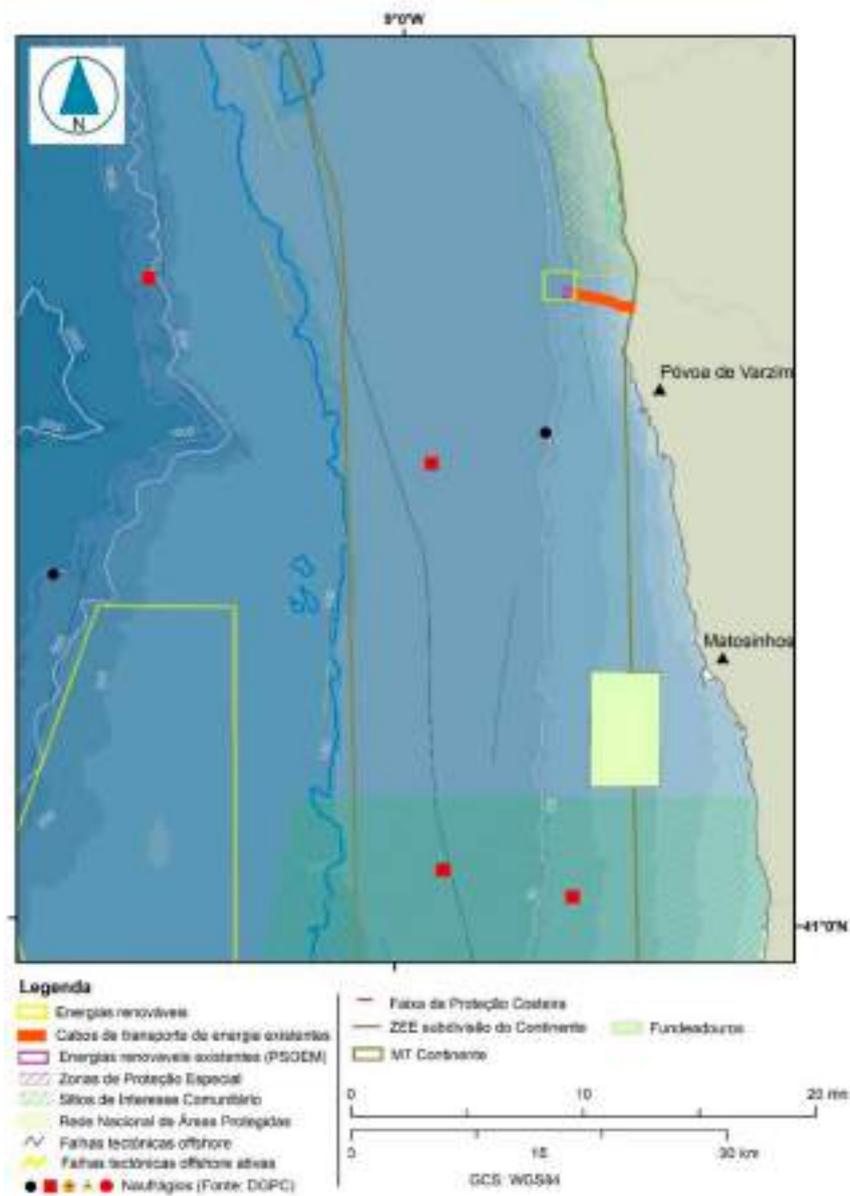


Figura 12 – Mapa de condicionalismos – Aguçadoura

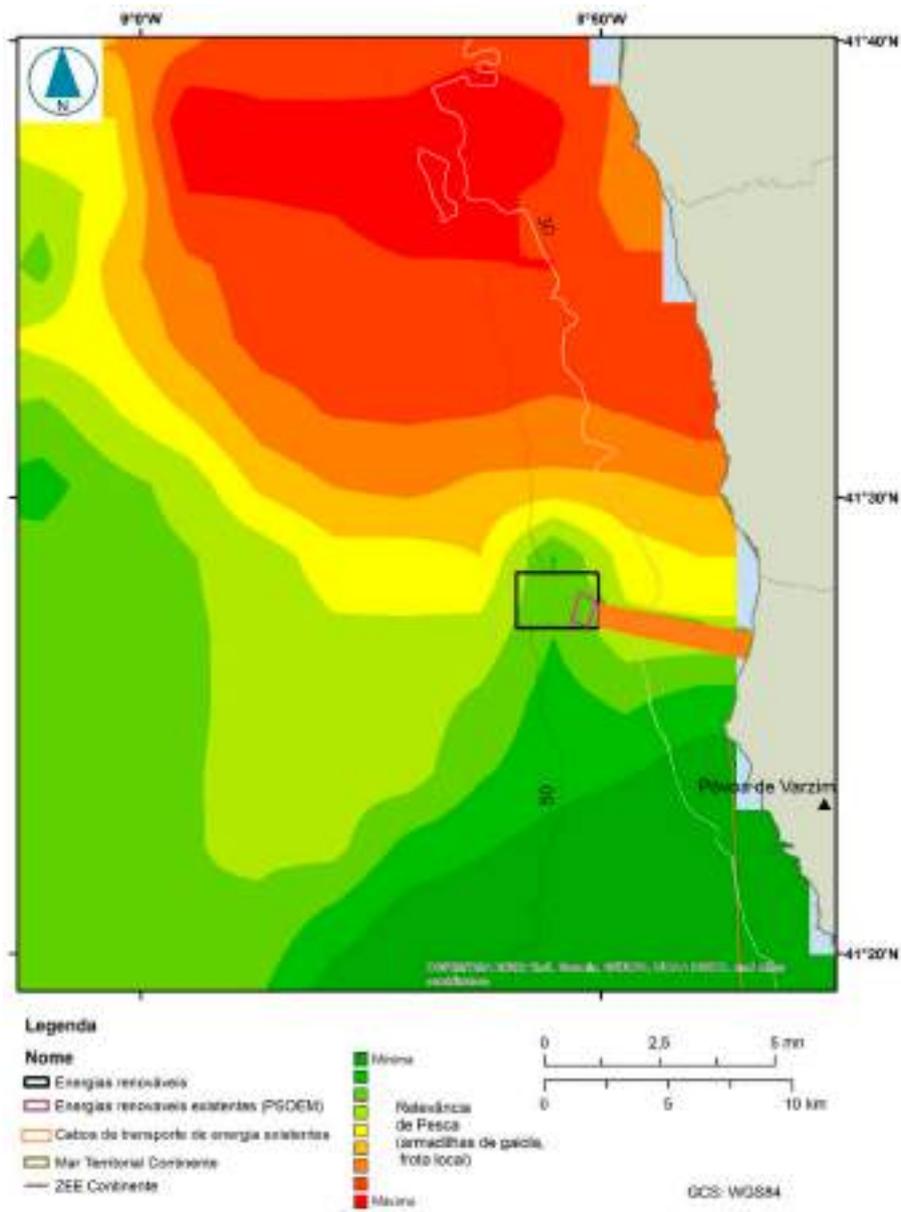


Figura 13 – Mapa da pesca com arte de armadilhas de gaiola - frota local – Aguçadoura

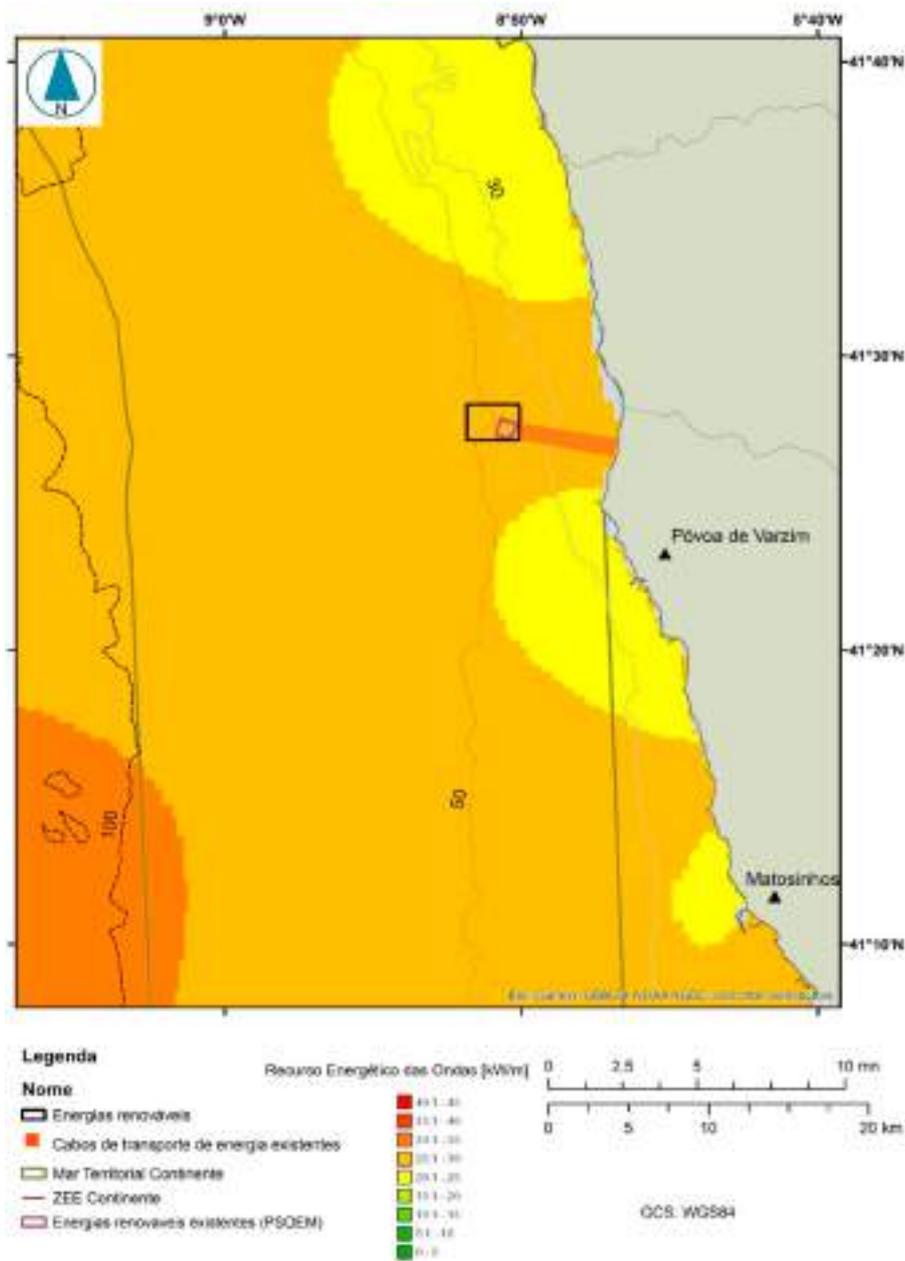


Figura 14 – Mapa do recurso energético das ondas – Aguçadoura

### Leixões

Área (km²)	Potência <sup>(176)</sup> (GW)
722	2,5

Vértice	Lat.	Long.
1	41° 13' 27,33" N	9° 17' 00,78" W
2	41° 13' 29,61" N	9° 09' 10,82" W
3	40° 51' 15,07" N	9° 08' 46,75" W

Vértice	Lat.	Long.
4	40° 47' 06,13" N	9° 08' 46,31" W
5	40° 47' 06,18" N	9° 16' 43,24" W
6	41° 01' 31,95" N	9° 22' 18,51" W
Sistema de coordenadas: GCS WGS84		

Distância à linha de costa	(mn)
Máxima	33
Mínima	19,5

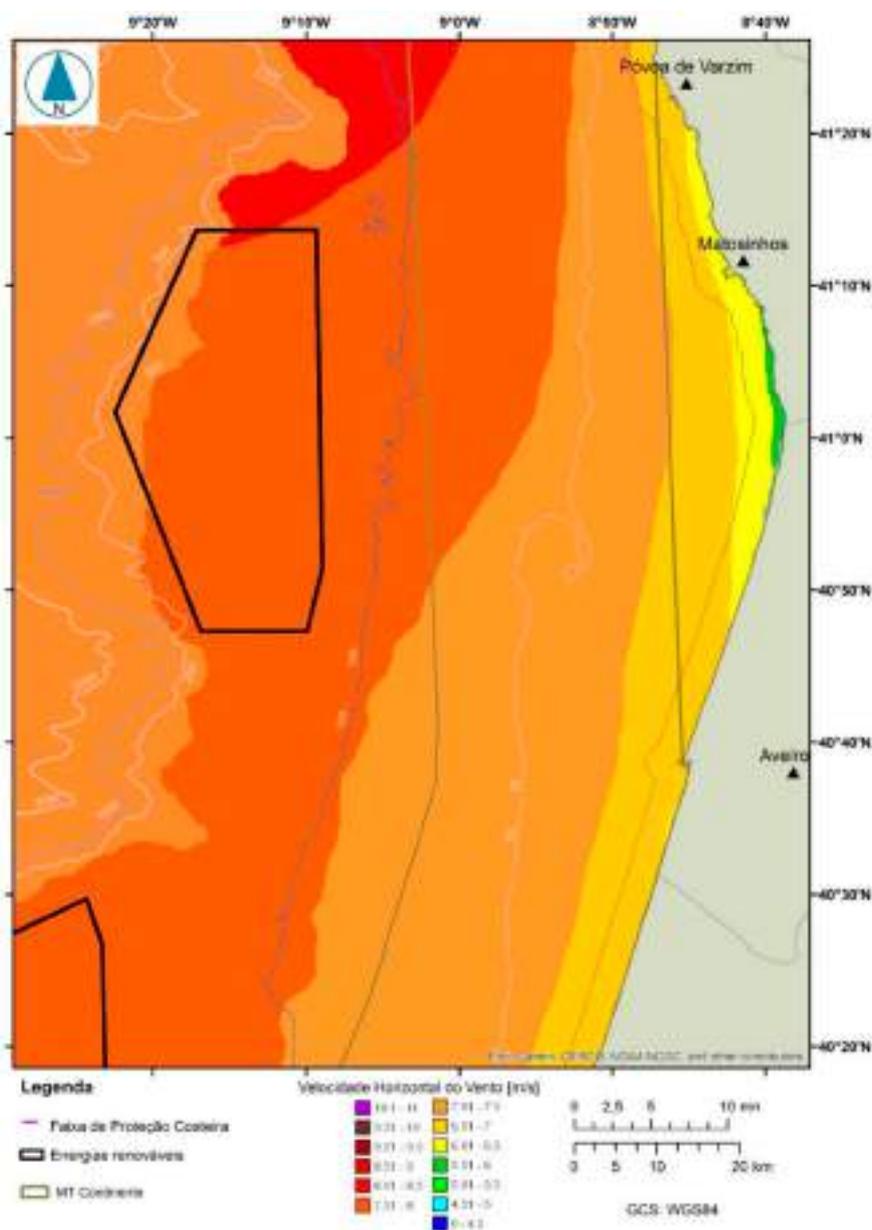


Figura 15 – Mapa da velocidade horizontal do vento – Leixões

Caracterização do recurso eólico offshore de Leixões	
Velocidade horizontal do vento, h = 100 m	7,51 e 8,0 ( <sup>177</sup> ) m/s
Fluxo de potência incidente do vento	500 e 600 ( <sup>178</sup> ) W/m <sup>2</sup>
Número de horas anuais equivalentes à potência nominal (NEPS)	3 600 e 3 900 ( <sup>179</sup> ) h/ano

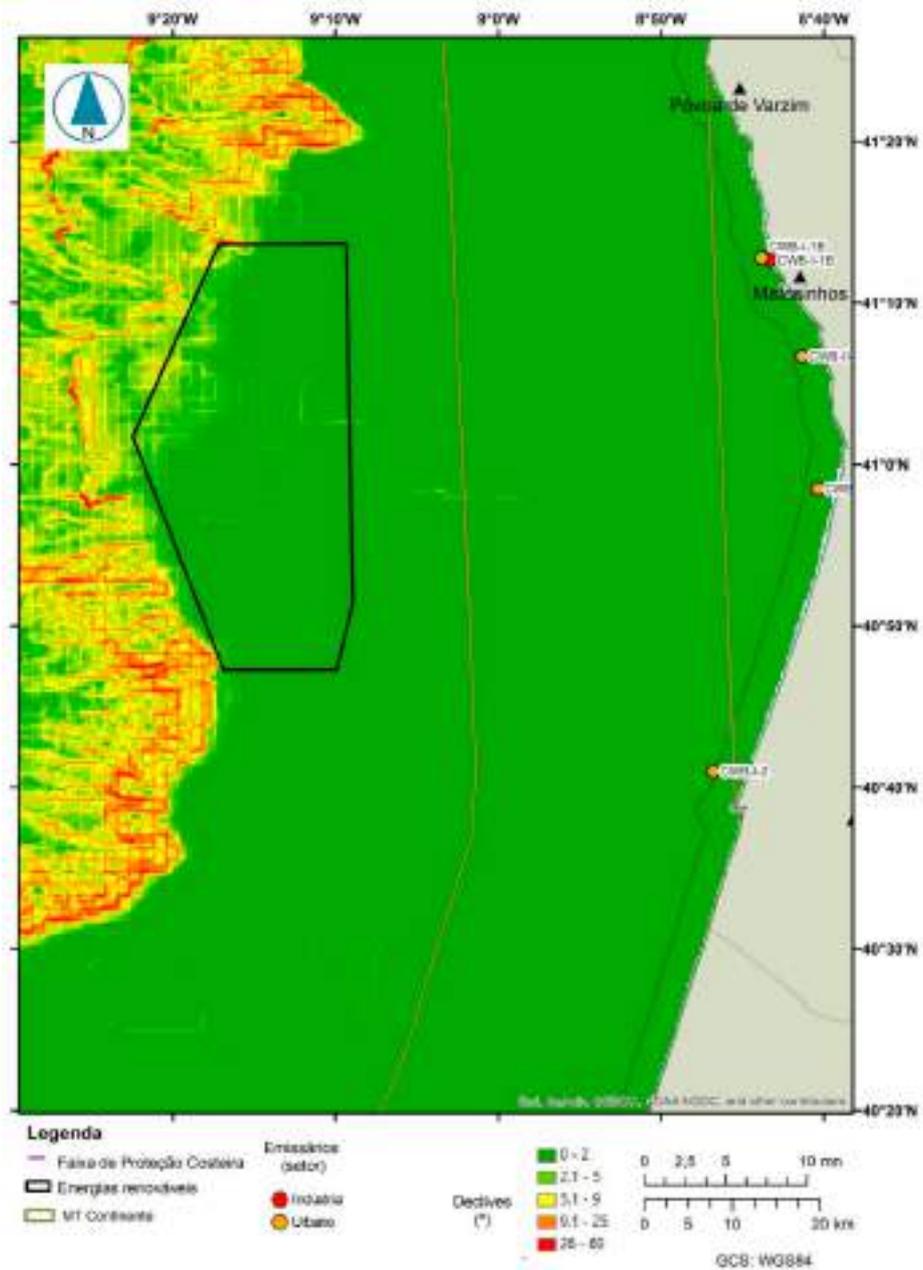


Figura 16 – Mapa de declives – Leixões

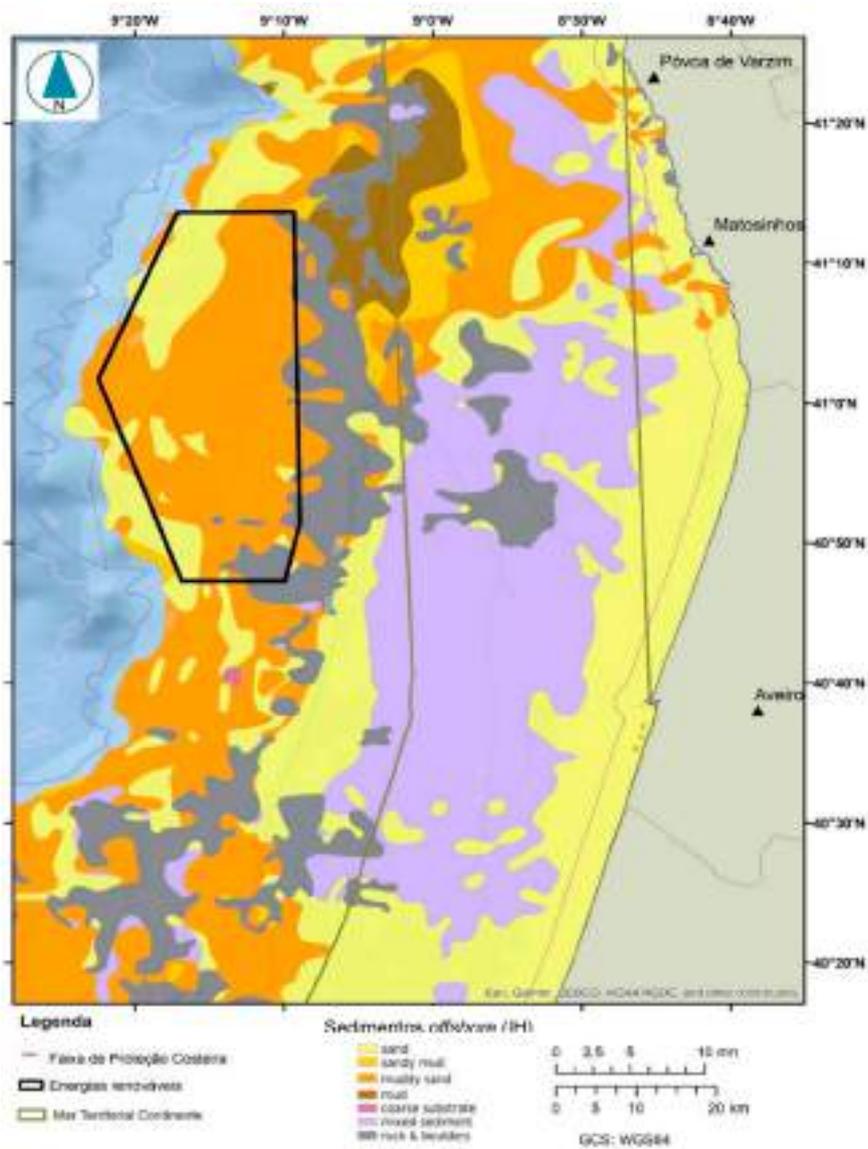
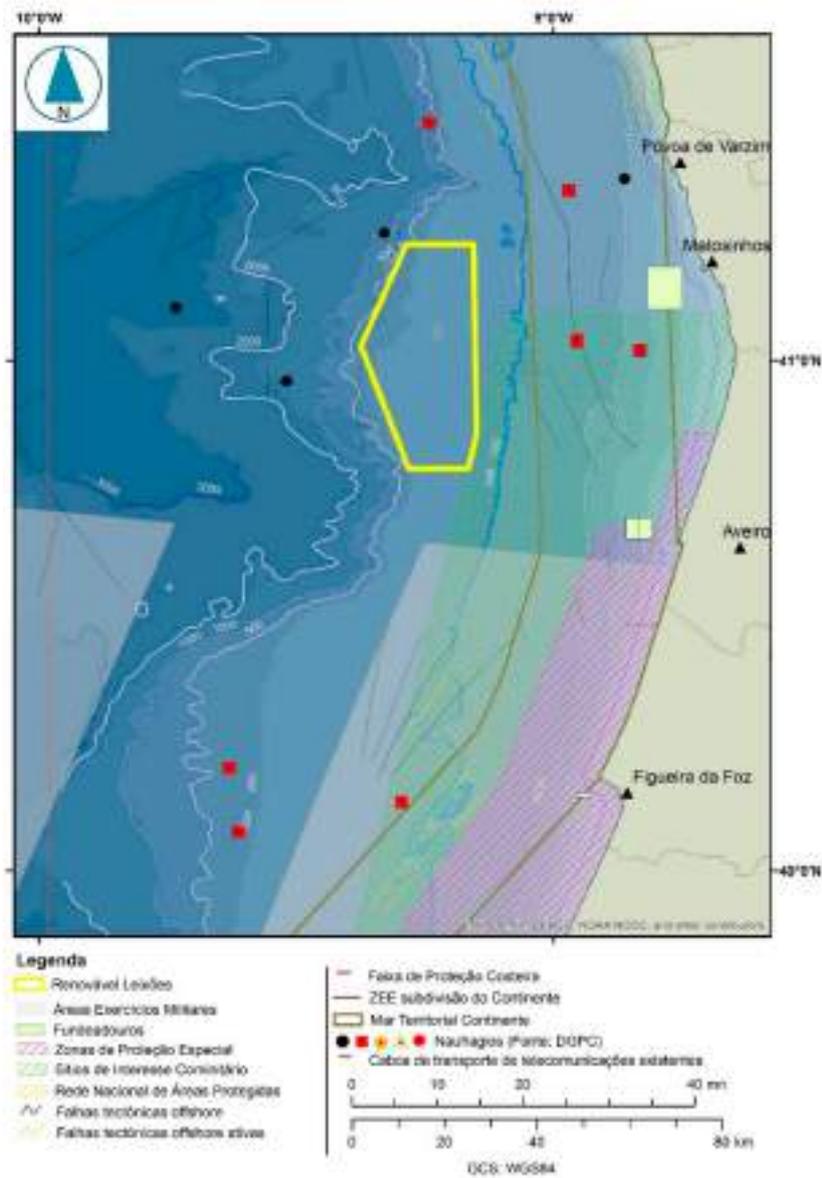


Figura 17 – Mapa da composição dos fundos marinhos – Leixões (Fonte:IH)

Composição dos fundos marinhos	Área (km <sup>2</sup> )	%
Areia lamacenta	531	74
Areia	147	20
Rocha e pedregulhos	44	6
Lama arenosa	1,0	< 0



**Figura 18** – Mapa de condicionalismos – Leixões

Presume-se que nesta área não se localizem ocorrências patrimoniais.

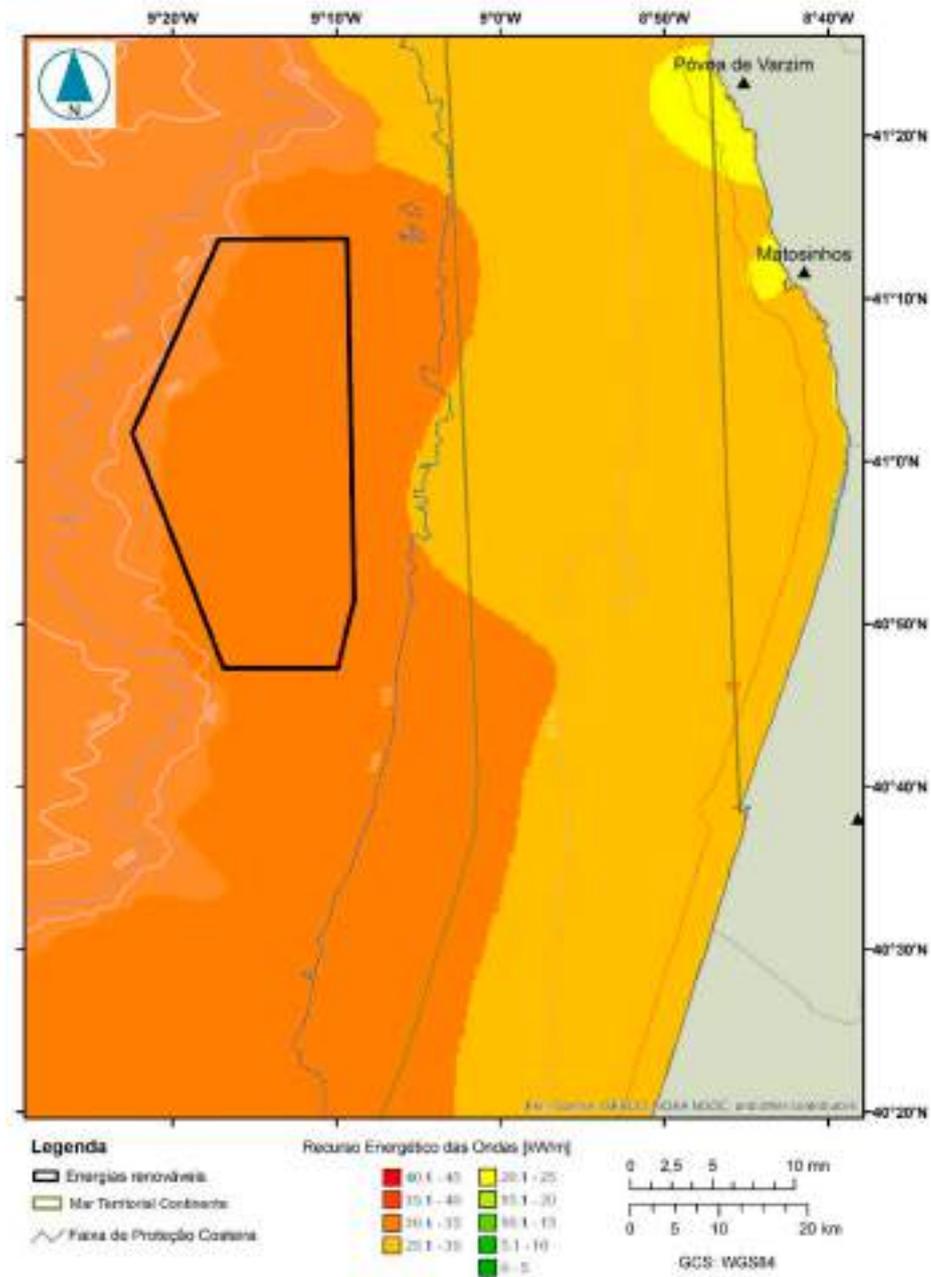


Figura 19 – Mapa do recurso energético das ondas – Leixões

Figueira da Foz

Área (km <sup>2</sup> )	Potência ( <sup>180</sup> ) (GW)
1 325	4,6

Vértice	Lat.	Long.
1	40° 29' 31,97" N	9° 24' 11,33" W
2	40° 26' 33,60" N	9° 23' 09,32" W
3	39° 56' 06,21" N	9° 22' 22,92" W

Vértice	Lat.	Long.
4	39° 51' 59,20" N	9° 35' 14,93" W
5	40° 21' 36,42" N	9° 40' 57,13" W
Sistema de coordenadas: GCS WGS84		

Distância à linha de costa	(mn)
Máxima	34,1
Mínima	21,7

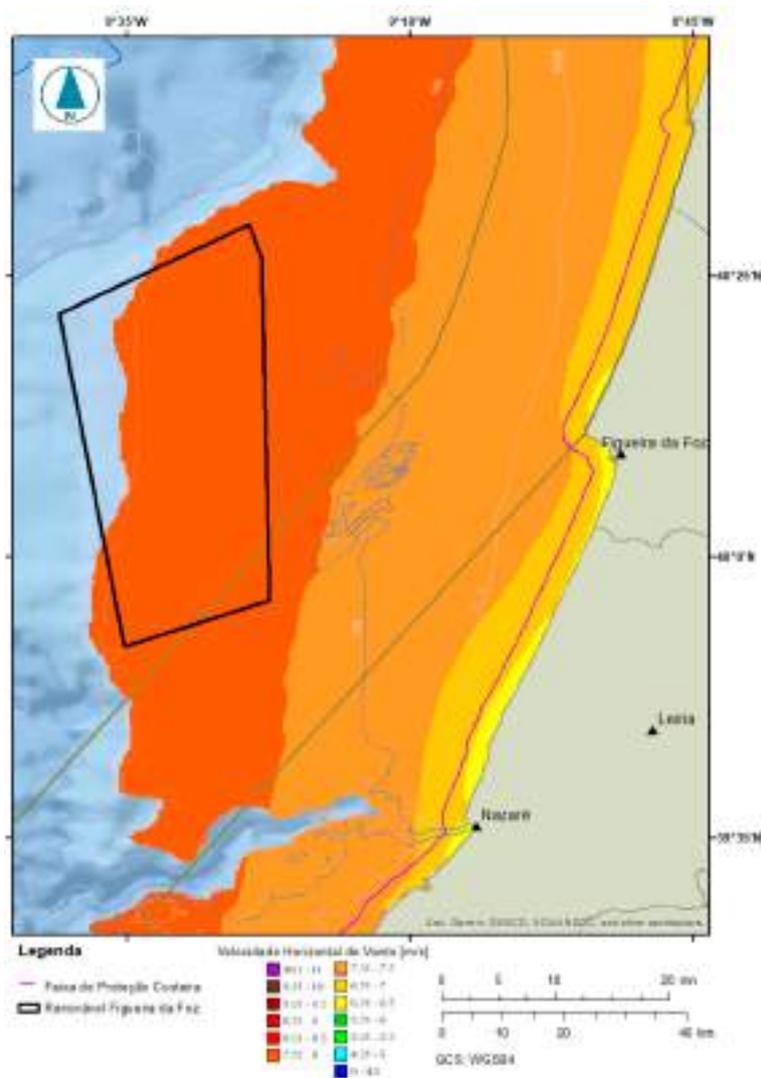


Figura 20 – Mapa da velocidade horizontal do vento – Figueira da Foz

Caracterização do recurso eólico offshore da Figueira da Foz	
Velocidade horizontal do vento, h = 100 m	7,51 e 8,0 <sup>(181)</sup> m/s
Fluxo de potência incidente do vento	450 e 525 <sup>(182)</sup> W/m <sup>2</sup>
Número de horas anuais equivalentes à potência nominal (NEPS)	3 600 e 3 900 <sup>(183)</sup> h/ano

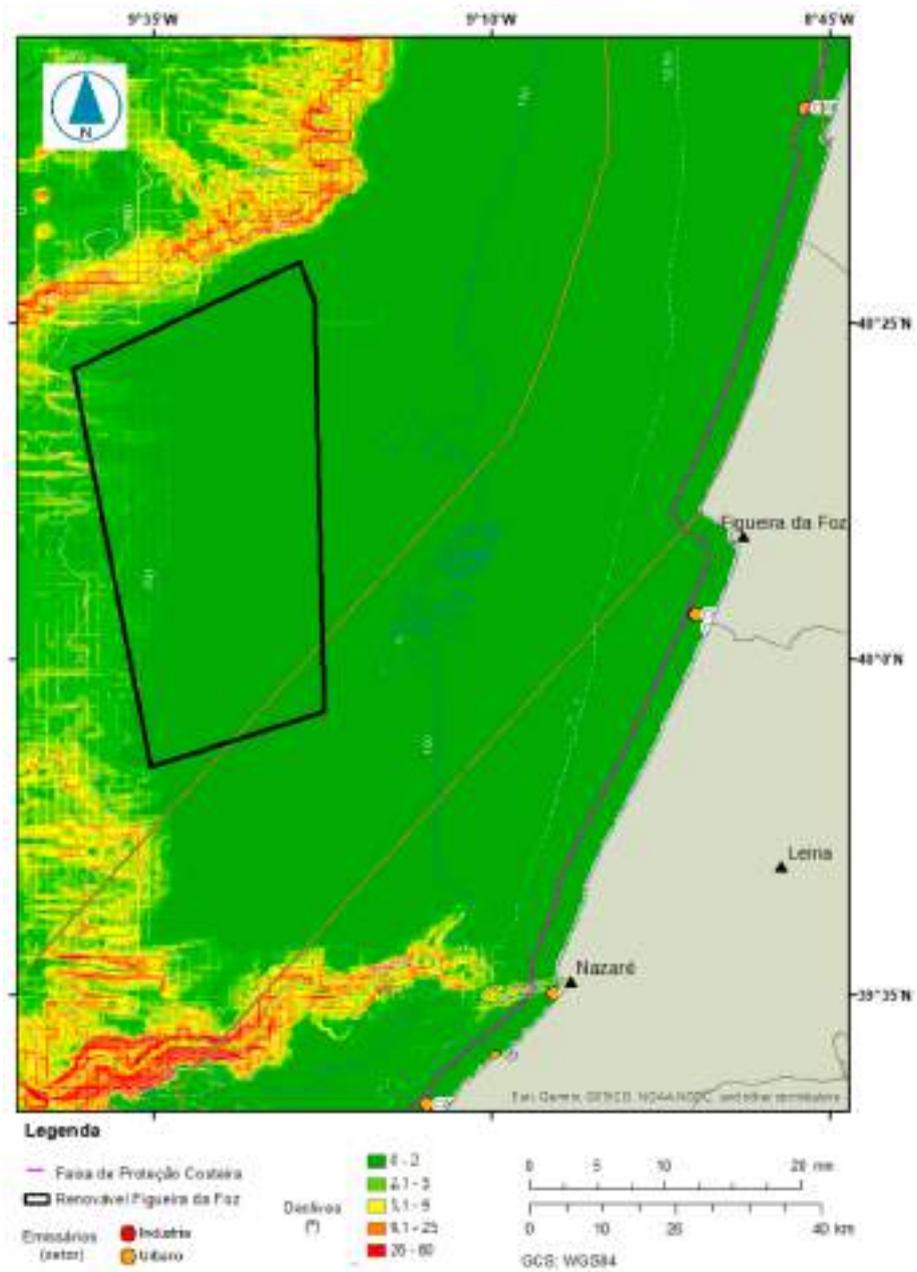


Figura 21 – Mapa de declives – Figueira da Foz

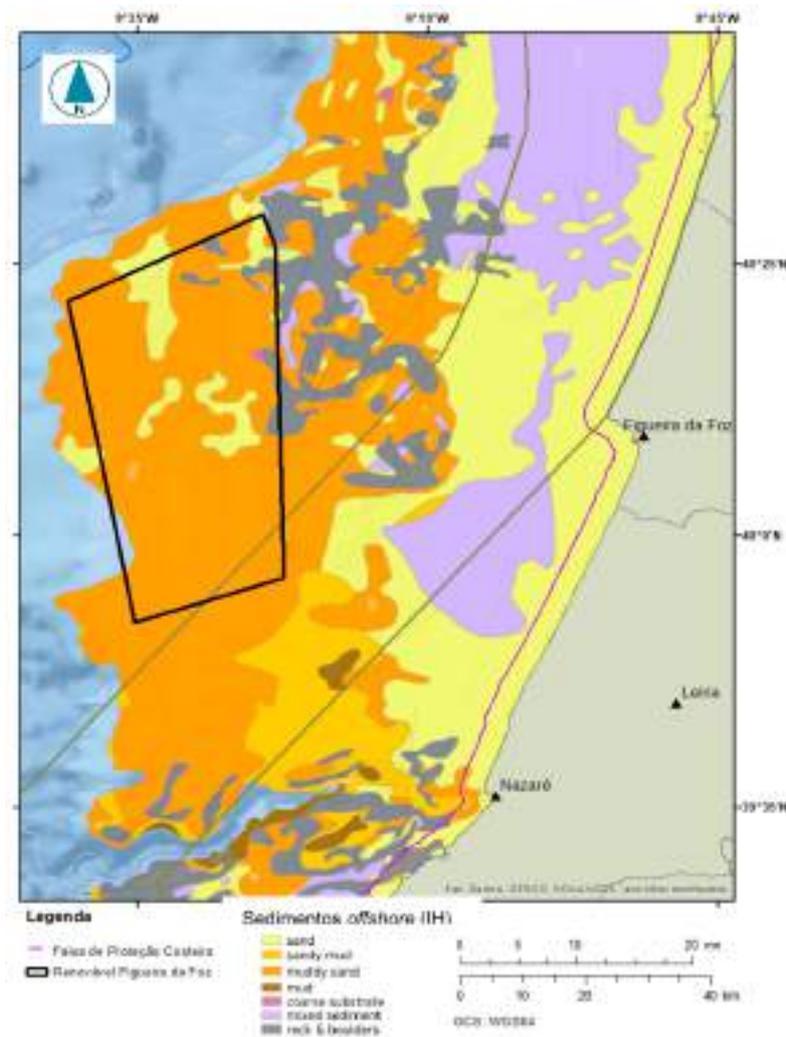


Figura 22 – Mapa da composição dos fundos marinhos – Figueira da Foz (Fonte:IH)

Composição dos fundos marinhos	Área (km²)	%
Areia lamacenta	1 121	85
Areia	151	11
Rocha e pedregulhos	32	3
Substrato grosseiro	3	0
Sedimentos mistos	1	0
Sem dados	17	1

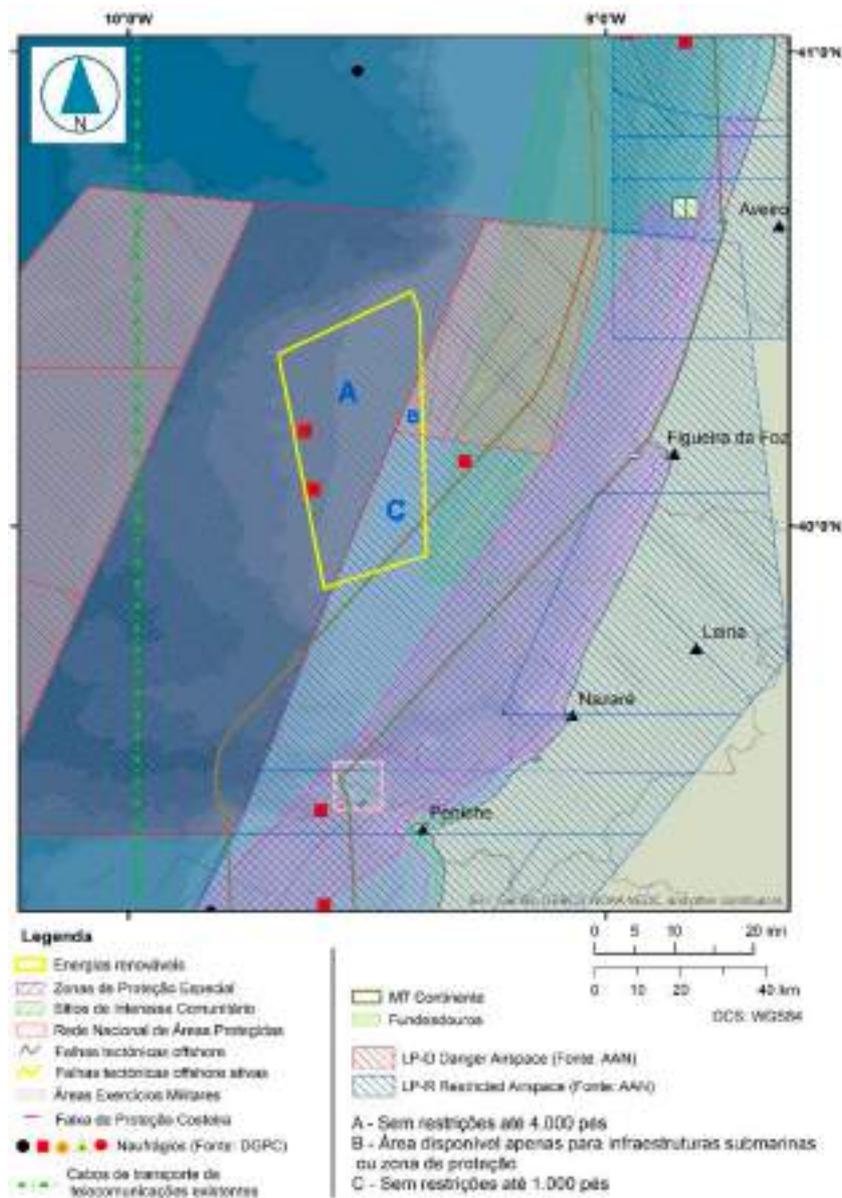


Figura 23 – Mapa de condicionalismos – Figueira da Foz

Presume-se que nesta área se localizem duas ocorrências patrimoniais.

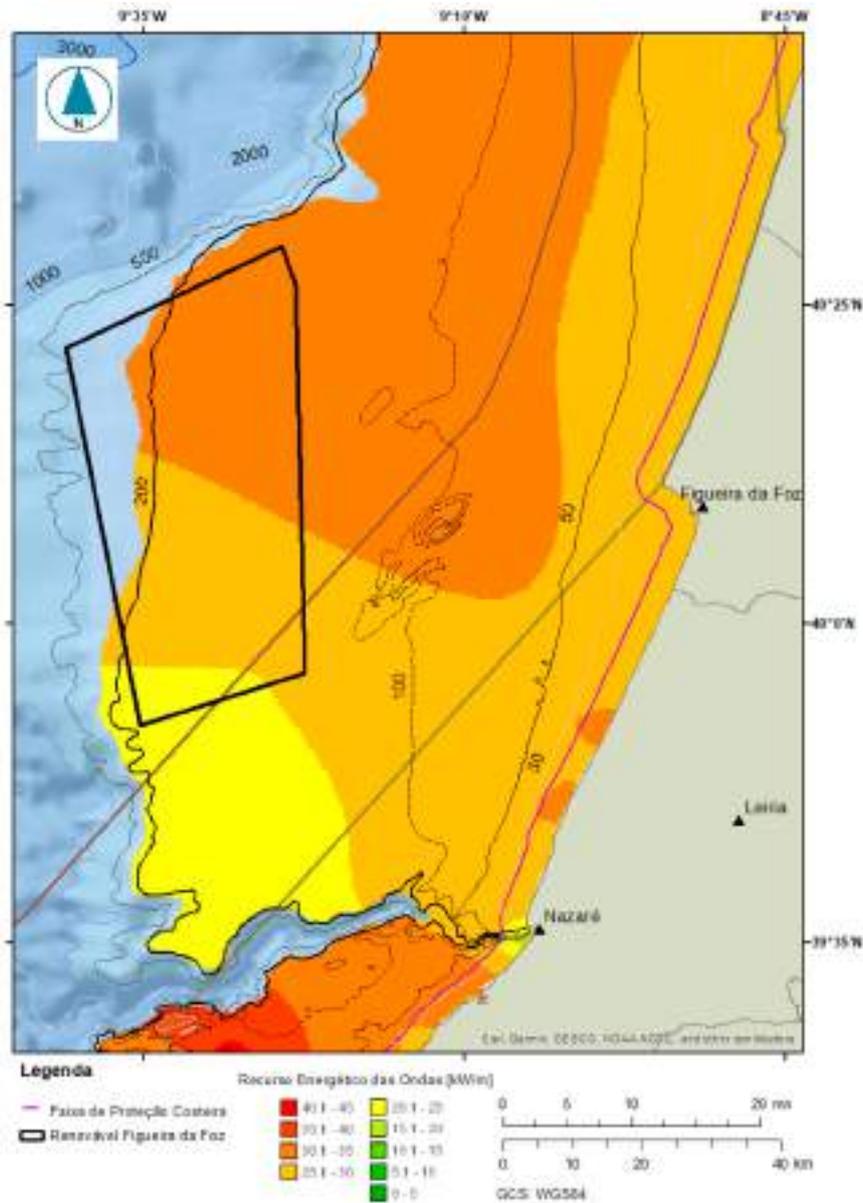


Figura 24 – Mapa do potencial energético das ondas – Figueira da Foz

Sines

Área (km²)	Potência (184) (GW)
430	1,5

Vértice	Lat.	Long.
1	37° 50' 45,80" N	9° 00' 35,34" W
2	37° 37' 46,37" N	9° 00' 27,01" W
3	37° 32' 33,11" N	9° 11' 30,22" W
4	37° 44' 23,35" N	9° 13' 51,03" W

Sistema de coordenadas: GCS WGS84

Distância à linha de costa	(m)
Máxima	19,3
Mínima	9,8

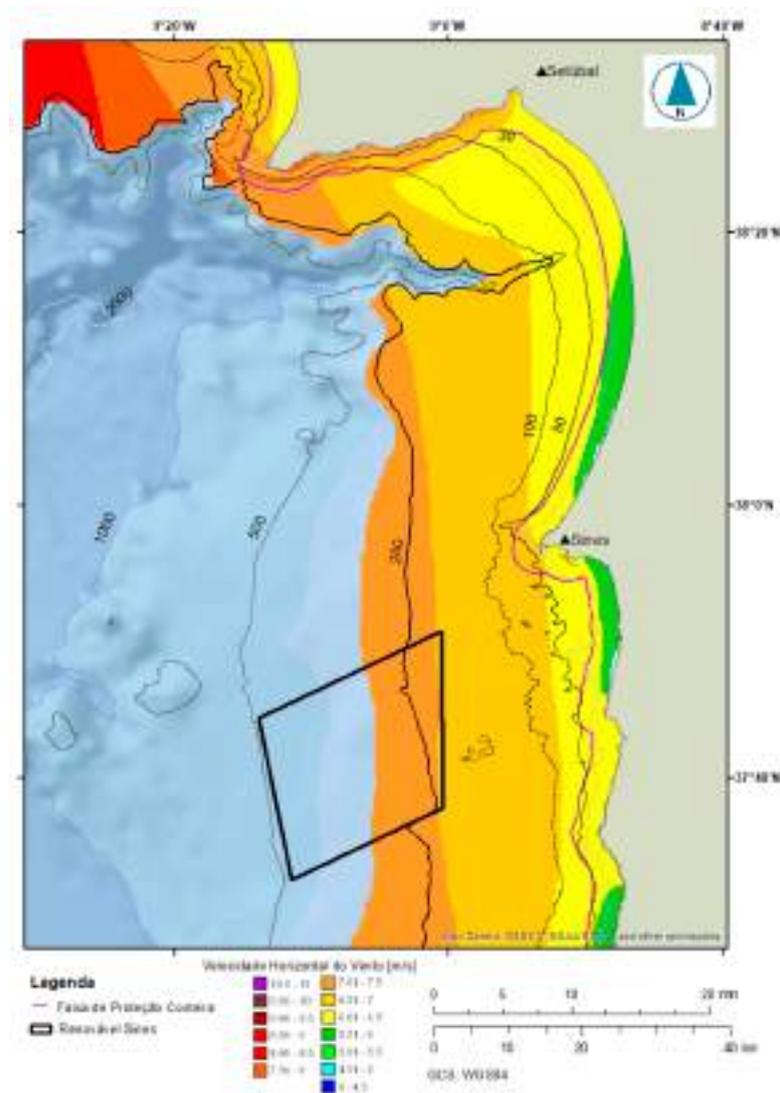


Figura 25 – Mapa da velocidade horizontal do vento – Sines

Caracterização do eólico offshore de Sines	
Velocidade horizontal do vento, h = 100 m	6,51 e 7,5 <sup>(185)</sup> m/s
Fluxo de potência incidente do vento	350 e 400 <sup>(186)</sup> W/m <sup>2</sup>
Número de horas anuais equivalentes à potência nominal (NEPS)	3 200,1 e 3 400 <sup>(187)</sup> h/ano

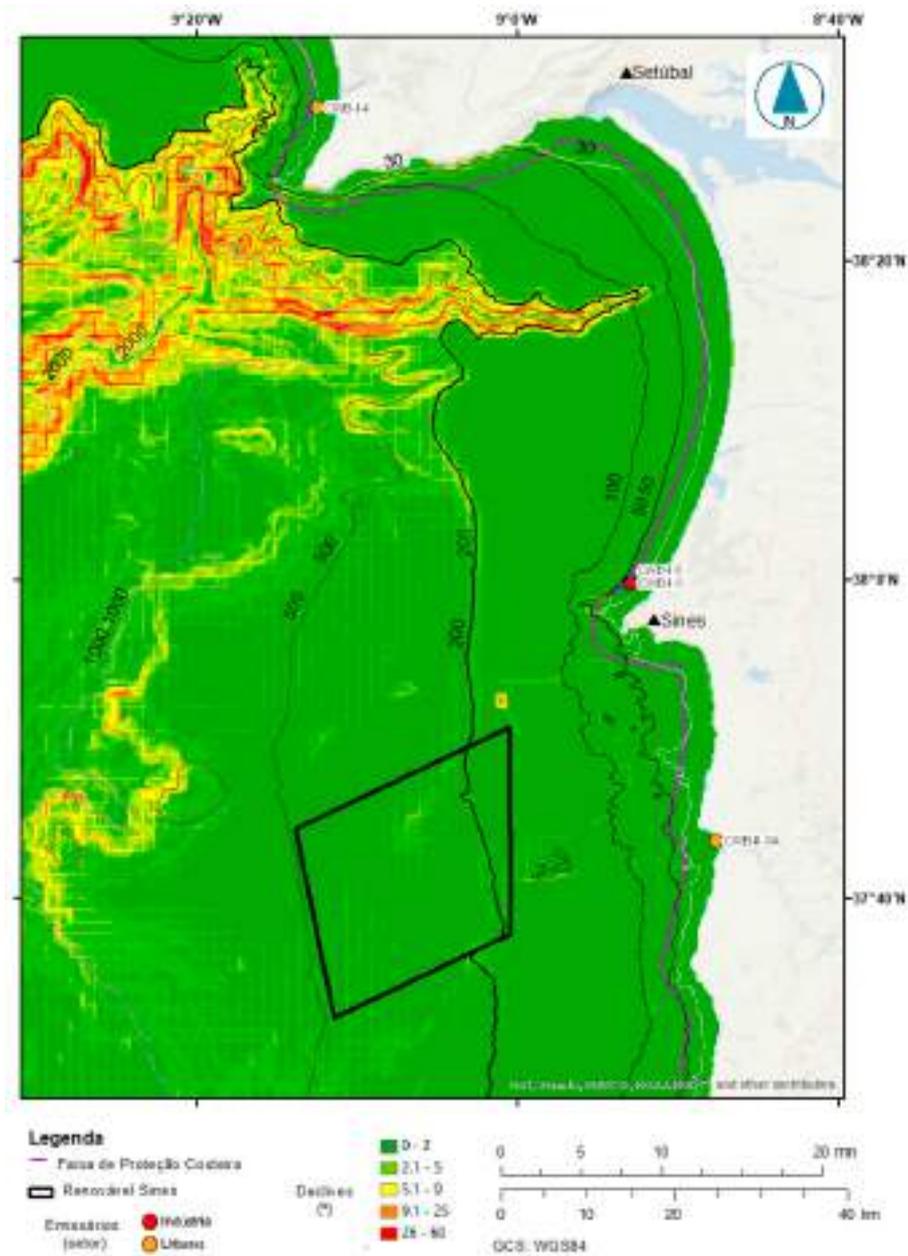


Figura 26 – Mapa de declives – Sines

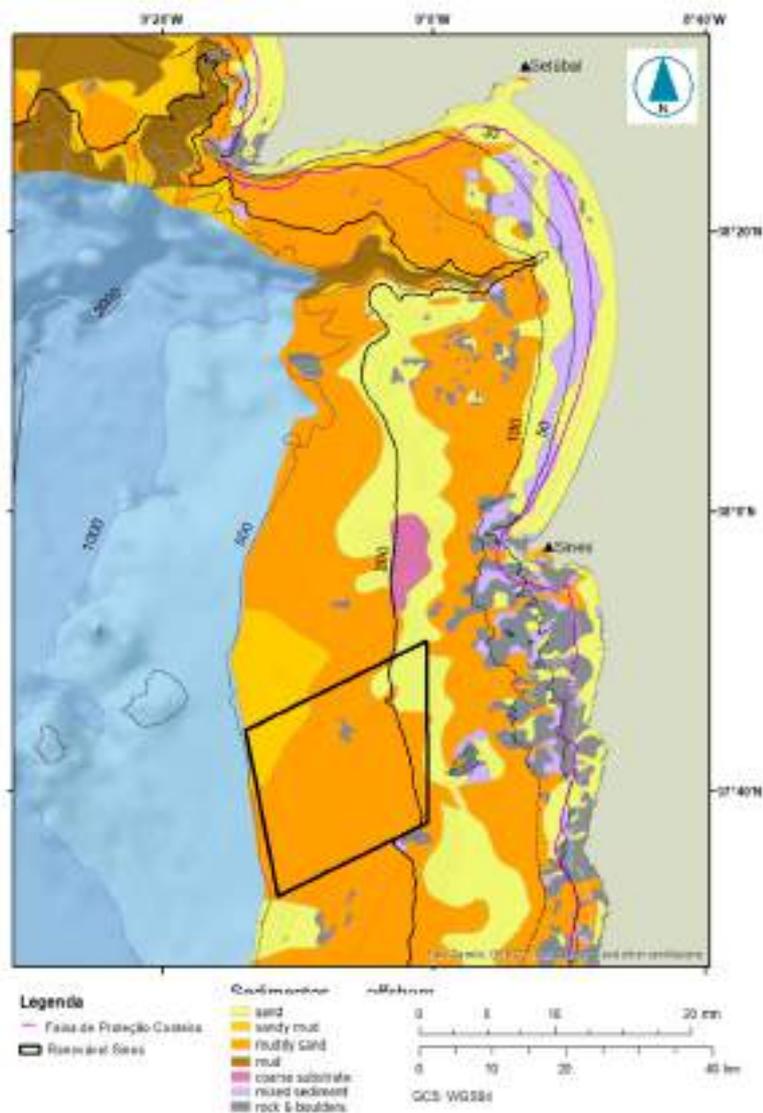


Figura 27 – Mapa da composição dos fundos marinhos – Sines (Fonte:IH).

Composição dos fundos marinhos	Área (km <sup>2</sup> )	%
Areia lamacenta	349	81
Lama arenosa	42	10
Areia	36	8
Rochas e pedregulhos	3	1

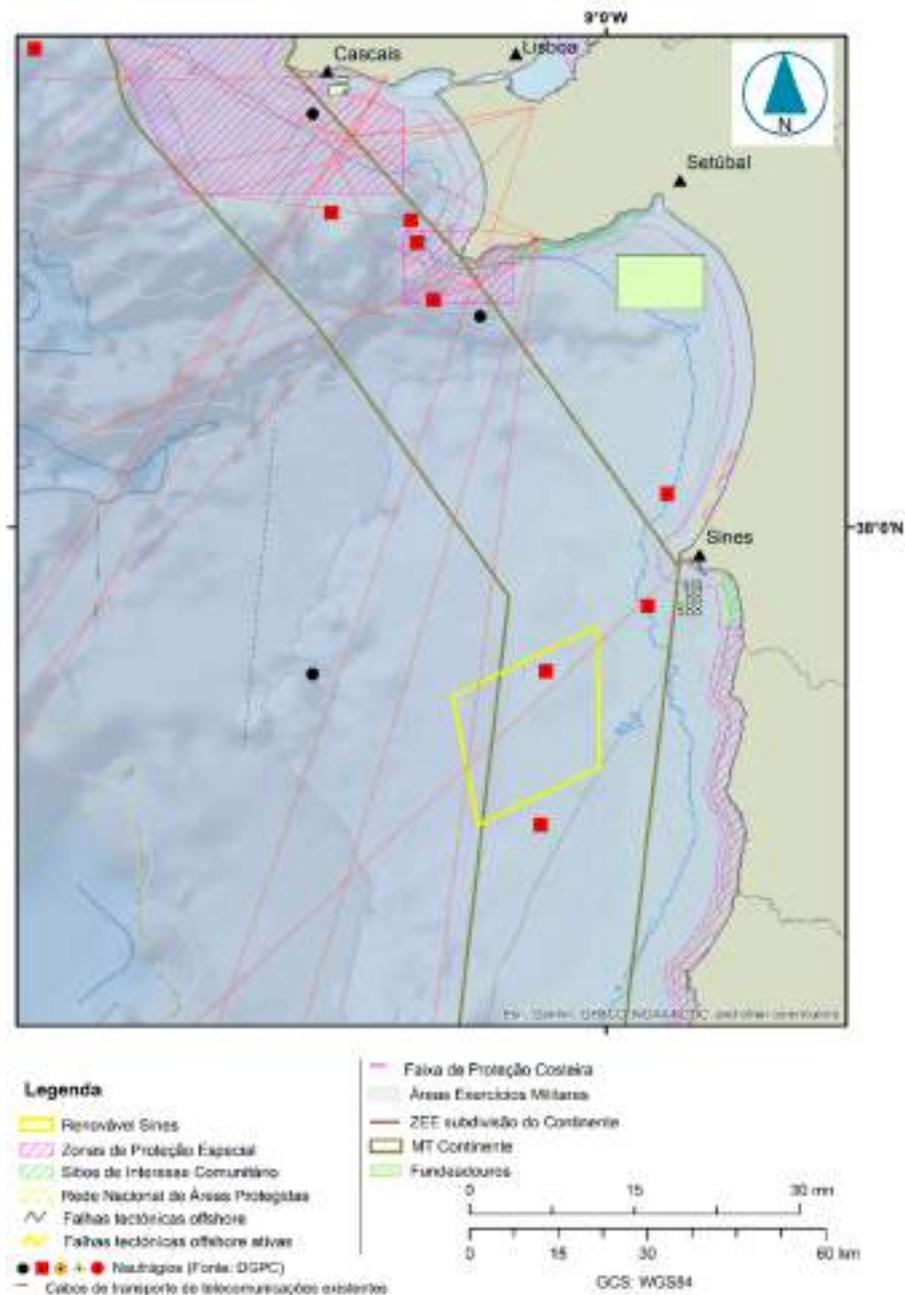


Figura 28 – Mapa de condicionalismos – Sines

Presume-se que nesta área se localize uma ocorrência patrimonial.

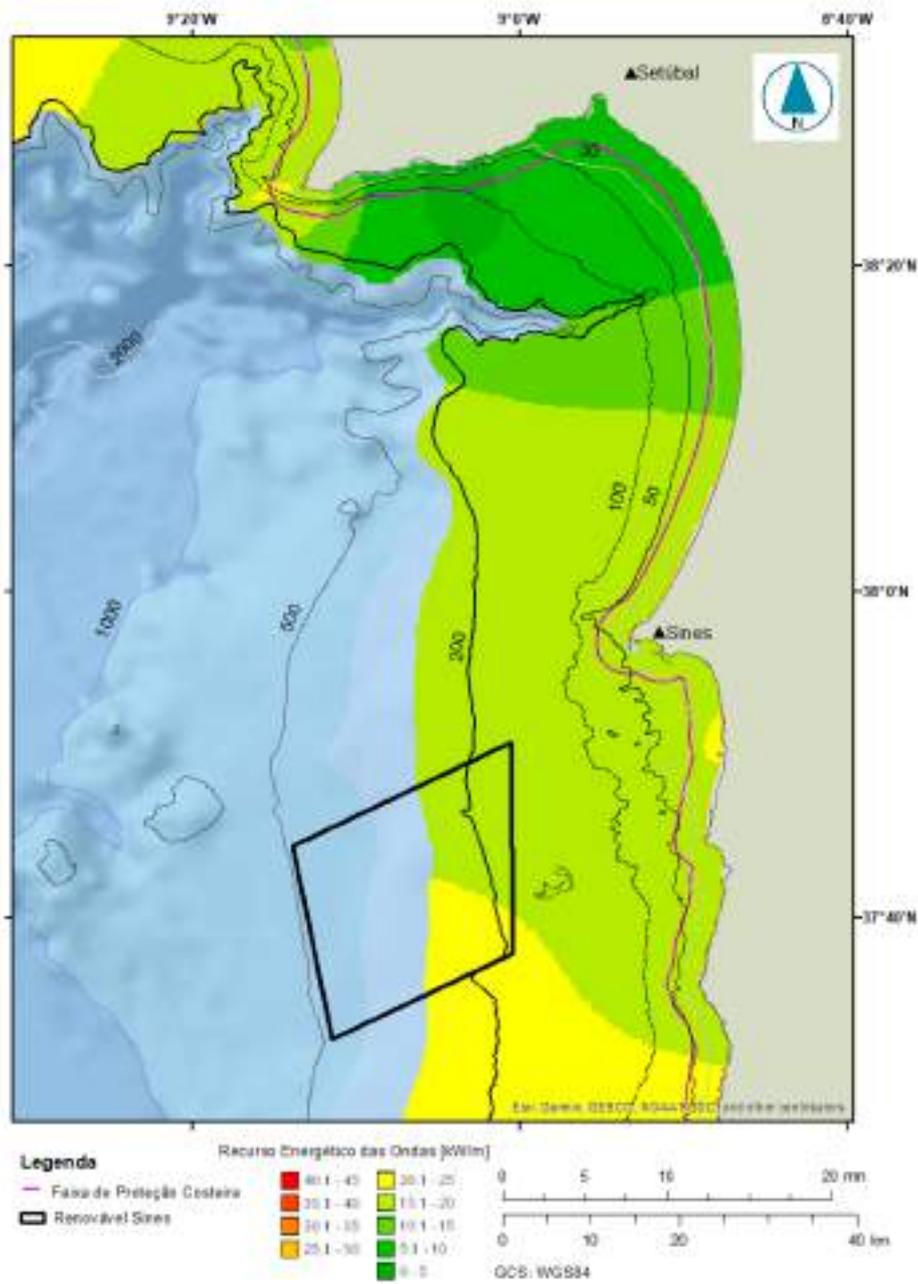


Figura 29 – Mapas do recurso energético das ondas – Sines

Na figura 30 apresentam-se os vértices das áreas identificadas.

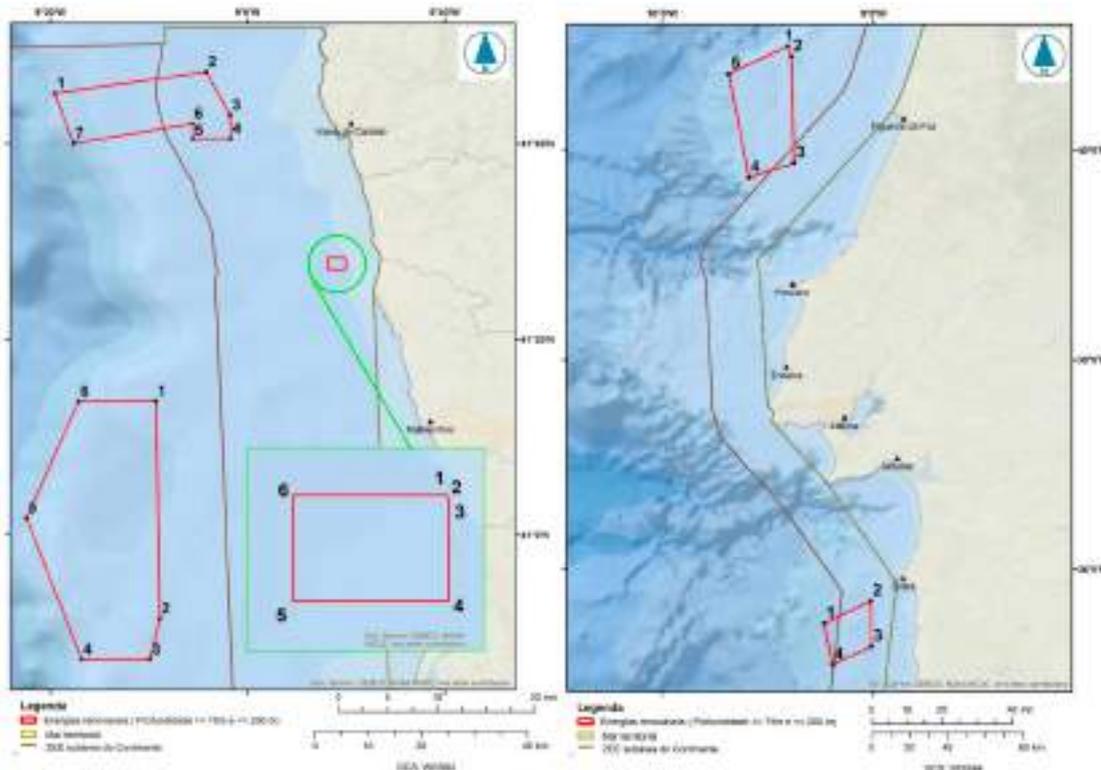


Figura 30 – Mapas dos vértices das áreas identificadas.

#### 4 – Biodiversidade

##### *Habitats* e ecossistemas

A subdivisão do continente está inserida na região biogeográfica marinha Atlântica da Diretiva *Habitats*, onde ocorrem os *habitats* marinhos 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda», 1140 «Lodaçais ou areais a descoberto na maré baixa», 1150 «Lagunas costeiras», 1160 «Enseadas e baías pouco profundas», 1170 «Recifes», 8330 «Grutas marinhas submersas ou semissubmersas» e 1180 «Estruturas submarinas originadas por emissões gasosas».

##### *Habitats* pelágicos

A noroeste da subdivisão do continente, o *habitat* pelágico costeiro está muito exposto ao afloramento costeiro de primavera/verão<sup>(188)</sup> que habitualmente forma filamentos entre a foz do rio Douro e a do rio Minho, sendo também influenciado todo o ano por plumas de água doce dos rios. Durante a estação de afloramento são comuns correntes contrárias em direção a norte, quentes e muito costeiras. Também no ambiente pelágico da plataforma continental geológica se regista uma forte sazonalidade das condições de afloramento costeiro, com a formação de filamentos nas mesmas latitudes e orientados a sul, sendo que as frentes de afloramento contribuem para a separação das águas costeiras e oceânicas sobre a plataforma. A estratificação da coluna de água é potenciada por uma plataforma mais longa e pela presença de uma lente de água de baixa salinidade. Por outro lado, o *habitat* oceânico da zona é influenciado não só por fatores oceânicos, como o padrão de circulação das correntes e massas de água, mas também pelo regime de ventos, topografia do fundo, morfologia costeira e escoamento de águas. Durante os meses de verão, as águas do talude continental geológico são dominadas por um forte afloramento costeiro e um fluxo equatorial de massas de água. Durante eventos de afloramento intenso, os filamentos estendem-se para o largo, contribuindo para o intercâmbio de águas costeiras e oceânicas. A plataforma continental geológica cai drasticamente na vertente, o que afeta a circulação, sobretudo em caso de ventos favoráveis ao afloramento, pelo que existem duas fontes de nutrientes na zona eufótica, uma proveniente de águas costeiras e a outra sobre a fronteira plataforma-vertente. Esta tendência traduz-se numa ampla área de elevada concentração de nutrientes, pelo que também a biomassa de zooplâncton é mais elevada, comparativamente com a costa sul. O ambiente pelágico oceânico é também influenciado pelo vórtice anticiclónico do Atlântico Norte e pela corrente de Portugal. A corrente de superfície para o Polo, de águas mais quentes e salgadas, é característica da vertente da plataforma superior durante o outono e o inverno.

A zona a sudoeste da subdivisão do continente está exposta ao afloramento costeiro sazonal, com afloramentos a formarem-se habitualmente entre o cabo de São Vicente e Sines e entre o cabo Espichel e o cabo Carvoeiro. No cabo de São Vicente, as águas frias do afloramento são dirigidas para leste em torno do cabo, processo associado também à circulação ciclónica no cabo Espichel, que provoca a advecção de águas quentes na baía de Setúbal. No período de afloramento, a pluma de água ao largo do cabo da Roca estende-se para sul, influenciando as baías de Lisboa e de Setúbal. Durante o afloramento está presente um corrente forte equatorial ao longo do eixo da pluma, mas a presença de águas mais quentes junto à costa gera uma corrente contrária que origina uma zona de retenção. Nos períodos de relaxamento do afloramento observa-se uma contracorrente quente para oeste do Golfo de Cádiz que contorna o cabo de São Vicente ao longo da costa ocidental. Também a plataforma continental geológica está exposta à influência do afloramento sazonal<sup>(189)</sup>, de extensão relativamente estreita e suscetível a redemoinhos provenientes da vertente, caracterizado pela formação de filamentos nas mesmas latitudes e orientados para sul. No cabo de São Vicente, as águas frias do afloramento dirigem-se para leste em torno do cabo e ao longo da plataforma continental e vertente geológica da costa sul. Por outro lado, a região oceânica está sujeita a intensa atividade de redemoinhos de mesoescala, sendo a recirculação para norte da corrente dos Açores responsável pelo ramo sul da corrente de vertente em direção ao Polo. Na zona de Sagres, é frequente a formação de frentes associadas à advecção de leste de águas de afloramento ao redor de cabo de São Vicente e à circulação do ramo oriental da corrente dos Açores.

A área sul da subdivisão do continente regista eventos ocasionais de afloramento no *habitat* costeiro, por influência de ventos do Oeste. Em fase de relaxamento do afloramento e sob a influência de ventos de leste, uma contracorrente de águas quentes e salgadas flui para oeste ao longo da costa. A plataforma continental geológica tem características distintas de cada lado do cabo de Santa Maria, zona em que apresenta uma constricção: para oeste, é cortada pelo canhão de Portimão, não havendo contribuição de água doce; para leste, recebe um importante contributo de água doce dos rios Guadiana e Guadalquivir, que afeta também a zona costeira a leste do cabo. Nas águas oceânicas da costa sul, os fundos caracterizam-se por uma área de planalto extensa entre a fronteira e o canhão de Portimão. A circulação de superfície é ciclónica, com circulação de oeste na vertente mais profunda associada à corrente do Mediterrâneo. Ao longo da vertente superior é também observada a presença da corrente de vertente do Golfo de Cádiz, para leste e centrada acima dos 200 m, que alimenta a bacia do Mediterrâneo com águas superficiais do Atlântico através do estreito de Gibraltar.

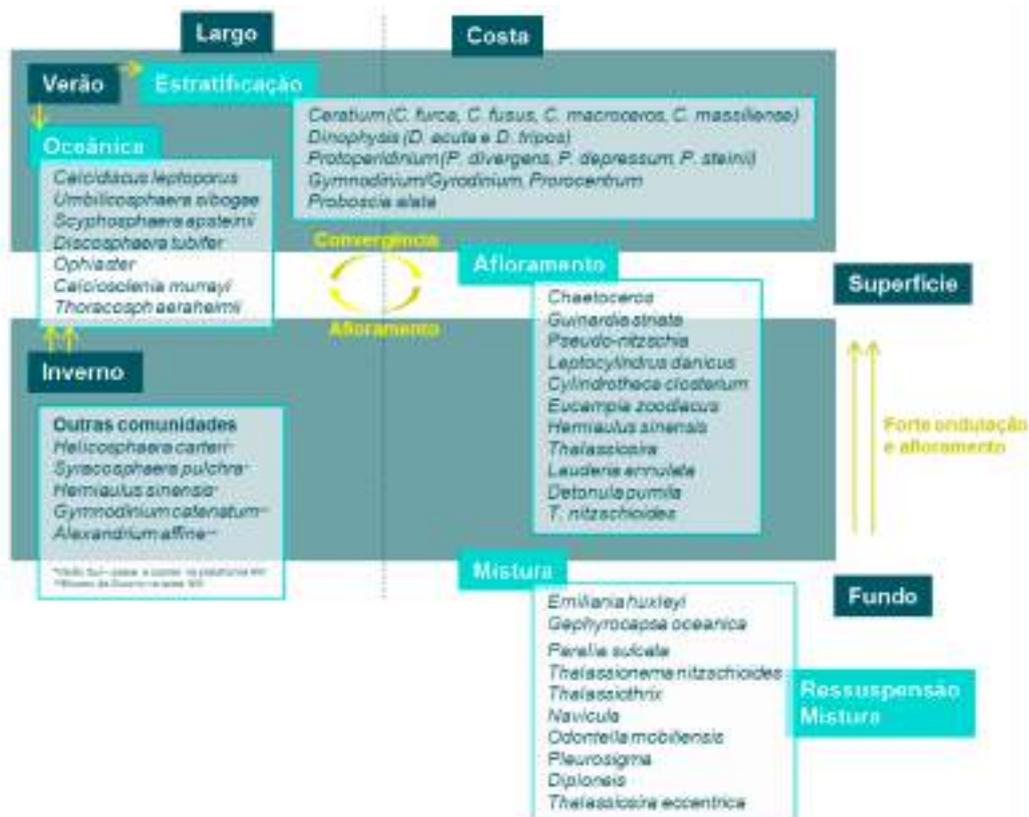


Figura 31 – Principais comunidades de espécies de fitoplâncton marinho, respetivas áreas e condições oceanográficas de que se mostraram bioindicadoras. Adaptado de Moita, 2001

### *Habitats sedimentares*

Os *habitats* costeiros sedimentares desenvolvem-se desde a linha de costa até à isóbara dos 50 m de profundidade. Apesar de as zonas costeiras rochosas estarem distribuídas ao longo de toda a costa, existem algumas descontinuidades em zonas exclusivamente arenosas: entre o Porto e São Martinho do Porto, entre a Trafaria e Sines, e entre Olhos de Água e a fronteira com Espanha.

Na zona noroeste da subdivisão do continente, este tipo de *habitat* desenvolve-se a norte do Porto, em depósitos arenosos, e para sul, em sedimentos areno-cascalhentos. As características dos sedimentos apontam para níveis energéticos moderado e elevado, destacando-se o abastecimento fluvial de materiais do continente, sobretudo do rio Douro. O *habitat* sedimentar da plataforma continental geológica estende-se dos 50 m aos 200 m de profundidade, estando confinando a uma zona quase plana, constituída por depósitos areno-lodosos e lodosos, existente entre duas zonas rochosas a norte do canhão do Porto. A sul, a plataforma geológica é bastante mais larga e plana, constituída por depósitos arenosos e depósitos areno-cascalhentos, que definem um alinhamento entre 20 m e 80 m, interrompido ao nível do cabo Mondego. O *habitat* sedimentar batial, que se desenvolve a partir dos 200 m, corresponde morfologicamente ao talude geológico e apresenta incisões ao nível dos canhões do Porto, de Aveiro e da Nazaré, sendo constituído por depósitos arenosos e manchas lodosas. Acresce referir que é ao nível do talude continental que ocorrem as grandes trocas de matéria e energia (Druffel *et al.*, 1992; Canals *et al.*, 2006). Estes ecossistemas são fontes importantes de matéria orgânica, utilizada pelas comunidades do oceano aberto, e estão envolvidos em processos biogeoquímicos e ecológicos globais, contribuindo assim para um funcionamento sustentável da biosfera. De entre os vários bens (biomassa, moléculas bioativas, recursos energéticos fósseis) e serviços (regulação do clima, regeneração de nutrientes e alimentos) que os ecossistemas de mar profundo fornecem, muitos deles são produzidos ou estão armazenados ao longo das encostas abertas das margens continentais (Colaço *et al.*, 2017), que são locais de elevada concentração de biodiversidade (Hoste *et al.*, 2007; Vincx *et al.*, 1994).

A sudoeste da subdivisão do continente, o *habitat* sedimentar costeiro estende-se pela zona acidentada do Esporão da Estremadura, de sedimentos arenosos e areno-cascalhentos, e pelas areias médias e finas da plataforma interna desde o estuário do rio Tejo até à Ponta da Piedade, interrompido por afloramentos rochosos a sul do rio Sado. O *habitat* sedimentar da plataforma continental geológica desenvolve-se pela restante parte da plataforma até aos 150 m de profundidade e inclui os sedimentos areno-cascalhentos e cascalhos do Esporão da Estremadura. Caracteriza-se ainda pela extensa zona lodosa resultante de sedimentos exportados pelo rio Tejo e rio Sado e mais para sul, por areias finas e areias lodosas que cobrem toda a plataforma, exceto junto ao cabo de São Vicente, em que existem manchas de areia média. Entre Sagres e a Ponta da Piedade, os sedimentos são essencialmente lodosos, ocorrendo perturbações em resultado das incisões representadas pelos canhões de Cascais, Lisboa, Setúbal e São Vicente. O *habitat* sedimentar batial apresenta uma morfologia acidentada a sul do canhão da Nazaré e a norte de Lisboa, com sedimentos maioritariamente areno-cascalhentos e cascalhentos. Para sul, predomina areia lodosa, lodo arenoso e lodo, à exceção da mancha de areia média entre o cabo de São Vicente e a Ponta da Piedade.

A sul da subdivisão do continente, o *habitat* sedimentar costeiro compõe-se essencialmente de areias lodosas, finas e médias adjacentes ao litoral, desde a Ponta da Piedade até Olhos de Água. Para este, predominam areias grosseiras, à exceção de manchas de areia lodosa e lodo arenoso (30 m-50 m). A plataforma continental geológica é caracterizada por lodos e lodos arenosos (50 m-150 m), os quais predominam também no *habitat* sedimentar batial, prolongando-se para este até ao rio Guadiana. Os *habitats* sedimentares da subdivisão do continente caracterizam-se por uma elevada biodiversidade, pelo que se listam na tabela I as espécies mais abundantes e frequentes em cada tipo de *habitat*.

Tabela I. Espécies mais representativas das comunidades bentónicas dos *habitats* sedimentares (macrofauna, apanhada com draga; e megafauna – bivalves e fauna acompanhante – apanhada com ganchorra e arrasto)

Fonte: MAMAOT, 2012

Habitat	Área
Bentónico costeiro sedimentar (0-50 m)	Costa noroeste
	Macrofauna: <i>Acrocrida brachiata</i> , <i>Ampelisca brevicornis</i> , <i>Ampelisca spooneri</i> , <i>Amphiura chiajei</i> , <i>Angulus fabula</i> , <i>Angulus pygmaeus</i> , <i>Bathyporeia cf. gracilis</i> , <i>Bathyporeia pelagica</i> , <i>Branchiostoma lanceolatum</i> , <i>Diastylis bradyi</i> , <i>Diogenes pugilator</i> , <i>Diplocirrus glaucus</i> , <i>Donax vittatus</i> , <i>Edwardsia claparedii</i> , <i>Gastrosaccus spinifer</i> , <i>Glycera convoluta</i> , <i>Goniada maculata</i> , <i>Magelona filiformis</i> , <i>Magelona johnstoni</i> , <i>Mediomastus fragilis</i> , <i>Moerella donacina</i> , <i>Nemertea</i> , <i>Nephtys assimilis</i> , <i>Nephtys cirrosa</i> , <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Notomastus latericeus</i> , <i>Owenia fusiformis</i> , <i>Pharus legumen</i> , <i>Phyllodoce laminosa</i> , <i>Pontocrates altamarinus</i> , <i>Sigalion mathildae</i> , <i>Spiophanes bombyx</i> , <i>Spisula subtruncata</i> .
	Megafauna: <i>Donax vittatus</i> , <i>Pharus legumen</i> , <i>Spisula solida</i> , <i>Glycymeris glycymeris</i> , <i>Ensis</i> spp., <i>Macra coralina</i> .
Costa sudoeste	
	Macrofauna: <i>Abra alba</i> , <i>Acrocrida brachiata</i> , <i>Ampelisca brevicornis</i> , <i>Ampelisca diadema</i> , <i>Ampelisca spooneri</i> , <i>Amphiura chiajei</i> , <i>Angulus tenuis</i> , <i>Aponuphis bilineata</i> , <i>Aponuphis fauveli</i> , <i>Bathyporeia guilliamsoniana</i> , <i>Bathyporeia pelagica</i> , <i>Branchiostoma lanceolatum</i> , <i>Chaetozone gibber</i> , <i>Chamelea striatula</i> , <i>Cheirocratus sundevalli</i> , <i>Clausinella fasciata</i> , <i>Corbula gibba</i> , <i>Donax vittatus</i> , <i>Dosinia exoleta</i> , <i>Echinocardium cordatum</i> , <i>Ensis siliqua</i> , <i>Ervilia castanea</i> , <i>Glycera convoluta</i> , <i>Goodallia triangulari</i> , <i>Harmothoe</i> sp., <i>Hippomedon massiliensis</i> , <i>Iphinoe tenella</i> , <i>Laevicardium crassum</i> , <i>Monticellina heterochaeta</i> , <i>Nematoda</i> , <i>Nephtys cirrosa</i> , <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Ophelia neglecta</i> , <i>Ophiura albida</i> , <i>Paracentrotus lividus</i> , <i>Paraonidae</i> , <i>Phyllodocidae</i> , <i>Pisione remota</i> , <i>Polybius henslowii</i> , <i>Scolelepis bonnieri</i> , <i>Scolelepis foliosus</i> , <i>Sigalion mathildae</i> , <i>Spio</i> cf. <i>filicornis</i> , <i>Spiophanes bombyx</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Sthenelais boa</i> , <i>Thia scutellata</i> , <i>Urothoe pulchella</i> .
	Megafauna: <i>Chamelea striatula</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Spisula solida</i> , <i>Angulus tenuis</i> , <i>Laevicardium crassum</i> , <i>Macra corallina atlantica</i> , <i>Donax trunculus</i> , <i>Ensis siliqua</i> , <i>Callista chione</i> .
	Costa sul
	Macrofauna: <i>Caprella</i> spp., <i>Branchiostoma lanceolatum</i> , <i>Spio decoratus</i> , <i>Aspidosiphon muelleri muelleri</i> , <i>Glycera</i> sp., <i>Goniada</i> sp., <i>Nemertea</i> , <i>Pisione remota</i> , <i>Corbula gibba</i> , <i>Lumbrineris gracilis</i> , <i>Magelona minuta</i> , <i>Ampelisca</i> spp. e <i>Apeudes talpa</i> .
	Megafauna: <i>Spisula solida</i> , <i>Chamelea gallina</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Ensis siliqua</i> , <i>Donax trunculus</i> , <i>Pharus legumen</i> , <i>Acanthocardia tuberculata</i> , <i>Donax semistriatus</i> , <i>Ophiura ophiura</i> , <i>Chamelea gallina</i> , <i>Diogenes pugilator</i> , <i>Laevicardium crassum</i> , <i>Liocarcinus vernalis</i> , <i>Spatangus purpureus</i> , <i>Echinocardium cordatum</i> , <i>Phascolosoma granulatum</i> , <i>Macra stultorum</i> .
	Costa sul
Bentónico da plataforma continental sedimentar (50-150 m)	Costa noroeste
	Macrofauna: <i>Moerella donacina</i> , <i>Monticellina heterochaeta</i> , <i>Nephtys cirrosa</i> , <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Phyllodoce laminosa</i> , <i>Prionospio malmgreni</i> , <i>Protodorvillea kefersteini</i> .
	Costa sudoeste
	Macrofauna: <i>Ampelisca brevicornis</i> , <i>Ampelisca spooneri</i> , <i>Ampelisca tenuicornis</i> , <i>Aponuphis bilineata</i> , <i>Aponuphis fauveli</i> , <i>Chloëia venusta</i> , <i>Ervilia castanea</i> , <i>Euclymeninae</i> , <i>Eunice vittata</i> , <i>Glycera unicornis</i> , <i>Goniada maculata</i> , <i>Iphinoe serrata</i> , <i>Lumbrineris latreilli</i> , <i>Mediomastus fragilis</i> , <i>Monticellina heterochaeta</i> , <i>Nemertea</i> , <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Paradiopatra quadricuspis</i> , <i>Paralacydonia paradoxa</i> , <i>Paraonidae</i> , <i>Phascolosoma granulatum</i> , <i>Thyasira flexuosa</i> .
Costa sul	
	Macrofauna: <i>Ampelisca diadema</i> , <i>Corbula gibba</i> , <i>Kurtiella bidentata</i> , <i>Maldane glebifex</i> , <i>Nucula hanleyi</i> , <i>Terebellides stroemi</i> , <i>Thyasira flexuosa</i> , <i>Venerupis corrugata</i> .
	Costa sul
Bentónico batial sedimentar (> 150 m)	Costa noroeste
	Macrofauna: <i>Abyssoninoe abyssorum</i> , <i>Bivalvia</i> , <i>Carangoliopsis spinulosa</i> , cf., <i>Collettea</i> sp., <i>Levinsenia gracilis</i> , <i>Paradiopatra hispanica</i> , <i>Scaphopoda</i> , <i>Siboglinum</i> cf. <i>ekmani</i> , <i>Thyasira</i> sp., <i>Yoldiella</i> sp.

Habitat	Área
	Costa sudoeste
	Macrofauna: <i>Ampelisca tenuicornis</i> , <i>Ampharete finmarchica</i> , Ampharethidae, <i>Amphiura filiformis</i> , <i>Aponuphis bilineata</i> , <i>Aponuphis fauveli</i> , Apseudidae, <i>Aricidea catherinae</i> , <i>Carangoliopsis spinulosa</i> , cf. <i>Ledella</i> , <i>Chaetozone</i> sp., <i>Haploniscus</i> cf. <i>charcoti</i> , <i>Harpinia antennaria</i> , <i>Harpinia</i> spp., <i>Hippomedon massiliensis</i> , Lampropidae, <i>Levinsenia gracilis</i> , <i>Levinsenia</i> spp., <i>Lumbriclymene cylindricaudata</i> , <i>Lumbrineris fragilis</i> , <i>Lumbrineris impatiens</i> , <i>Lumbrineris latreilli</i> , <i>Macrostylis</i> cf. <i>abyssicola</i> , <i>Magelona wilsoni</i> , Maldanidae, <i>Marphysa bellii</i> , <i>Melinnampharete</i> sp., Melitidae, <i>Monticellina heterochaeta</i> , <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Nephtys incisa</i> , Nuculidae, Onuphidae, <i>Ophiolimna</i> sp., <i>Paradiopatra hispanica</i> , Paraonidae sp., <i>Phyllamphicteis</i> sp., <i>Phyllodocidae</i> sp., <i>Prionospio sandersi</i> , <i>Prionospio</i> spp., <i>Siboglinum</i> cf. <i>angustum</i> , <i>Siboglinum</i> cf. <i>Ekmani</i> , Spionidae sp., <i>Sthenelais boa</i> , <i>Thyasira</i> cf. <i>flexuosa</i> , <i>Urothoe pulchella</i> .
	Costa sul
	Macrofauna: <i>Ampelisca tenuicornis</i> , <i>Aricidea</i> ( <i>Acmira</i> ) <i>assimilis</i> , <i>Dasybranchus caducus</i> , <i>Drilonereis filum</i> , <i>Enteropneusta</i> sp., <i>Eupolymnia nebulosa</i> , <i>Glycera unicornis</i> , <i>Magelona wilsoni</i> , Maldanidae, <i>Marphysa bellii</i> , <i>Monocorophium acherusicum</i> , <i>Monodaeus couchii</i> , <i>Monticellina heterochaeta</i> , <i>Phyllodocidae</i> , <i>Prionospio cirrifera</i> , <i>Prionospio steenstrupi</i> , Spionidae, Trochochaetidae, <i>Tryphosella longidactyla</i> .

### Aves marinhas

No espaço marítimo de Portugal ocorrem diversas espécies de aves marinhas, algumas delas com populações nidificantes que se reproduzem na área de intervenção do PSOEM. De acordo com as preferências de *habitat* das várias espécies, estas concentram-se em determinados locais, geralmente situados nas ilhas oceânicas, em falésias rochosas e outras áreas do litoral. A subdivisão do continente é importante para as aves marinhas e tem particularidades que valorizam o seu contributo no contexto nacional. Nela ocorrem aves marinhas das espécies mais características de *habitats* costeiros, que se alimentam e descansam próximo do litoral, a par de um conjunto de outras espécies pelágicas, que são típicas de áreas *offshore* e se alimentam predominantemente nas regiões de afloramento costeiro e nas frentes persistentes, situadas ao longo da plataforma continental geológica e sobretudo na orla do talude. Considerando o conjunto das aves marinhas que ocorrem com regularidade na subdivisão do continente, destacam-se as seguintes espécies:

#### *Larus michahellis* (gaivota-de-patas-amarelas)

Espécie residente, esta ave pode ser observada durante todo o ano na área de intervenção do Plano. É também a ave marinha nidificante que ocorre com maior abundância na subdivisão do continente, nidificando ao longo do litoral centro e sul em pequenos núcleos ou isoladamente, em ilhéus e arribas rochosas pouco acessíveis, e em meios urbanos. No arquipélago das Berlengas existe uma população reprodutora muito numerosa, com milhares de indivíduos, que está sujeita a medidas de controlo na área da Reserva Natural. A população desta espécie tem hábitos sedentários e apresenta uma distribuição predominantemente costeira, não se afastando em geral para águas situadas além da plataforma continental geológica. Estas aves são muito adaptáveis e resistentes. A sua dieta oportunista inclui peixes de várias espécies e caranguejos pelágicos. Também se alimentam em terra, onde podem consumir insetos e outros animais, além de uma grande variedade de resíduos orgânicos e desperdícios gerados pelas atividades humanas.



**Figura 32** – Gaivota-de-patas-amarelas  
Fonte: Martí Franch.

*Larus fuscus* (gaivota-de-asa-escura)

Espécie representada no território do continente por uma população invernante muito numerosa, é a mais abundante das aves marinhas de hábitos mais costeiros que ocorre na área de intervenção do Plano. Está presente durante todo o ano em Portugal, mas ocorre sobretudo fora da época de nidificação, em especial nos meses de outono e no inverno, e nos períodos migratórios. Está presente maioritariamente na faixa litoral, em portos de pesca ou zonas estuarinas, mas também ocorre no interior, em locais favoráveis. No mar, distribui-se sobretudo na proximidade da costa, sobre a plataforma e o talude continentais. Da sua dieta variada fazem parte peixes, rejeições da pesca, crustáceos e bivalves. Também consome com abundância detritos orgânicos e outros resíduos da atividade humana, concentrando-se em aterros sanitários e saídas de esgotos. Nidifica regularmente, em pequenos números, no arquipélago das Berlengas, na ilha do Pessegueiro e na ria Formosa. A população nidificante em Portugal está classificada como «vulnerável» segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).



**Figura 33** – Gaivota-de-asa-escura.  
Fonte: Martí Franch.

*Larus audouinii* (gaivota de Audouin)

Classificada como «vulnerável» em Portugal continental pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), é uma espécie rara e de ocorrência localizada. No contexto europeu, a população nidificante está restrita ao Mediterrâneo. Inverna em números reduzidos na costa do Algarve e nidifica pontualmente no Parque Natural da ria Formosa e na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António. Associada às águas da plataforma continental, ocorre geralmente próximo da costa, mas também pode frequentar áreas junto do talude continental. Alimenta-se sobretudo de peixes, como a sardinha e a anchova, estando marcadamente associada à atividade piscatória.



**Figura 34** – Gaivota de Audouin.  
Fonte: Martí Franch.

*Larus melanocephalus* (gaivota-de-cabeça-preta)

Em Portugal continental, distribui-se por todo o litoral, ocorrendo sobretudo na metade sul do país, da costa do Algarve até à foz do rio Tejo, com efetivos invernantes de maior incidência na zona do cabo Raso e no estuário do rio Mira. Espécie de hábitos pelágicos, distribui-se ao longo da plataforma continental até ao limite do talude, alimentando-se em zonas desde muito próximo da costa até ao limite da plataforma. A sua dieta inclui peixes e moluscos capturados no mar, desperdícios de pesca e detritos dos esgotos.



**Figura 35** — Gaivota-de-cabeça-preta.  
Fonte: Martí Franch.

*Larus ridibundus* (guincho)

No continente ocorre predominantemente durante o outono e o inverno, podendo, no entanto, alguns indivíduos não reprodutores ser observados todo o ano. Frequenta sobretudo a faixa litoral, dando preferência a áreas estuarinas e lagunares, salinas, aquaculturas e praias abrigadas junto à foz dos rios. No mar, durante os meses de inverno, concentra-se na baía de Cascais e nas águas costeiras entre a Figueira da Foz e Caminha. Espécie de hábitos oportunistas, alimenta-se de invertebrados aquáticos e terrestres e por vezes de pequenos peixes.



**Figura 36** — Guincho.  
Fonte: Martí Franch.

*Catharacta skua* (alcaide)

Migrador de passagem e invernante na área de intervenção do Plano, onde são desconhecidos episódios de nidificação. Pode ser observado durante todo o ano ao largo da costa continental portuguesa, em especial no outono e no inverno, sobretudo ao largo de zonas de carácter lagunar ou estuarino, como a ria de Aveiro, a ria Formosa e o estuário do rio Tejo. Espécie pelágica, prefere as águas da plataforma conti-

mental e tem uma dieta diversificada e oportunista, seguindo embarcações de pesca e roubando o alimento a outras aves marinhas.



**Figura 37** – Alcaide.  
Fonte: Martí Franch.

#### *Fratercula arctica* (papagaio-do-mar)

Espécie nidificante do Atlântico Norte, dispersa das regiões costeiras para ambientes pelágicos, onde permanece no período não reprodutor. É invernante e migrador de passagem em Portugal continental, encontrando-se presente entre outubro e abril ao longo de toda a costa, geralmente em regiões situadas a grande distância de terra. Em passagem migratória, pode ser encontrado ao longo de toda a costa portuguesa. Existe uma população que inverte nas águas costeiras da área de intervenção do Plano, sendo esta espécie mais comum na costa sudoeste alentejana e junto à costa algarvia do que no Norte. Alimenta-se de pequenos peixes, crustáceos e moluscos.



**Figura 38** – Papagaio-do-mar.  
Fonte: Martí Franch.

#### *Uria aalge* (airo)

A população nidificante está classificada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005) como «criticamente em perigo» e a população invernante na área da subdivisão do continente foi atribuído o estatuto de «quase ameaçado». A população desta espécie que nidificava no arquipélago das Berlengas foi outrora a mais importante no contexto da península Ibérica, ainda que atualmente a espécie pareça estar extinta enquanto reprodutor em Portugal. Esta espécie tem uma distribuição essencialmente costeira, ocorrendo ao longo de toda a faixa continental, em particular a norte do cabo Carvoeiro. A sua distribuição restringe-se a áreas pouco profundas da plataforma continental e a sua dieta é composta principalmente de pequenos peixes.



**Figura 39** – Airo.  
Fonte: Martí Franch.

*Sterna hirundo* (garajau-comum)

Classificada como «em perigo» na subdivisão do continente pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), esta ave nidifica de forma pontual e em números muito reduzidos nos estuários do rio Tejo e do rio Sado, em zonas de salinas e pisciculturas. É frequente como espécie migradora de passagem, podendo ser observada na orla costeira durante os períodos de migração. Alimenta-se sobretudo de pequenos peixes pelágicos e crustáceos, que captura efetuando mergulhos, preferencialmente em águas calmas e nas baías relativamente abrigadas.



**Figura 40** — Garajau-comum.  
Fonte: Martí Franch.

*Thalasseus sandvicensis* (garajau-de-bico-preto)

Classificada como «quase ameaçada» em Portugal, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), esta espécie inverna ao longo da orla costeira, geralmente não se afastando para lá dos limites da plataforma continental. É abundante como migrador de passagem no litoral, embora a sua população invernante seja relativamente reduzida. Espécie de hábitos costeiros, ocorre sobretudo em estuários e zonas húmidas costeiras, alimentando-se de pequenos peixes.



**Figura 41** — Garajau-de-bico-preto.  
Fonte: Martí Franch.

*Sternula albifrons* (chilreta)

Classificada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal como «vulnerável» (Cabral *et al.*, 2005), na costa continental é nidificante estival e migradora de passagem regular. Nidifica sobretudo no sotavento algarvio e, em menor número, noutras zonas húmidas litorais e em albufeiras do interior. No mar, a sua distribuição restringe-se às águas costeiras junto das colónias de reprodução, alimentando-se essencialmente de pequenos peixes.



**Figura 42** — Chilreta.  
Fonte: Martí Franch.

***Rissa tridactyla* (gaivota-tridáctila)**

Nas águas do continente, ocorre sobretudo no outono e no inverno, distribuindo-se de norte a sul. Costuma permanecer ao largo, embora possa ser observada junto da costa, após períodos de mau tempo em alto mar. Geralmente passa a época não reprodutora em ambiente pelágico. Costuma nidificar em colónias numerosas, instaladas em escarpas rochosas do litoral. Não existem atualmente em Portugal locais de reprodução desta espécie. No período de inverno é observada com relativa facilidade, isoladamente ou em pequenos grupos. Alimenta-se sobretudo de pequenos peixes e de invertebrados pelágicos.



**Figura 43** – Gaivota-tridáctila.  
Fonte: Martí Franch.

***Alca torda* (torda-mergulheira)**

Espécie invernante e migradora de passagem na subdivisão do continente, ocorre ao longo de toda a costa, sendo o alcídeo mais facilmente observável em águas portuguesas. Prefere zonas pouco profundas, encontrando-se confinada à plataforma continental. Pode ser encontrada isolada ou em pequenos grupos, em portos de pesca, marinas ou no interior de barras. Alimenta-se de pequenos peixes pelágicos, como sardinhas, biqueirões e galeotas.



**Figura 44** – Torda-mergulheira.  
Fonte: Martí Franch.

***Calonectris diomedea* (cagarra)**

Classificada como «vulnerável» em Portugal continental pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), ocorre em quase toda a ZEE portuguesa, sendo mais frequente nos meses de verão e raramente encontrada no inverno. No território do continente, concentra-se sobretudo no setor oeste da plataforma geológica e na orla do talude. Ave essencialmente pelágica, nidifica exclusivamente em ilhas e ilhéus, nomeadamente no arquipélago das Berlengas. Nessa região é regularmente observada a partir da costa na época reprodutora. Alimenta-se exclusivamente no mar, onde consome pequenos peixes pelágicos e cefalópodes.



**Figura 45** – Cagarra.  
Fonte: Martí Franch.

*Hydrobates pelagicus* (alma-de-mestre)

Espécie migradora de longa distância, na subdivisão do continente ocorre nos períodos de passagem, sendo que a migração pré-nupcial decorre desde o final da primavera até meados de junho. As observações registadas durante o inverno são escassas e circunscrevem-se principalmente à costa sul. Ave essencialmente pelágica, prefere a área marinha sobre a plataforma continental, não se afastando para zonas muito profundas, ainda que possa ser encontrada esporadicamente perto de costa em alimentação ativa. A sua dieta inclui pequenos peixes pelágicos e demersais, assim como cefalópodes e crustáceos.



**Figura 46** — Alma-de-mestre.  
Fonte: Martí Franch.

*Puffinus mauretanicus* (pardela-balear)

Considerada uma das aves marinhas mais ameaçadas da Europa (IUCN, 2016), está classificada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal como «criticamente em perigo» (Cabral *et al.*, 2005). Nidifica apenas nas ilhas Baleares, situadas no Mediterrâneo ocidental. Finda a época de nidificação, abandona as colónias e distribui-se pelas costas atlânticas, com destaque para as águas portuguesas ao largo da península Ibérica, onde pode ser observada durante o período não reprodutor, durante a passagem para as zonas de invernada a norte, ou no seu percurso de retorno às colónias de nidificação. Alimenta-se ao longo da costa portuguesa, em áreas da plataforma continental, situadas principalmente na região centro e norte. Tem uma dieta composta maioritariamente de pequenos peixes pelágicos e cefalópodes, que captura no mar, para além de consumir rejeições das embarcações de pesca.



**Figura 47** — Pardela-balear.  
Fonte: Martí Franch.

*Hydrobates castro* (Roquinho)

Classificada como «vulnerável», segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), é migrador na subdivisão do continente, sendo que a população nidificante, reproduz-se no inverno e restringe-se ao arquipélago das Berlengas. Apesar de ocorrer em toda a ZEE ao longo do ano, não se aproxima muito da costa. Tem um comportamento marcadamente pelágico, com atividade das aves nas colónias de nidificação apenas durante a noite. Alimenta-se de crustáceos planctónicos, pequenos peixes, cefalópodes e rejeições da pesca.



**Figura 48** – Roquinho.  
Fonte: Martí Franch.

*Ardenna grisea* (pardela-preta)

Migrador de passagem na subdivisão do continente, onde podem ser observados indivíduos provenientes das colónias de nidificação da espécie, situadas em ilhas oceânicas da faixa circumpolar no hemisfério sul. Frequenta sobretudo as águas da plataforma e do talude continental e ocorre regularmente entre julho e dezembro, embora seja mais frequente de agosto a outubro, quando se inicia a migração pré-nupcial em direção a sul. Espécie de hábitos essencialmente pelágicos, alimenta-se de pequenos peixes, cefalópodes e crustáceos. É frequentemente avistada em grupos mistos, reunida com outras aves marinhas.



**Figura 49** – Pardela-preta.  
Fonte: Martí Franch.

*Ardenna gravis* (pardela-de-barrete)

Migrador de passagem na subdivisão do continente, ocorre em quase toda a ZEE portuguesa no verão e outono, ainda que existam poucas observações a partir de terra devido ao seu comportamento marcadamente pelágico. No verão, encontra-se mais perto da costa, enquanto, no outono, altura em que migra para sul, passa a ser mais frequente em águas oceânicas. Alimenta-se sobretudo de peixes e cefalópodes capturados à superfície ou em mergulho, assim como de rejeições da pesca.



**Figura 50** – Pardela-de-barrete.  
Fonte: Martí Franch.

*Phalacrocorax aristotelis* (galheta)

Classificada como «vulnerável» em Portugal continental pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), é uma espécie residente, ainda que relativamente localizada e pouco abundante. Ocorre quase exclusivamente ao longo da costa ocidental, do cabo Carvoeiro para sul, em particular no arquipélago das Berlengas, que alberga o mais importante núcleo reprodutor. Espécie costeira frequenta *habitats* rochosos e geralmente não se afasta muito para zonas de mar aberto. Nidifica em falésias e no interior de grutas marinhas, situadas em zonas costeiras e ilhéus. Alimenta-se de peixes, sobretudo de espécies bentopelágicas, que captura junto ao fundo, na proximidade dos locais de nidificação.



**Figura 51** – Galheta.  
Fonte: Martí Franch.

*Phalacrocorax carbo* (corvo-marinho)

Espécie abundante como invernante no litoral do continente, nomeadamente nos estuários do Tejo e do Sado e na ria Formosa, principalmente de setembro a abril. Ocorre também em albufeiras de barragens situadas no interior. O crescimento da população invernante, que nos últimos anos aumentou de forma assinalável em Portugal, deverá ter origem na dinâmica geral de expansão da espécie observada

em diversos países da Europa. Não costuma frequentar mar aberto, podendo aí ocorrer apenas excepcionalmente. Ocorre sobretudo em estuários e lagoas costeiras. Alimenta-se principalmente de peixes, que captura através de mergulhos executados a pequena ou média profundidade.



**Figura 52** – Corvo marinho.  
Fonte: Martí Franch.

*Melanitta nigra* (pato-preto)

Classificada como «em perigo» pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), é dos poucos patos marinhos que ocorre regularmente em Portugal, sendo localmente abundante em determinadas zonas da costa, principalmente durante o inverno e nos períodos migratórios. Distribui-se quase exclusivamente a norte do Tejo, entre o cabo da Roca e a foz do rio Douro. Ocorre principalmente na faixa marítima costeira, em águas de baixa profundidade e fundos arenosos, onde recolhe os moluscos de que se alimenta.



**Figura 53** – Pato-preto.  
Fonte: Martí Franch.

*Morus bassanus* (alcatraz)

Ave marinha de grandes dimensões, que se distribui ao longo de toda a costa continental portuguesa. A espécie não nidifica no território nacional e os locais de reprodução destas aves ficam situados mais para norte. As principais colónias de onde provêm as aves observadas na área de intervenção do Plano situam-se da Irlanda, no País de Gales e na Escócia. Ocorre durante todo o ano, em especial no inverno e por altura das migrações pré-nupcial e outonal. É uma das aves marinhas mais abundantes nas águas da subdivisão do continente, sendo uma espécie exclusivamente marinha, associada às águas da plataforma e do talude continentais. A sua dieta oportunística inclui algumas espécies de peixes pelágicos, que captura em mergulhos quando estes formam grandes cardumes. Também aproveita rejeições das embarcações de pesca.



**Figura 54** – Alcatraz.  
Fonte: Martí Franch.

## Cetáceos

Os cetáceos (ordem Cetacea) são animais marinhos de vida exclusivamente aquática, distinguindo-se dois grandes grupos: as espécies com dentes (Odontocetes) e os Mysticetos que possuem, em substituição, um sistema filtrador constituído por uma série de barbas de queratina instaladas na parte superior da cavidade bucal. De seguida, destacam-se algumas espécies de cetáceos de ocorrência mais comum na área de intervenção do Plano.

### Cetacea-Odontoceti

#### *Delphinus delphis* (golfinho-comum)

Mamífero marinho residente, é aquele que, de entre o grupo de cetáceos odontocetes, é mais frequentemente observado nas águas subdivisão do continente. Espécie pelágica, ocorre ao longo da plataforma continental ou por vezes próximo da costa, de norte a sul, em zonas de água medianamente profunda. De um modo geral, evitam frequentar zonas com profundidades inferiores a 100-200 m. Surge muitas vezes associado a zonas de convergência, influenciadas por fenómenos de *upwelling*. Alimenta-se de uma grande variedade de peixes, como a sardinha, e de cefalópodes pelágicos e bentónicos, sendo que a sua dieta varia de acordo com a época do ano e a localização geográfica.



Figura 55 – Golfinho-comum. Adaptado de Leatherwood, et al., 1987.

#### *Phocoena phocoena* (boto)

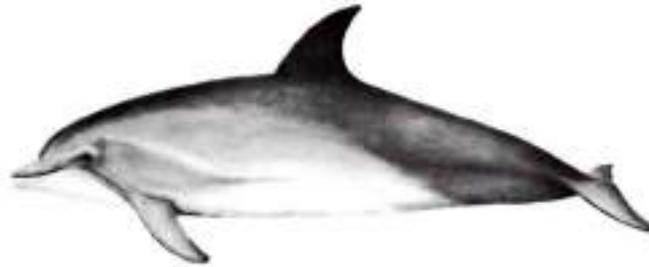
Classificada como «vulnerável» em Portugal pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005), esta espécie é o cetáceo mais pequeno que ocorre na costa portuguesa. É uma espécie residente que se distribui ao longo de toda a orla costeira, sendo observada em grupos pequenos (um a três indivíduos), registando-se densidades mais elevadas na zona norte, em particular no setor costeiro Aveiro-Figueira da Foz (Silva et al., 1999; Ferreira et al., 2001) e Arrábida-Costa da Galé (Martins e Gaspar, 1999; Martins, 2004). Recentemente foi descrita a ocorrência de avistamentos botos no Algarve, com especial incidência na zona entre Sagres e Lagos (Castro et al., 2011; Santos et al., 2012). Espécie costeira, pode ser encontrada em baías, estuários e zonas próximas da linha de costa, em locais de profundidade inferior a 200 m, nas áreas onde se concentram as suas presas (Cabral et al., 2005). Estas incluem uma grande variedade de peixes, bem como cefalópodes e pequenos crustáceos. A distribuição do boto limita-se à região da plataforma continental, de acordo com a sua dieta e capacidade de mergulho (Vingada et al., 2011).



Figura 56 – Boto. Adaptado de Leatherwood, et al., 1987.

*Tursiops truncatus* (roaz)

Mamífero marinho residente, tem sido assinalado nas águas costeiras portuguesas com alguma regularidade, com destaque para a população sedentária do estuário do rio Sado. Está bem adaptado a águas costeiras, sendo encontrado em diversos tipos de *habitats* costeiros (costas expostas, lagunas, estuários, baías e recifes), ainda que também possa ser visto em zonas oceânicas, sendo capaz de grandes deslocações, mesmo em águas profundas. Espécie com uma alimentação de tipo generalista, alimenta-se de diversas espécies de peixes, moluscos e crustáceos. Adapta-se facilmente a variações sazonais e a mudanças de *habitat*.



**Figura 57** – Roaz. Adaptado de Leatherwood, *et al.*, 1987.

*Stenella coeruleoalba* (golfinho-riscado)

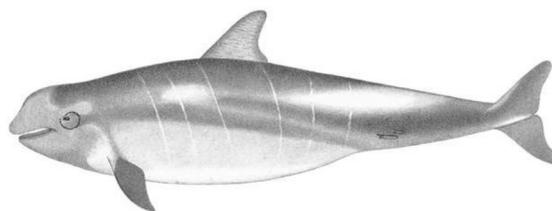
Mamífero residente na subdivisão do continente, é uma espécie tipicamente tropical e subtropical, embora também possa ser encontrada em águas quentes temperadas. Ocorre em zonas de mar aberto, onde se alimenta de cefalópodes, peixes mesopelágicos e crustáceos. Apesar de preferir águas mais profundas, também pode ser observada em zonas mais costeiras, onde muitas vezes surge associado ao golfinho-comum *D. delphis*.



**Figura 58** – Golfinho-riscado. Adaptado de Leatherwood, *et al.*, 1987.

*Grampus griseus* (grampo)

Mamífero marinho residente na área de intervenção do Plano, é uma espécie bastante abundante, de ampla distribuição a nível global, preferindo, no entanto, águas de regiões temperadas e tropicais, onde se alimenta preferencialmente de lulas. Espécie pelágica, ocorre tipicamente em zonas de mar aberto, sendo que, na subdivisão do continente, ocorre ao longo de toda a plataforma continental e é ocasionalmente avistada em zonas costeiras de menor profundidade, designadamente no decurso das deslocações que executa entre áreas de alimentação e locais de invernada.



**Figura 59** – Grampo. Adaptado de Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1876.

*Globicephala melaena* (baleia-piloto)

Amplamente distribuída nas águas temperadas e frias do Atlântico Norte e no hemisfério sul, tem uma presença regular nas águas da subdivisão do continente, embora se desconheça o número de efetivos e a tendência populacional na costa portuguesa. Espécie pelágica, prefere águas profundas, sendo-lhe atribuída a isobatimétrica dos 200 m como limite de distribuição costeira, ainda que possa ser encontrada mais próximo da costa consoante a abundância de lulas e peixes pelágicos, suas principais presas.



**Figura 60** – Baleia-piloto. Adaptado de Cabral, et al., 2005.

*Physeter macrocephalus* (cachalote)

Espécie com estatuto de conservação «vulnerável» de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005), é uma espécie pelágica e migratória, que se distribui por todos os oceanos e que ocorre em zonas de mar aberto, podendo ser ocasionalmente encontradas em áreas mais costeiras. Os machos são cosmopolitas e fazem incursões em zonas polares durante a migração de verão, enquanto as fêmeas e os juvenis se distribuem apenas em águas tropicais e subtropicais. As suas presas preferenciais são lulas gigantes e outros cefalópodes e ocasionalmente alimenta-se de grandes peixes demersais e mesopelágicos, crustáceos, alforrecas e focas.



**Figura 61** – Cachalote. Adaptado de Cabral, et al., 2005.

*Orcinus orca* (orca)

Espécie cosmopolita, pode ser encontrada tanto em latitudes polares como em regiões equatoriais. Apesar de ocupar tipicamente águas profundas em zonas de mar aberto, sendo mais abundantes a cerca de 800 km ao largo das costas, também pode ocorrer nas áreas costeiras, chegando mesmo a entrar em baías pouco profundas, estuários e a penetrar no curso inferior de grandes rios. Nas águas da subdivisão do continente registam-se observações esporádicas de pequenos grupos junto da orla costeira, embora se desconheça se a espécie é residente ou visitante na área de intervenção do Plano.



**Figura 62** – Orca. Adaptado de Cabral, et al., 2005.

*Ziphius cavirostris* (zífió)

Espécie cosmopolita, tem uma ampla distribuição a nível mundial, estando presente em todos os oceanos exceto nas regiões polares. Espécie pelágica, prefere águas profundas e ocorre perto de costa apenas em zonas onde não existe plataforma continental, ou nas áreas de grandes fundos marinhos associadas a canhões submarinos. A sua presença nas águas da subdivisão do continente tem sido assinalada, quase exclusivamente, através de arrojamentos de exemplares em zonas da costa próximas de canhões submarinos, como é o caso da Nazaré, pelo que se desconhece se a espécie é residente ou visitante.



Figura 63 – Zífió. Adaptado de Cabral, et al., 2005.

Outras espécies, como *Kogia breviceps* (cachalote-pigmeu) têm uma ocorrência marcadamente ocasional e em densidades muito pequenas, nas águas da subdivisão do continente.

**Cetacea-Misticeti**

*Balaenoptera acutorostrata* (baleia-anã)

Classificada como «vulnerável» no continente, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005), é uma espécie residente da subdivisão do continente, onde ocorre ao longo de todo o ano, sendo a mais pequena e abundante das baleias. É geralmente detetada próximo da orla costeira, chegando por vezes a entrar em portos, estuários, baías e enseadas, ainda que também possa ser encontrada em zonas pelágicas bastante afastadas da costa. Alimenta-se essencialmente pequenos peixes, crustáceos e plâncton.



Figura 64 – Baleia-anã. Adaptado de Leatherwood, et al., 1987.

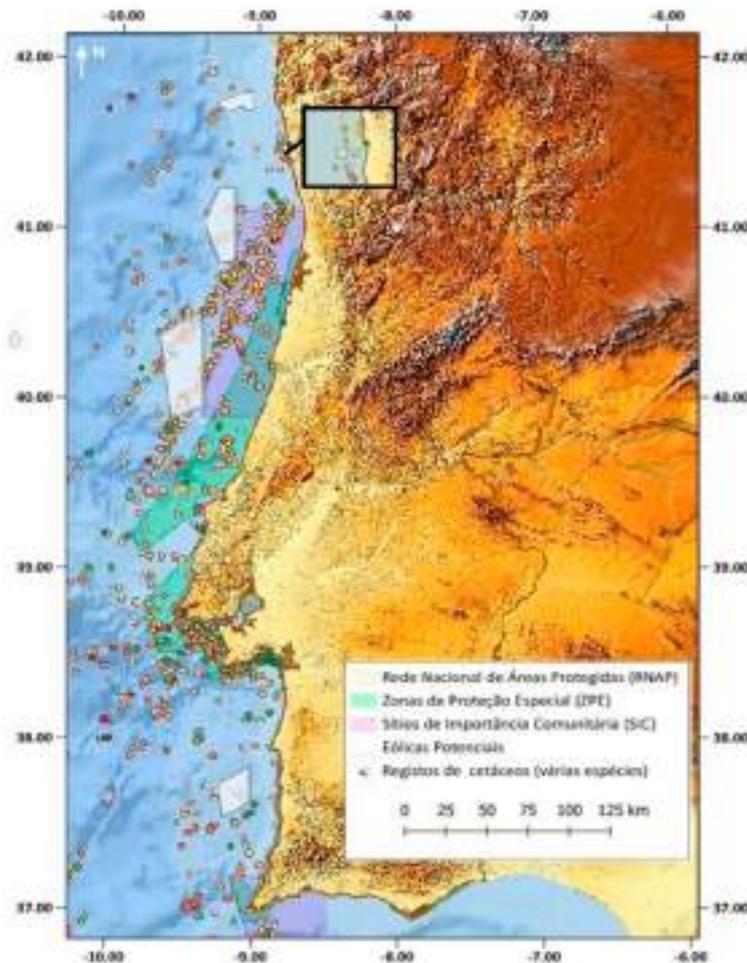
*Balaenoptera physalus* (baleia-comum)

Segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005), esta é uma espécie considerada «em perigo». Espécie cosmopolita comum no hemisfério sul, é visitante na subdivisão do continente, ainda que a escassez relativa de observações regulares em zonas oceânicas não permita estabelecer com precisão o padrão de ocorrência. Mamífero de hábitos migratórios, uma parte da população efetua deslocações pela plataforma continental ao longo das costas europeias e alguns indivíduos são residentes, a oeste da península Ibérica e no Mediterrâneo. Pode ser encontrada numa grande variedade de *habitats*, desde áreas costeiras, que muitas vezes frequenta em busca de alimento, a águas pelágicas situadas em mar aberto. Alimenta-se principalmente de pequenos peixes, cefalópodes e crustáceos, incluindo misidáceos e *krill*.



Figura 65 – Baleia-comum. Adaptado de Leatherwood, et al., 1987.

A figura 66 <sup>(190)</sup> representa alguns avistamentos de diversas espécies de cetáceos partilhados publicamente na plataforma OBIS-SEAMAP (<https://seamap.env.duke.edu>) e outros partilhados por empresas marítimo-turísticas. Uma vez que a maioria destes registos têm uma fonte casuística e/ou não sistemática, o padrão de ocorrência das espécies pode não estar completamente representado. Aos dados da plataforma OBIS-SEAMAP foram sobrepostas às áreas identificadas, com o objetivo de se verificar qual o nível dos avistamentos das espécies de cetáceos nas referidas áreas.

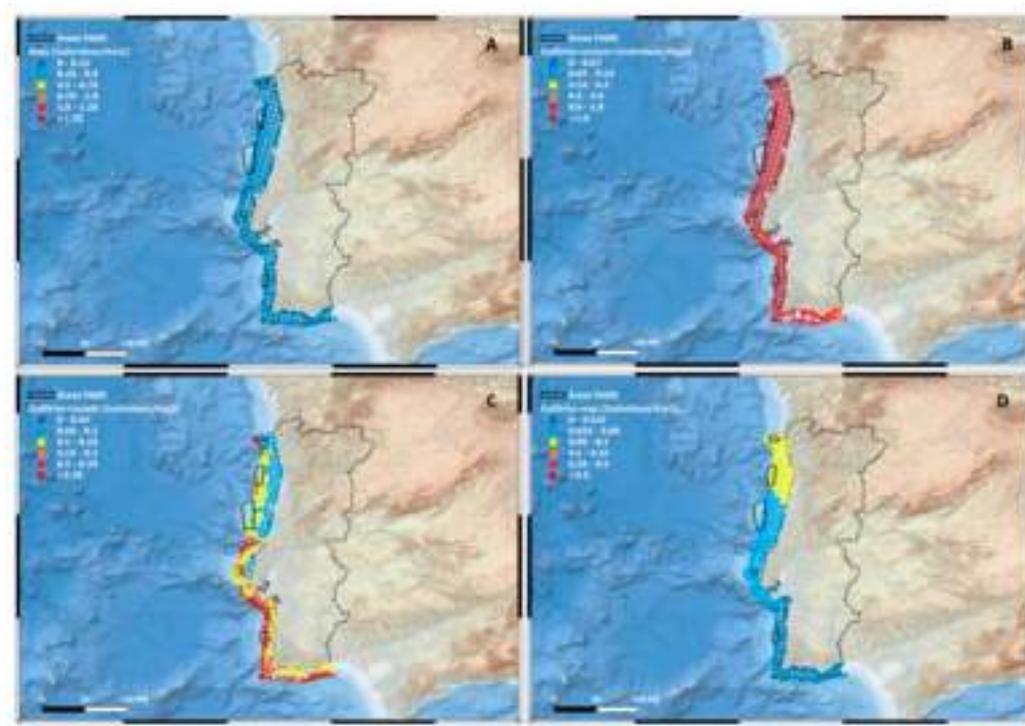


**Figura 66** — Registos de avistamentos de cetáceos disponibilizados no OBIS-SEAMAP e partilhados por empresas marítimo-turísticas em águas contíguas portuguesas. Fonte: DGRM.

Uma vez que o mapa de avistamentos disponibilizados no OBIS-SEAMAP não representa o padrão de ocorrência das espécies mais frequentes na nossa costa e cujo estatuto de proteção é mais preocupante, representa-se nas figuras 67 e 68 as estimativas de abundância das principais espécies que ocorrem na costa portuguesa determinadas no âmbito do projeto europeu SCANS III. O projeto teve como objetivo principal estimar a abundância de todas as espécies de cetáceos nas águas europeias do atlântico, através de vários transeptos ao longo de toda a plataforma continental atlântica com observadores a bordo de navios e censos aéreos, durante o verão de 2016 <sup>(191)</sup>. Na costa portuguesa as principais espécies avistadas foram a baleia-piloto, o zífio, a baleia-comum, a baleia-anã, o golfinho-riscado, o golfinho-comum, o roaz e o boto, com uma estimativa de 3870 indivíduos, onde a maioria delas tem ocorrência regular. Segundo as figuras 66 e 67 todas as espécies ocorrem nas áreas de energia renováveis propostas, sendo o golfinho-comum, o golfinho-riscado, o golfinho-roaz e o boto as espécies mais abundantes.



**Figura 67** – Estimativas de abundância de Baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), Baleia-comum (*Balaenoptera physalus*), Zífiu (*Ziphius cavirostris*) e Baleia-piloto (*Globicephala melas*) na costa portuguesa determinadas no âmbito do projeto SCANS III em 2016.

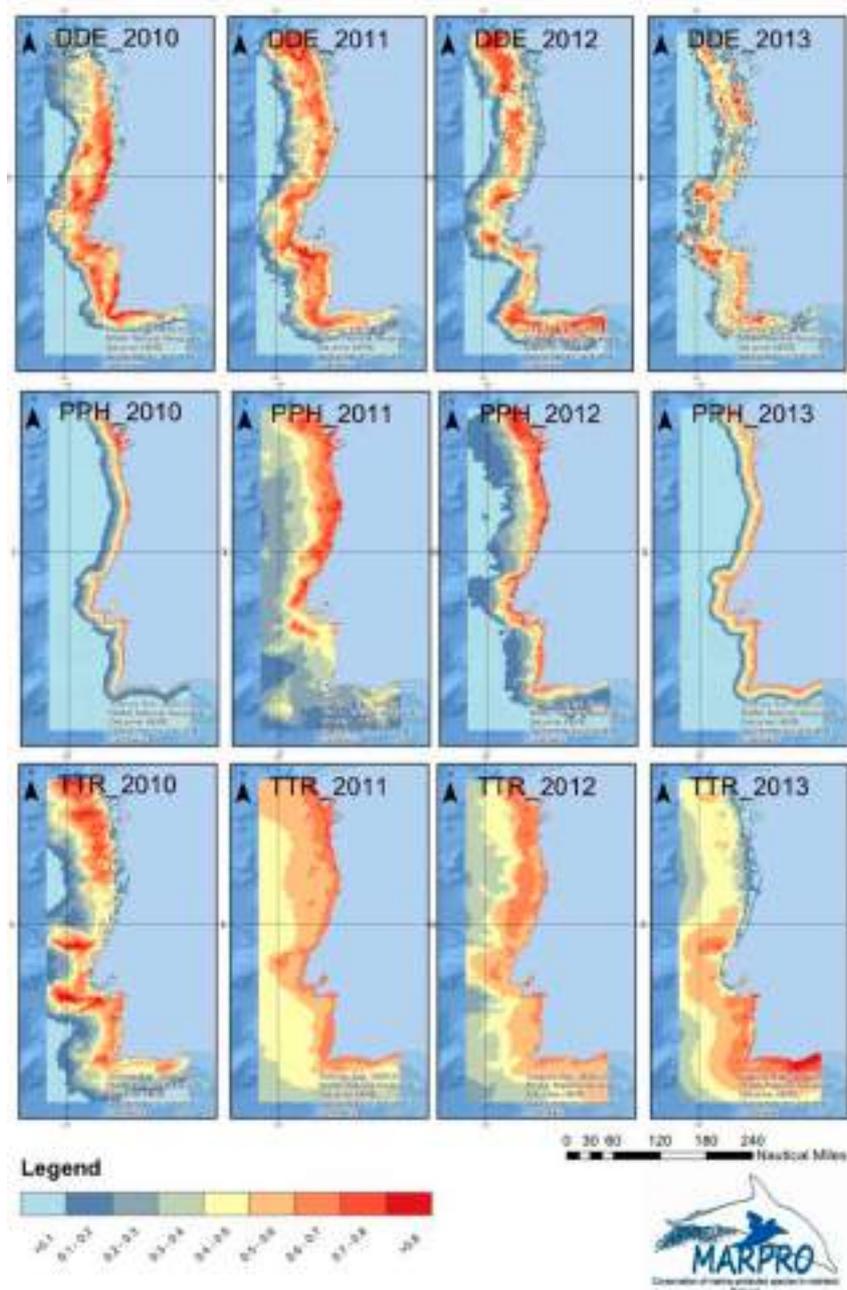


**Figura 68** – Estimativas de abundância de Boto (*Phocoena phocoena*), Golfinho-comum (*Delphinus delphis*), Golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba*) e Roaz (*Tursiops truncatus*) na costa portuguesa determinadas no âmbito do projeto SCANS III em 2016.

Representam-se também na figura 69 os mapas de adequabilidade de *habitat* obtidos para as espécies golfinho-comum (DDE), boto (PPH) e roaz (TTR), a partir da análise dos dados recolhidos pelo projeto MarPro <sup>(192)</sup>. Resultam de análises de Maxent (modelos de máxima entropia) onde foram utili-

zados os dados de censos de avião juntamente com variáveis ambientais (temperatura de superfície, clorofila a, batimetria, declive).

A figura 69 mostra que o golfinho-comum, o boto e o roaz têm uma ampla distribuição ao longo de toda a costa, com particular destaque para o caráter mais costeiro do boto, por oposição ao golfinho-comum e ao roaz que ocupam toda a plataforma continental.



**Figura 69** – Mapas de adequabilidade de habitat obtidos para as espécies golfinho-comum (DDE), boto (PPH) e roaz (TTR), a partir da análise dos dados recolhidos pelo projeto MarPro. A legenda apresenta valores entre 0 e 1, sendo que 1 significa *habitat* mais adequado ou, em termos mais simplistas, maior probabilidade de ocorrência.

### Pinnipedia

Com exceção de *Monachus monachus* (lobo-marinho), espécie subtropical que ocorre e se reproduz em grutas submarinas situadas na região da Madeira, a presença de pinípedes na subdivisão do continente tem caráter irregular e constitui sempre um acontecimento excecional. Ainda que se registem

arrojamentos de focas na costa, não existem colónias de reprodução no território do continente, sendo estes animais oriundos de colónias situadas nas regiões árticas, por exemplo *Cystophora cristata* (foca-de-crista) e *Pusa hispida* (foca-anelada), ou provenientes das regiões temperadas do Atlântico NE.

Nestes casos, a maioria dos exemplares são juvenis que dispersam a partir dos locais de nascimento nas costas atlânticas da Europa Ocidental, designadamente na periferia das Ilhas Britânicas.

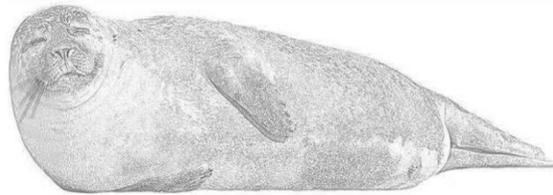


Figura 70 – Foca-comum.

As espécies de pinípedes mais representadas nestas ocorrências são *Halychoerus grypus* (foca-cinzenta) e *Phoca vitulina* (foca-comum), com um predomínio numérico da primeira espécie no caso das observações realizadas em décadas recentes.

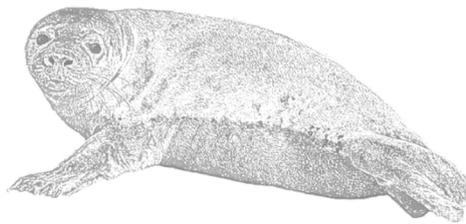


Figura 71 – Foca-cinzenta.

### Répteis marinhos

A maior parte das tartarugas marinhas vive em águas quentes nas regiões tropicais ou subtropicais, no entanto, algumas espécies efetuam migrações extensas usando, por exemplo, a corrente do Golfo. Ainda que a sua presença nas águas da subdivisão do continente seja rara, destacam-se as seguintes espécies:

*Caretta caretta* (tartaruga-comum)

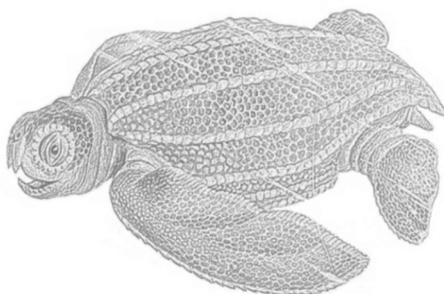
Espécie de ampla distribuição, ocorre em todos os oceanos, em águas costeiras tropicais e subtropicais. É uma espécie ocasional na subdivisão do continente e encontra-se esporadicamente em todas as costas, sendo um visitante regular na costa sul do Algarve, por onde passa na sua migração entre os *habitats* pelágicos atlânticos e os do Mediterrâneo ocidental. Os adultos têm hábitos costeiros, enquanto os juvenis e subadultos ocorrem exclusivamente no alto mar. Nas águas portuguesas ocorrem predominantemente juvenis, que exploram as frentes oceânicas em busca de alimento, que inclui preferencialmente crustáceos, bivalves e outros invertebrados.



Figura 72 – Tartaruga-comum. Adaptado de Cabral, et al., 2005.

*Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro)

Ocorre em águas tropicais, subtropicais e subpolares, tendo uma distribuição mais ampla do que as restantes espécies, uma vez que os adultos suportam melhor as temperaturas mais baixas. É uma espécie ocasional na subdivisão do continente, havendo vários registos de tartarugas de couro adultas, a maioria capturada acidentalmente em redes. É a segunda espécie mais comum em águas portuguesas, após a tartaruga-comum, e provavelmente a mais comum no continente. Espécie de hábitos pelágicos, vive em alto mar e apenas se aproxima da costa durante as épocas de reprodução, nos locais onde esta ocorre, podendo então ser encontrada em baías e estuários. Embora se alimente predominantemente de organismos epipelágicos, como medusas, tunicados e outros invertebrados abundantes em zonas de *upwelling* e correntes de convergência, faz frequentemente mergulhos profundos.



**Figura 73** – Tartaruga-de-couro.

*Chelonia mydas* (tartaruga-verde)

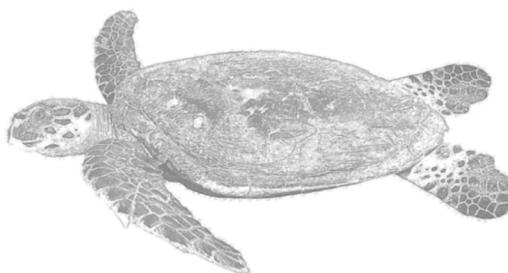
Ocorre em águas tropicais e subtropicais costeiras e ao redor de ilhas, sendo rara a ocorrência em águas temperadas. É uma espécie ocasional na subdivisão do continente, tipicamente costeira, raramente avistada em alto mar. A sua alimentação varia ao longo do seu ciclo de vida, sendo que os juvenis são omnívoros e os adultos herbívoros, alimentando-se de algas e ervas marinhas.



**Figura 74** – Tartaruga-verde. Adaptado de Ilustraciência/ACCC. Cedido por Manuel Ignacio Copello.

*Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-escamas)

Ocorre nas águas tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. Trata-se de uma espécie migratória que habita preferencialmente recifes de coral e águas costeiras de baixa profundidade, embora possa frequentar também águas profundas. É uma espécie extremamente rara em águas portuguesas. Alimenta-se principalmente de esponjas, anémonas, lulas e camarões.



**Figura 75** – Tartaruga-de-escamas.

## 5 – Áreas relevantes para a conservação da natureza na zona de influência do PAER

### Áreas designadas

Em Portugal, são diferentes os estatutos e as origens dos processos utilizados na criação de áreas destinadas à conservação da natureza (tabela II), existindo áreas criadas ao abrigo das Diretivas *Habitats* e *Aves*, para além de áreas criadas por legislação interna e de áreas que foram estabelecidas no âmbito da Convenção OSPAR.

Na subdivisão do continente, no âmbito da legislação nacional, existem seis áreas protegidas com área marinha que se encontram integradas na RNAP e cinco dessas áreas fazem parte da rede de AMP designadas ao abrigo da Convenção OSPAR, na componente que corresponde à sua parte marinha (Litoral Norte, Berlengas, Arrábida, Lagoas de Santo André e da Sancha, Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina). Em termos de ecossistemas protegidos, estas áreas incluem ecossistemas estuarinos, insulares, ecossistemas lagunares e alguns *habitats* críticos e vulneráveis, como é o caso das pradarias marinhas. Já no âmbito da legislação comunitária, na subdivisão do continente existem, à presente data, 10 ZPE e 7 ZEC com área marinha, cuja gestão se enquadra parcialmente no Plano Setorial da Rede Natura 2000. Existe ainda uma Área Marinha Protegida (AMP) de âmbito local (AMP Avencas), na qual foram atribuídas competências de gestão ao respetivo município.

**Tabela II. Áreas designadas da subdivisão do Continente com interesse para o PAER**

Enquadramento	Designação	Área total (km <sup>2</sup> )	Área marinha (km <sup>2</sup> )	Estatuto de proteção	Localização
<b>Áreas protegidas de âmbito nacional (rede gerida pelo ICNF) <sup>(193)</sup></b>					
Nacional	Parque Natural do Litoral Norte (*)	88,87	76,53	Parque natural	Águas interiores marítimas/mar territorial
Nacional	Reserva Natural das Dunas de São Jacinto	9,60	2,10	Reserva natural	Águas interiores marítimas
Nacional	Reserva Natural das Berlengas (*)	95,60	94,56	Reserva natural	Águas interiores marítimas/mar territorial
Nacional	Parque Natural da Arrábida (*)	179,49	56,21	Parque natural	Águas interiores marítimas/mar territorial
Nacional	Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha (*)	52,47	21,37	Reserva natural	Águas interiores marítimas
Nacional	Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (*)	894,25	288,58	Parque natural	Águas interiores marítimas/mar territorial
Nacional	Monumento Natural do Cabo Mondego	1,17	0,49	Monumento natural	Águas interiores marítimas/mar territorial
<b>Rede Natura 2000 – Sítios de Importância Comunitária</b>					
Diretiva <i>Habitats</i>	Litoral Norte PTCON0017	27,97	9,29	ZEC	Águas interiores marítimas/mar territorial
Diretiva <i>Habitats</i>	Ria de Aveiro PTCON0061	331,30	23,32	ZEC	Águas interiores marítimas/mar territorial
Diretiva <i>Habitats</i>	Peniche/Santa Cruz PTCON0056	82,86	54,74	ZEC	Mar territorial
Diretiva <i>Habitats</i>	Sintra/Cascais PTCON0008	166,32	85,22	ZEC	Águas interiores marítimas/mar territorial

Enquadramento	Designação	Área total (km <sup>2</sup> )	Área marinha (km <sup>2</sup> )	Estatuto de proteção	Localização
Diretiva <i>Habitats</i>	Arrábida/Espichel PTCON0010	206,62	55,32	ZEC	Águas interiores marítimas/mar territorial
Diretiva <i>Habitats</i>	Costa Sudoeste PTCON0012	2 612,32	1 638,70	ZEC	Águas interiores marítimas/mar territorial
Diretiva <i>Habitats</i>	Banco Gorringe PTCON0062	22 927,78	22 927,78	ZEC	ZEE
Diretiva <i>Habitats</i>	Maceira – Praia da Vieira (**)	5 026,74	5 026,74	ZEC	Águas interiores marítimas/mar territorial
<b>Rede Natura 2000 – Zonas de Proteção Especial</b>					
Diretiva Aves	Estuários dos rios Minho e Coura PTZPE0001	33,93	3,12	ZPE	Águas interiores marítimas
Diretiva Aves	Ria de Aveiro PTZPE0004	514,07	207,37	ZPE	Mar territorial
Diretiva Aves	Aveiro/Nazaré PTZPE0060	2 929,29	2 929,29	ZPE	Águas interiores marítimas/mar territorial
Diretiva Aves	Ilhas Berlengas PTZPE0009	1 026,63	1 025,81	ZPE	Águas interiores marítimas/mar territorial/ZEE
Diretiva Aves	Cabo Raso PTZPE0061	1 335,47	1 335,47	ZPE	Mar territorial/ZEE
Diretiva Aves	Cabo Espichel PTZPE0050	164,28	155,54	ZPE	Mar territorial
Diretiva Aves	Lagoa de Santo André PTZPE0013	21,65	7,59	ZPE	Águas interiores marítimas
Diretiva Aves	Lagoa da Sancha PTZPE0014	4,09	2,74	ZPE	Águas interiores marítimas
Diretiva Aves	Costa Sudoeste PTZPE0015	1 006,85	530,71	ZPE	Águas interiores marítimas/mar territorial

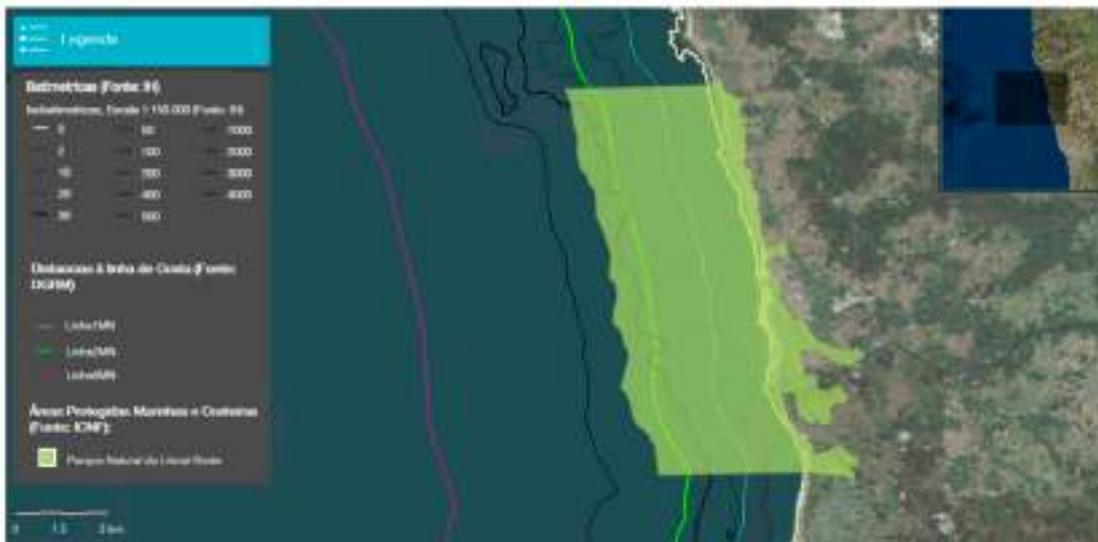
(\*) As áreas incluídas na rede OSPAR (Litoral Norte, Berlengas, Arrábida, Lagoas de Santo André e da Sancha, Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina) situadas em águas territoriais do continente correspondem à componente marinha de Áreas Protegidas da Rede Nacional gerida pelo ICNF.

(\*\*) Integrado na Lista Nacional de Sítios.

## Áreas protegidas de âmbito nacional

### Parque Natural do Litoral Norte

O Parque Natural do Litoral Norte (<sup>194</sup>), figura 76, estende-se ao longo de 16 km da costa litoral norte, entre a foz do rio Neiva e a zona da Apúlia, prolongando-se pelo oceano, até aproximadamente 2,5 mn de afastamento a partir da linha de costa.



**Figura 76** — Parque Natural do Litoral Norte.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

Tendo em conta a importância da região do ponto de vista da conservação, foi ainda criado o Sítio de Importância Comunitária Litoral Norte, que integra, em parte, a área do Parque Natural do Litoral Norte.

Os fundos marinhos são predominantemente arenosos, incluindo-se também zonas de cobertura areno-cascalhenta e formações rochosas (rocha granítica e metamórfica). A região inclui praias de mar e de rio (Neiva e Cávado), a que estão associados recifes situados ao longo da costa (Apúlia e Fão), que constituem substratos rochosos submarinos ou expostos durante a maré baixa, que emergem do fundo marinho na zona sublitoral e podem estender-se à zona litoral. Estes *habitats* contribuem para a deposição de areia, colonizada por macroinvertebrados típicos de substrato móvel, para além de constituírem locais de fixação de algas que atraem diversas comunidades de vertebrados e invertebrados. Funcionam também como local de abrigo para pequenos peixes, ovos e estádios juvenis de peixes. Esta zona suporta comunidades bentónicas fixas ou móveis de grande biodiversidade, em que se inclui uma elevada riqueza específica em algas vermelhas ou castanhas e uma grande variedade faunística, com destaque para os povoamentos de espongiários, sendo comum também a associação com cnidários (anémonas), crustáceos (cracas) e moluscos (lapas, mexilhão).

A área marinha é caracterizada por um substrato rochoso com afloramentos que podem ultrapassar os 18 m de altura, formando uma vasta área de baixios (Cavalos de Fão, Pena) e profundidades que não ultrapassam os 50 m. As águas frias e ricas em nutrientes suportam uma série de organismos, podendo observar-se representantes de diversos grupos taxonómicos que aqui encontram alimento e proteção. Os bosques de laminárias e a rica fauna de espongiários e cnidários, bem como diversas espécies de peixes, que se encontram, em regra, em costas varridas pelas ondas, caracterizam a zona permanentemente submersa do litoral norte.

A biodiversidade de espécies piscícolas é elevada, sendo esta área rica em espécies de elevado valor comercial, destacando-se várias espécies de raia (*Raja clavata*; *Raja undulata*; *Raja miratelus*), a sardinha *Sardina pilchardus*, o badejo *Merlangius merlangus*, o sargo-legítimo *Diplodus sargus*, o robalo *Dicentrarchus labrax*, o sargo *Diplodus sargus*, o congro *Conger conger*, a solha *Pleuronectes platessa* e a faneca *Trisopterus luscus*. Neste *habitat* ocorrem também algumas espécies de aves marinhas, como é o caso da pardela-balear *Puffinus mauretanicus*, da gaivota-tridáctila *Rissa tridactyla*, da galheta *Phalacrocorax aristotelis*, do corvo-marinho *Phalacrocorax carbo*, do alcaide *Catharacta skua*, do garajau-comum *Sterna hirundo*, da chilreta *Sterna albifrons*, do garajau-de-bico-preto *Thalasseus sandvicensis*, do guincho *Larus ridibundus*, da

gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus* e da gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*. É possível que ocorram esporadicamente algumas espécies de cetáceos, nomeadamente o boto *Phocoena phocoena*, e também répteis marinhos, em particular a tartaruga-comum *Caretta caretta* e a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriácea*.

### Reserva Natural das Dunas de São Jacinto

A Reserva Natural das Dunas de São Jacinto <sup>(195)</sup>, figura 77, situa-se no extremo da península que se estende entre Ovar e a povoação de São Jacinto, limitada a poente pelo oceano Atlântico, na isobatómica dos 6 m, e a nascente por um dos braços da ria de Aveiro. Tendo em conta a importância da região do ponto de vista da conservação, foi ainda criada a ZPE Ria de Aveiro e o Sítio de Importância Comunitária Ria de Aveiro, os quais coincidem, em parte, com os limites da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto.



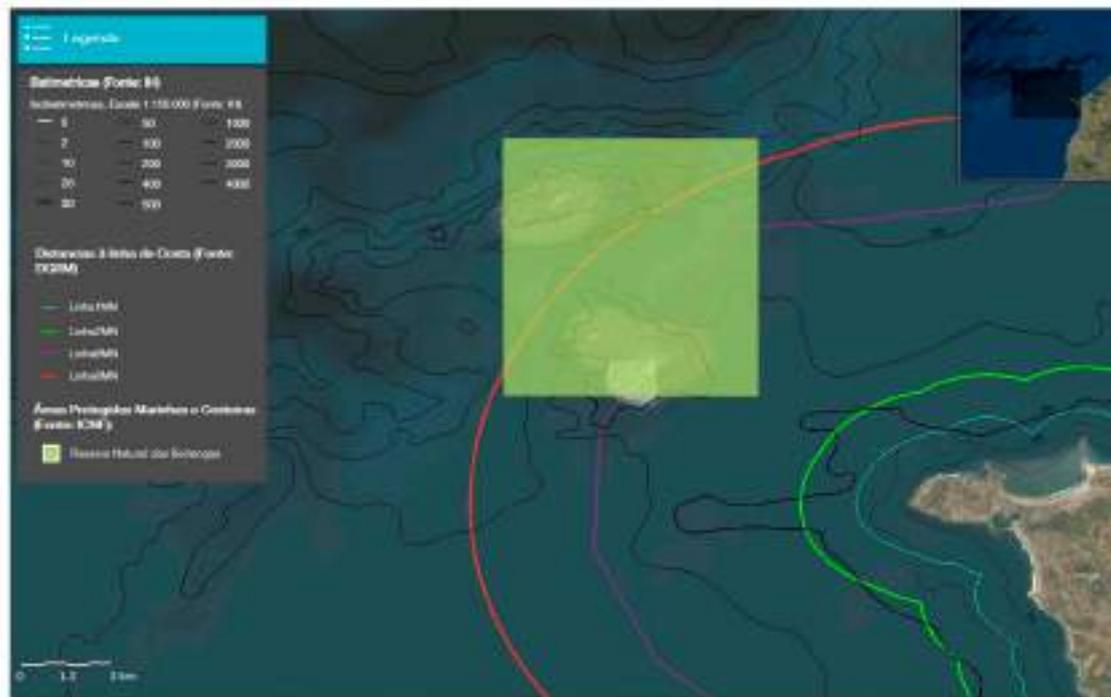
**Figura 77** – Reserva Natural das Dunas de São Jacinto.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

Pela sua localização entre o mar e a ria, é uma zona de transição que integra *habitats* característicos dos dois sistemas, caracterizada por uma elevada biodiversidade. A Reserva, de clima marcadamente mediterrânico e com uma evidente influência atlântica, abrange aproximadamente 9,6 km<sup>2</sup>, em que a área marítima representa mais de 20 %. A Reserva Natural das Dunas de São Jacinto foi criada com o objetivo de promover a proteção do ecossistema dunar, seus *habitats* e espécies e património natural associado, tendo em conta que as formações dunares da região constituem um sistema sensível de elevado valor geomorfológico, florístico e faunístico, com destaque para a excelência de condições para as aves marinhas. Efetivamente, o cordão dunar que separa o mar e a ria de Aveiro e a área florestada limítrofe funcionam como barreira ao avanço do mar e constituem uma defesa contra a intensidade dos ventos e movimento das areias, impedindo alterações significativas ao equilíbrio ecológico da ria de Aveiro e proporcionando condições ideais para o refúgio de muitas espécies de aves marinhas migratórias.

### Reserva Natural das Berlengas

A Reserva Natural das Berlengas <sup>(196)</sup>, figura 78, é constituída pelo arquipélago das Berlengas e pela área marinha envolvente. Realça-se ainda a criação da ZPE Ilhas Berlengas, ao abrigo da Diretiva Aves, que se sobrepõe à área da Reserva Natural, e a designação do Sítio de Importância Comunitária

Arquipélago da Berlenga, de área exclusivamente terrestre, no âmbito da Diretiva *Habitats*, que passou também a integrar a Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000.



**Figura 78** – Reserva Natural das Berlengas.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

O arquipélago das Berlengas é composto por três grupos de ilhas e ilhéus: a ilha da Berlenga, com o grupo das Estelas, à distância de 1 mn para ocidente, são massas de granito róseo, enquanto os Farilhões são um grupo de rochedos situados a 3,5 mn para NW, constituídos por gnaisses e micaxistos, parte de uma antiga zona continental atualmente submersa. O arquipélago situa-se ao largo de Peniche, a 5,7 mn para ocidente do cabo Carvoeiro, estando localizado no limite da plataforma continental geológica da subdivisão do continente, e a sul do canhão da Nazaré, uma estrutura marcante na batimetria desta zona, que corta o extremo norte e nordeste da área correspondente à ZPE alargada das Berlengas.

O canhão, com 227 km de extensão, apresenta uma direção NE-SW e sulca os fundos da plataforma continental nesta zona e cria declives abruptos na batimetria, afetando a região marítima situada na margem norte e oeste do Farilhão Grande, onde a profundidade desce até abaixo dos 1000 m em apenas 4 km. Na restante área, a batimetria é típica da zona de plataforma continental geológica, onde se insere, com profundidades que descem suavemente desde o sopé das ilhas, a cerca de 40 m de profundidade, até aos 150 m. A maior parte do fundo marinho é de natureza rochosa, sendo que, na zona central e áreas limítrofes, se encontra coberto por areias finas a cascalhentas, formando uma mistura de sedimentos, os quais dão lugar a cascalho na zona central, sendo ambos de natureza lito a bioclástica. Os sedimentos com uma componente lodosa ocorrem maioritariamente na parte norte da ZPE das ilhas Berlengas, a oeste dos rochedos das Estelas e a nordeste da ilha Berlenga e dos rochedos dos Farilhões, e para sudoeste da zona considerada.

A localização geográfica desta área confere-lhe características muito particulares, uma vez que beneficia de dois tipos distintos de influências climáticas: a atlântica nas áreas mais expostas a norte e a mediterrânica nas áreas mais expostas a sul. Esta particularidade associada ao hidrodinamismo e exposição aos ventos fazem das ilhas Berlengas uma zona fronteira de reconhecido valor biológico. A massa de água superficial na região das ilhas Berlengas é a água central do Atlântico Nordeste, até aos 300 m de profundidade, caracterizada à superfície por temperaturas entre os 13 °C e os 18 °C, e cerca de 8° a 10 °C aos 300 m. As isotérmicas variam ao longo do ano entre os 13 °C e os 18 °C, com temperaturas mais elevadas de julho a setembro e mais baixas de dezembro a março. Ventos fortes de norte podem originar descidas de temperatura de 2 °C a 3 °C no verão (*upwelling* costeiro), enquanto

ventos fortes de SW podem aquecer a água superficial de 1 °C a 2 °C. Nesta região, entre os 300 m e os 600 m de profundidade as características da massa de água correspondem às da água intermédia do Atlântico Norte. Já entre os 600 m e os 1200 m de profundidade as características das massas de água intermédias são alteradas pelo aparecimento da água mediterrânica, com temperaturas entre os 12,7 °C e os 13,5 °C. Entre os 1000 m e os 4000 m de profundidade, circula a água profunda do Atlântico Norte com temperaturas entre os 6 °C e os 3 °C. A circulação oceânica na zona das ilhas Berlengas está fortemente condicionada pelo vento, no verão, pela corrente para norte, no inverno, e pelas marés. De abril a setembro há um regime forçado pelos ventos de norte e o desenvolvimento de uma termoclina aos 20 m de profundidade, em que as águas superficiais são transportadas para oceano aberto e há uma ascensão de águas profundas e frias. De outubro a março as correntes predominantes são para norte e as águas mais quentes e salinas de latitudes mais baixas progredem em relação a norte. As correntes de maré desta zona estão amplificadas e polarizadas numa direção norte-sul.

Dos habitats marinhos presentes merecem especial distinção o habitat 1170 «Recifes», de origem rochosa, bem como o habitat 8330 «Grutas marinhas submersas ou semissubmersas», onde vivem comunidades bentónicas formadas por espécies vegetais e animais, e onde ocorrem comunidades não bentónicas associadas, em apreciável estado de conservação. O arquipélago está localizado numa região marítima de elevada produtividade biológica, sendo uma zona de confluência de faunas de origens diversas, apresentando espécies próprias da orla litoral e outras oriundas do mar alto e que, com menor frequência, chegam à costa continental. Por outro lado, o enquadramento geofísico associado ao regime de vento na costa origina fenómenos de afloramento costeiro, caracterizado pela subida das águas frias profundas junto à costa, que condicionam o clima da região e contribuem para a elevada produtividade das águas e para o desenvolvimento de uma fauna aquática que inclui populações de interesse comercial. A importância das Berlengas enquanto ecossistema insular e o elevado valor biológico da área marinha envolvente, rica em peixes e mamíferos marinhos, plantas marinhas e outros organismos marinhos, para além do papel da ilha em termos de avifauna marinha e a presença de interessante património arqueológico subaquático foram outros tantos fatores que pesaram na classificação desta área como Reserva Natural.

A maioria das espécies de algas encontradas nesta zona são algas vermelhas das ordens Ceramiales, Corallinales e Gigartinales, e algas verdes das ordens das Cladophorales e Ulvales. Os povoamentos de algas destacam-se pelo seu carácter meridional quando comparada com os povoamentos da costa da subdivisão do continente à mesma latitude. Estudos relativos ao zooplâncton da Reserva Natural das Berlengas indicam que o grupo mais abundante são os Cladocera, seguindo-se os copépodes e os organismos gelatinosos (Pardal e Azeiteiro, 2001; Mendes *et al.*, 2011). Relativamente às comunidades bentónicas, estão presentes espécies pertencentes a diversos grupos taxonómicos, nomeadamente anelídeos, artrópodes, briozoários, cnidários, cordados, equinodermes, equiurídeos, foronídeos, moluscos, platelmintas e poríferos. Destacam-se pelo seu valor comercial: berbigão *Cerastoderma edule*, caranguejo-verde *Carcinus maenas*, lavagante *Homarus gammarus*, santola *Maja brachydactyla*, navalheira *Necora puber*, camarão *Palaemon elegans*, camarão-branco legítimo *P. serratus*, lagosta *Palinurus elephas*, percebe *Pollicipes pollicipes*, lagosta-da-pedra *Scyllarides latus*, bruxa *Scyllarus arctus*, ameijola *Callista chione*, cadelinha *Donax trunculus*, ostra *Ostrea edulis*, vieira *Pecten maximus* e os ouriços *Paracentrotus lividus* e *Sphaerechinus granularis*.

Esta zona é particularmente importante para diversas populações de aves marinhas, que buscam o seu alimento no mar, ao passo que as ilhas servem de refúgio ideal para a reprodução. Algumas aves ocorrem ocasionalmente no arquipélago, utilizando-o como escala nas suas migrações, outras apresentam populações nidificantes, como é o caso da cagarra *Calonectris diomedea*, da galheta *Phalacrocorax aristotelis*, da gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*, da gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus*, do airol *Uria aalge* e do roquinho *Hydrobates castro*.

As condições oceanográficas favorecem também a ocorrência de uma grande variedade e abundância de peixes, como o robalo *Dicentrarchus labrax*, o sargo *Diplodus spp.*, o bodião *Labrus bergylta*, o pargo *Pagrus pagrus* e a dourada *Sparus aurata* e o mero *Epinephelus marginatus*. Também ocorrem frequentemente grandes cardumes de sardinhas e de outras espécies planctónicas, o que atrai diversas espécies de mamíferos marinhos, nomeadamente o golfinho-comum *Delphinus delphis*, o roaz *Tursiops truncatus*, o boto *Phocoena phocoena*, o golfinho-riscado *Stenella coeruleoalba*, a baleia-anã *Balaenoptera acutorostrata* e o zífio *Ziphius cavirostris*.

### Parque Natural da Arrábida

Localizado ao longo da costa sul da península de Setúbal, entre a serra da Arrábida e o cabo Espichel, foi criado em 1998 o Parque Marinho Professor Luiz Saldanha enquanto parte integrante do Parque Natural da Arrábida <sup>(197)</sup>, figura 79, área protegida do sistema nacional que está também integrada na Rede Natura 2000.



**Figura 79** – Parque Natural da Arrábida (área marinha correspondente ao Parque Marinho Professor Luiz Saldanha).  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

A riqueza em endemismos e em raridades dos elencos florístico e faunístico, assim como, o bom estado de conservação de alguns dos *habitats* existentes nas zonas marinha e terrestre da Arrábida, serviram de base à indicação do ZEC Arrábida-Espichel, incluído na Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000. Pela importância que tem para as aves selvagens, a zona do cabo Espichel foi igualmente classificada como ZPE, cuja área se sobrepõe, em parte, à área do Parque Marinho Professor Luiz Saldanha.

O Parque Marinho estende-se por uma zona com cerca de 38 km de comprimento, que se desenvolve ao longo de uma linha de costa maioritariamente rochosa e escarpada entre a praia da Figueirinha, na barra do estuário do Sado e a praia da Foz a norte do cabo Espichel. A sua área totaliza cerca de 53 km<sup>2</sup> distribuídos ao longo de uma faixa orientada segundo a linha de costa até uma profundidade máxima de 100 m. No extremo oeste do Parque, a batimetria desce da linha de costa até ao limite da área protegida, de forma regular, atingindo profundidades máximas de 40 m. Já na costa virada a sul, o Parque apresenta uma plataforma suave, mas mais inclinada, até aos 40 m, seguida de um talude que atinge profundidades que vão até aos 120 m na zona do cabo Espichel. As profundidades máximas vão diminuindo progressivamente de oeste para este, até 60 m a 70 m antes da zona do Portinho da Arrábida. A extremidade leste do Parque, junto ao Portinho da Arrábida, é muito baixa e plana, atingindo apenas os 10 m de profundidade. O Parque ocupa uma porção da costa portuguesa com características muito particulares, caracterizando-se por uma grande variedade de fundos de natureza rochosa e arenosa. Os seus fundos são predominantemente rochosos nos primeiros metros após a linha de costa (afloramentos e blocos rochosos caídos da arriba) e a areia ocorre quando os fundos rochosos terminam, destacando-se diversas praias e numerosas pequenas enseadas ou baías.

O ambiente marinho do Parque Natural da Arrábida é extremamente homogéneo e caracterizado como temperado quente. Após um mínimo no inverno, com valores médios pelos 13 °C, a temperatura das águas superficiais sobe até aos 20 °C em finais da primavera e diminui de seguida até aos 15 °C no início do verão, em consequência do afloramento costeiro com afastamento das águas superficiais para o largo e reposição por massas de água do fundo mais frias. A partir de setembro, o regime mais irregular de ventos não permite a manutenção do afloramento costeiro, o que conduz à aproximação da temperatura da água aos valores normais para a época. Os valores de salinidade na zona, medidos entre os 35 m e os 45 m de profundidade, variam tipicamente dos 35,55 aos 36,20 psu. A orientação a sul deste troço do litoral é única na costa ocidental da subdivisão do continente e, em conjugação com o sistema de serras

e terras altas em território terrestre, representa uma proteção à faixa marinha muito eficaz contra os ventos dominantes do quadrante norte, dominantes em Portugal continental. Estas características especiais são responsáveis pela reduzida ondulação predominante no Parque Marinho Professor Luiz Saldanha, o que favorece o desenvolvimento e reprodução de muitas espécies, inclusivamente espécies raras na restante costa portuguesa, caracteristicamente com maior agitação marítima. Esta área está fundamentalmente sob a influência da corrente do Atlântico Norte, que flui de norte para sul ao longo da costa continental. Esta região é também influenciada pela presença da corrente profunda do Mediterrâneo, devido à aproximação à costa, induzida pela existência dos canhões submarinos de Setúbal, a sul, e de Lisboa, a oeste. Por outro lado, dada a proximidade do estuário do rio Sado, ocorre uma marcada influência de fortes correntes de maré, paralelas à costa, que continuamente interagem com as comunidades e *habitats* marinhos presentes.

A complexidade e diversidade de *habitats* marinhos existentes fazem desta região um autêntico *hotspot* de biodiversidade de flora e fauna, que conta com mais de 1400 espécies registadas, muitas delas com interesse comercial, que tipicamente ocorrem em costas abrigadas e são raras na costa ocidental portuguesa. Zona de elevada produção primária, é utilizado como local de refúgio e crescimento de juvenis de muitas espécies, desempenhando um papel de área de criação, muitas vezes só atribuído aos estuários. De entre os vários *habitats*, destacam-se os blocos rochosos como variante particular do *habitat* 1170 «Recifes», onde se localiza o maior número de espécies raras em Portugal, para além do *habitat* 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda», do *habitat* 8330 «Grutas marinhas submersas ou semissubmersas» e de associações de algas fotófilas e grutas submarinas, que são também repositórios de grande biodiversidade e abrigo de espécies de valor económico. Os elevados índices de biodiversidade da região e a grande diversidade e variedade de biótopos costeiros, com características únicas no país, devem-se ao grau de proteção da costa, às condições particulares de orientação geográfica, regime hidrológico e topografia da costa, ao nível de complexidade estrutural do *habitat* e ao facto de ser uma zona de transição faunística onde muitas espécies apresentam o seu limite de distribuição. Além disso, a variação das condições ao longo deste segmento da costa favorece o desenvolvimento de diferentes povoamentos, que a tornam representativa de um leque muito variado de diferentes tipos de biótopos, cada um deles com uma elevada diversidade. Nos baixios junto à foz do Sado desenvolvem-se importantes bancos de zosteráceas, com a sua flora e fauna própria, que contribuem para estabilizar os bancos de areia situados na entrada do estuário. Para oeste surgem povoamentos característicos de costas rochosas abrigadas, que abaixo das zonas das marés se continuam por ricas comunidades de algas fotófilas. Na zona do cabo Espichel, a costa torna-se mais exposta e a ação da ondulação intensifica-se rapidamente surgindo a norte do cabo comunidades características das costas atlânticas de hidrodinamismo acentuado. É também nesta zona que o substrato rochoso se prolonga até profundidades mais elevadas, aparecendo povoamentos distintos característicos de substratos rochosos de maior profundidade e luminosidade reduzida.

O Parque Marinho proporciona condições para o desenvolvimento de diversas comunidades vegetais que se encontram em regressão no restante território nacional e a flora marinha conta, na sua esmagadora maioria, com elementos florísticos das várias divisões das algas. Constituem *habitats* de que dependem muitas espécies marinhas, baseados em espécies estruturantes, os povoamentos da alga vermelha do género *Gelidium*, explorada comercialmente, as florestas sazonais de algas castanhas da família das Laminárias (Golfo) e do género *Cystoseira* (cauda-de-raposa), as pradarias submarinas de zoosteráceas (limo) e os povoamentos de algas incrustantes *Mesophyllum lichenoides*. A zona subtidal caracteriza-se por ter extensas florestas de *Saccorhiza polyschides* e *Cystoseira usneoides*, que servem de substrato a outras espécies, encontrando-se também espécies de pequeno e médio tamanho, típicas de águas meridionais (e.g., *Anotrichium barbatum*, *A. tenue*, *Amphiroa beauvoisii*, *Aphanocladia stichidiosa*, *Bonnemaisonia clavata*, *Carpomitra costata*, *Colpomenia sinuosa*, *Hydroclathrus clathratus*, *Predaea pusilla*, *Sebdenia rodrigueziana* e *Vickersia baccata*). As espécies que caracterizam a costa virada a sul, mais abrigada, têm caráter meridional, enquanto as espécies presentes na zona oeste, mais exposta à ação dos ventos e vagas, são características de costas batidas (e.g., *Desmarestia ligulata*, *Gelidium sesquipedale*, *Heterosiphonia plumosa*, *Laminaria ochroleuca* e *Rhodymenia pseudopalmata*). Estudos relativos ao zooplâncton do Parque Marinho revelam a ocorrência de alguns anfípodes (e.g., *Hyperia* spp., *Parathemisto oblivia*, *Caprella equilibra*), de cnidários (e.g., *Chelophyes appendiculata*, *Aglaura hemistoma* e *Liriope tetraphylla*) e de copépodes (e.g., *Centropages chierchiae*, *Acartia grani*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Euterpina acutifrons*, *Oncaea nana*, *Oithona nana* e *O. plumifera*), assim como do cladócero *Evadne spinifera*, do apendiculario *Oikopleura* spp. e ainda de larvas de gastrópodes, bivalves e equinodermes (Candeias, 1930; 1932; 1934).

O Parque Marinho é um local de enorme importância para a reprodução e crescimento de muitas espécies de peixes, registando-se uma elevada densidade de larvas junto à costa, incluindo várias com interesse comercial ou de interesse para a conservação, destacando-se a sardinha *Sardina pilchardus*, carapau *Trachurus trachurus*, linguado *Solea senegalensis*, sargo *Diplodus sargus*, salema *Sarpa salpa*, robalo *Dicentrarchus labrax*, rascasso *Scorpaena porcus*, bodião-vulgar *Symphodus melops*, besugo *Pagellus acarne*, pargo-legítimo *Pagrus pagrus*, sarda *Scomber scomber*, cavala *Scomber japonicus*, polvo-vulgar *Octopus vulgaris*, judia *Coris julis*, cação-liso *Mustelus mustelus*, cavalo-marinho-de-focinho-comprido *Hippocampus guttullatus* e várias espécies de raia como *Raja undulata*, *R. clavata*, *R. brachyuran*, *R. montagui*. Podem ainda ser encontradas várias espécies de moluscos, como o choco-vulgar *Sepia officinalis*, e de equinodermes, como a estrela-do-mar *Marthasterias glacialis*, o ouriço-do-mar *Paracentrotus lividus* e o pepino-do-mar *Holothuria forskali*.

Esta área regista também a ocorrência de um vasto conjunto de aves marinhas, em particular na zona do cabo Espichel em período migratório, destacando-se a galheta *Phalacrocorax aristotelis*, a tordamergulheira *Alca torda*, a gaivota-de-cabeça-preta *Larus melanocephalus*, o garajau-de-bico-preto *Thalasseus sandvicensis* e o garajau-comum *Sterna hirundo*. É ainda possível encontrar algumas espécies de mamíferos marinhos de ocorrência pontual, como o golfinho-comum *Delphinus delphis*, o golfinho-riscado *Stenella coeruleoalba*, o roaz *Tursiops truncatus* e, ocasionalmente, o boto *Phocoena phocoena*, entre outras. Excepcionalmente ocorrerem ainda pinípedes, como a foca-cinzenta *Halichoerus grypus* e a foca-comum *Phoca vitulina*, e de répteis marinhos, em particular a tartaruga-comum *Caretta caretta* e a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*. A área do estuário do Sado e algumas zonas marinhas adjacentes são utilizadas pela única população residente de golfinhos roazes *Tursiops truncatus* existente no país.

#### Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha

A Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha <sup>(198)</sup>, figura 80, localiza-se no território sudoeste de Portugal continental, na região do Alentejo e estende-se ao longo de uma faixa litoral de 16 km, abrangendo um setor terrestre com uma largura variável de 2 a 3 km e uma faixa marítima com 1,5 km de largura, definida a partir da linha da costa.

A área da Reserva está ainda abrangida por outras normas de proteção devido aos seus valores naturais, decorrentes das Diretiva Aves e Diretiva Habitats, tendo sido criadas as Zonas de Proteção Especial de Santo André e da Sancha, devido à sua importância para a conservação das aves, e tendo sido englobada grande parte da área no Sítio de Importância Comunitária Comporta/Galé, devido à sua importância para a conservação de diversos habitats e espécies ameaçadas a nível europeu.

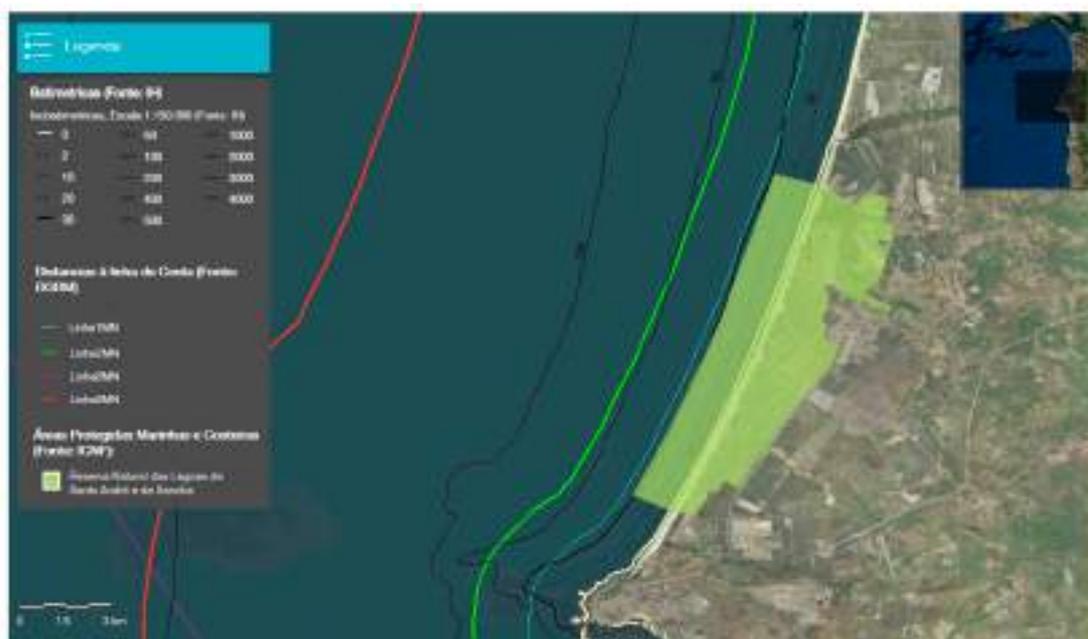


Figura 80 – Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha e Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

Constituída essencialmente por um conjunto de ecossistemas litorais e sublitorais, tem como elementos fundamentais os sistemas lagunares costeiros de Santo André e da Sancha, que são marginados por um conjunto diversificado de ecossistemas aquáticos e ribeirinhos influenciados pelas águas doces e salobras. Esta área é influenciada pelo regime de circulação atmosférica que afeta a globalidade da faixa costeira do sul de Portugal, ao qual se associam fatores regionais como a proximidade ao Atlântico, estando localizada num trecho de costa bastante exposto aos fortes ventos oceânicos. Apesar de se tratar de uma área relativamente pequena, a biodiversidade local é elevada, o que se reflete em valores significativos de riqueza específica, tendo em consideração as condições oceanográficas e os fundos marinhos relativamente uniformes de substrato mole. A classificação como área protegida teve como principal objetivo a conservação do elevado valor ecológico destas duas zonas húmidas e das suas zonas envolventes, enquanto áreas importantes para a reprodução, hibernação e migração de aves, visando proteger também o complexo dunar envolvente e a faixa marítima adjacente.

A componente marinha da Reserva é uma zona de substrato predominantemente arenoso, estando inserida na plataforma continental norte-alentejana, uma superfície aplanada de declive suave. Os ecossistemas marinhos nesta área incluem invertebrados que vivem no subsolo e os seus predadores. Ainda que os estudos sobre as comunidades biológicas desta área sejam reduzidos, os dados indicam que, de entre as várias espécies de bivalves, são particularmente abundantes a amêijoia-branca *Spisula solida*, o pé-de-burrico *Venus casina*, o longueirão *Ensis siliqua*, a conquilha *Donax trunculus*, a navalha *Pharus legumen* e a amêijoia-relógio *Dosinia exoleta*. É também de referir a ocorrência de densidades elevadas do caranguejo *Polybius henslowii*. As espécies de peixe mais abundantes são típicas de substratos móveis, destacando-se a presença de Pleuronectiformes como o linguado-da-areia *Solea lascaris*, o linguado-comum *Solea vulgaris*, o pregado *Psetta maxima* e o rodovalho *Scophtalmus rombus*. O grupo das espécies bentónicas predominantes inclui as raias (*Raja clavata*, *R. brachyura*, *R. undulata*), a tremelga *Torpedo marmorata*, o peixe-aranha *Echiithys vipera* e o ruivo *Chelidonichthys lastoviza*. As espécies pelágicas mais relevantes incluem a sardinha *Sardina pilchardus*, a cavala *Scomber japonicus* e o carapau-branco *Trachurus trachurus*.

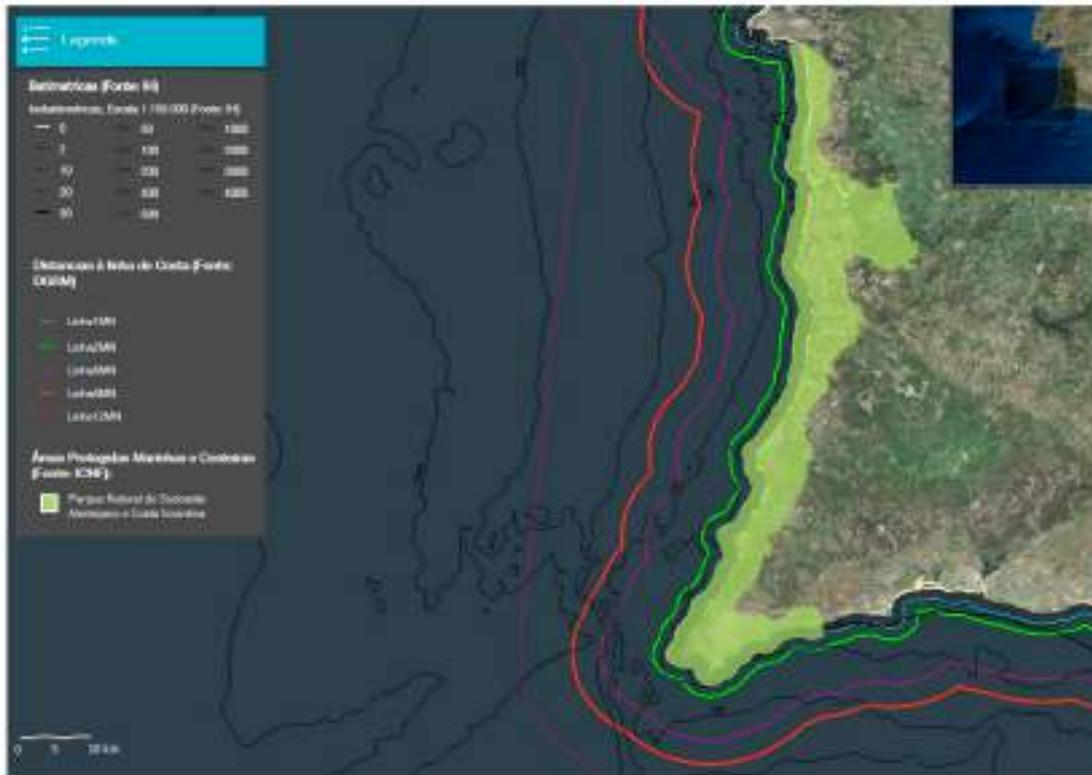
As aves são, porém, o grupo faunístico mais relevante na Reserva Natural, sendo características deste biótopo as aves costeiras, que se alimentam no mar e que utilizam regularmente a praia para repousar, com destaque para a chilreta *Sterna albifrons*, e as aves pelágicas, cuja distribuição está circunscrita à faixa marítima. O segundo grupo é o mais típico e está essencialmente representado pelas espécies cagarra *Calonectris diomedea*, pardela-balear *Puffinus mauretanicus*, alma-de-mestre *Hydrobates pelagicus*, roquinho *Hydrobates castro*, alcatraz *Morus bassanus*, alcaide *Catharacta skua*, moleiro-pequeno *Stercorarius parasiticus*, gaivota-tridáctila *Rissa tridactyla*, gaivota-pequena *Hydrocoloeus minutus* e torda-mergulheira *Alca torda*. Refere-se ainda a presença esporádica de algumas espécies de mamíferos marinhos, como o golfinho-comum *Delphinus delphis* e o roaz *Tursiops truncatus*, entre outros, assim como a ocorrência irregular de répteis marinhos, como a tartaruga-comum *Caretta caretta*.

### Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina

O Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina<sup>(199)</sup>, figura 81, localiza-se no sudoeste da costa de Portugal continental, integrado nas regiões do Alentejo e do Algarve, desenvolvendo-se desde a ribeira da Junqueira, a norte de Porto Covo, no concelho de Sines, até ao limite do concelho de Vila do Bispo, junto ao Burgau.

Distribuído por uma extensa zona costeira alcantilada e arenosa, o Parque corresponde a uma zona de interface mar-terra com características muito específicas que lhe conferem uma elevada diversidade paisagística e ecológica, com grande importância em termos de conservação, incluindo alguns *habitats* que suportam uma elevada biodiversidade, em que a avifauna e ictiofauna detêm papel destacado. A linha de costa é caracterizada por arribas elevadas, cortadas por barrancos profundos, pequenas praias, ribeiras e linhas de águas temporárias, estuários, sapais, sistemas dunares e sistemas lagunares que albergam uma grande diversidade de *habitats*. A importância da área para a conservação da natureza

e biodiversidade levou à designação do Zona Especial de Conservação Costa Sudoeste e à criação da ZPE Costa Sudoeste, ambos integrando a Rede Natura 2000.



**Figura 81** – Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

A área marinha do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, designada de Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, consiste numa faixa marítima de cerca de 2 km de largura e superfície aproximada de 288 km<sup>2</sup>, que inclui os fundos e águas do mar, bem como todos os recifes, rochedos emersos e ilhéus, desde a praia de São Torpes a sul do cabo de Sines, até à praia do Burgau no barlavento algarvio. Os *habitats* marinhos ocorrem ao longo de uma área com declives suaves e nas áreas mais afastadas de costa atinge-se a batimétrica dos 200 m, contando-se com a influência de dois canhões submarinos na proximidade, o canhão de São Vicente e o canhão de Portimão. A região marinha apresenta uma forte componente em fundos rochosos, que resulta numa predominância de *habitats* rochosos muito diversificados e estruturados, ainda que existam também algumas zonas de substrato móvel na zona fótica. A natureza diversificada dos fundos e a confluência de distintas massas de água mediterrânea, atlântica temperada e atlântica tropical, bem como o contributo estuarino e o afloramento de águas profundas são fatores determinantes para os elevados níveis de biodiversidade da região. Fundos rochosos, acidentes geográficos como pequenos ilhotas, baías e cabos, sistemas lagunares e o estuário do rio Mira suportam *habitats* que funcionam como locais de abrigo, alimentação, crescimento e reprodução para muitas espécies marinhas. De entre os *habitats* marinhos existentes, predomina o *habitat* 1170 «Recifes», assinalando-se também a presença do *habitat* 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda», que surgem com uma ocorrência mais costeira em zonas abrigadas, e do *habitat* 8330 «Grutas marinhas submersas ou semissubmersas», presentes especialmente na região do promontório de Sagres.

Os *habitats* marinhos albergam uma flora e fauna muito diversificada, com diversas espécies de algas, invertebrados, peixes, aves e mamíferos, que são importantes em termos de conservação e de interesse económico. Entre as numerosas espécies de algas que povoam os fundos da região, destacam-se *Codium* spp. e *Enteromorpha* spp., as florestas de laminárias, as *Cystoseira* spp. e *Padina pavonica*, as valiosas *Gelidium sesquipedale*. Nesta região destacam-se ainda os povoamentos estuarinos de *Zoostera* spp. São numerosas as espécies de aves que procriam na região, que nela invernam ou utilizam como plataforma migratória entre diversas regiões do norte de África e da Europa. As arribas marítimas assumem particular importância para

aves marinhas como a galheta *Phalacrocorax aristotelis*, para além de que também o alcatraz *Morus bassanus*, o garajau-comum *Sterna hirundo*, a pardela-balear *Puffinus mauretanicus*, a chilreta *Sterna albifrons* e o garajau-de-bico-preto *Thalasseus sandvicensis* podem ser encontrados na área marítima desta região em período migratório. Entre as espécies de peixes comuns na região e de relevância do ponto de vista da conservação, destacam-se a savelha *Alosa fallax*, o mero *Epinephelus marginatus*, os cavalos-marinhos *Hippocampus hippocampus* e *H. guttulatus*, peixes migradores como a enguia *Anguilla anguilla* e o sável *Alosa alosa*, bem como o elasmobrânquio *Cetorhinus maximus*, as raias *Raja clavata* e *R. montagui* e os cabozes *Gobius* spp., *Parablennius* spp. e *Lipophrys* spp. Esta região é também uma área importante para a observação de cetáceos, de espécies costeiras e de águas mais profundas, incluindo algumas espécies típicas da orla da plataforma, como a baleia-anã *Balaenoptera acutorostrata*, e outras migradoras como a baleia-comum *Balaenoptera physalus*, que frequenta assiduamente esta região nas suas deslocações entre águas do Atlântico Norte e o Mediterrâneo. Têm sido assinaladas algumas observações do boto *Phocoena phocoena* e a presença regular do roaz *Tursiops truncatus*, cujas populações têm registado uma expansão significativa. Esta região é corredor de passagem regular de répteis marinhos como a tartaruga-comum *Caretta caretta* e a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*, sendo possivelmente usada como área de alimentação. Com carácter excecional, é ainda possível encontrar alguns exemplares de pinípedes, como a foca-cinzenta *Halichoerus grypus* e a foca-comum *Phoca vitulina*.

### Monumento Natural do Cabo Mondego

O Monumento Natural do Cabo Mondego <sup>(200)</sup>, figura 82, ocupa uma área total de 1,17 km<sup>2</sup>, com um desenvolvimento aproximadamente paralelo à linha de costa, cobrindo uma área emersa (58 %) superior em relação à submersa (42 %), a qual ocupa, em extensão, cerca de 0,49 km<sup>2</sup> (Rocha, 2010).

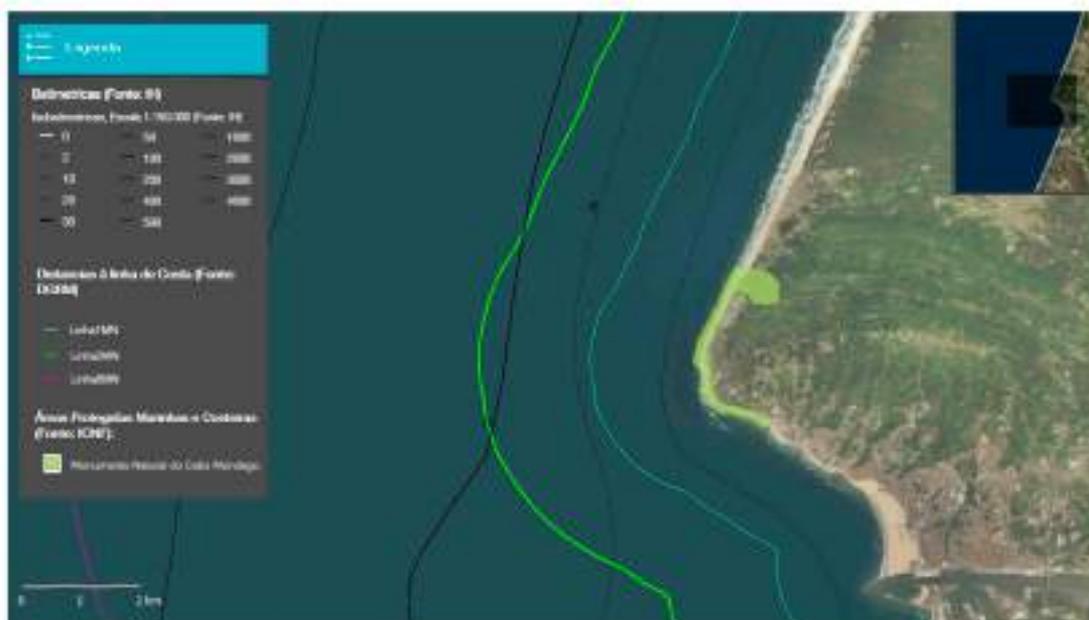


Figura 82 – Monumento Natural do Cabo Mondego.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

O cabo Mondego, situado no bordo ocidental da serra da Boa Viagem, configura-se como um pequeno maciço de rochas sedimentares, que detém um conjunto assinalável de valores geológicos e uma notável geodiversidade. Estas características conferem-lhe uma posição de destaque no âmbito das geociências, ao representar, de forma particularmente completa, alguns dos mais importantes episódios da história da Terra ocorridos durante o Jurássico, aproximadamente entre os 185 e os 140 milhões de anos (Henriques, 1998). Com efeito, os afloramentos jurássicos do cabo Mondego constituem um conjunto de excecional importância, reconhecida a nível nacional e internacional. Destaca-se os elevados valores presentes nos domínios da paleontologia de amonites, da paleoecologia de ambientes de transição, da sedimentologia e da paleoicnologia dos dinossauros. Este conjunto sobressai, em particular, no domínio da estratigrafia, uma vez que o perfil geológico da passagem aaleniano-bajociano (consagrado como estratotipo de limite pela *International Union of Geological Sciences*) constitui um padrão internacional

de referência, que materializa e representa um limite específico do tempo geológico, o que acontece pela primeira vez em Portugal (ICNF).

Inserido no contexto da Bacia Lusitânica, o cabo Mondego materializa uma série sedimentar meso-ce-nozoica, onde ocorrem alternâncias de calcários, calcários margosos e margas de idade jurássica (Rocha, 2010). Os sedimentos marinhos e lacustres dispõem-se ao longo da costa desde a praia da Murtinheira (do período jurássico inferior e médio), até à baía de Buarcos (do período jurássico superior). Nestes sedimentos encontram-se em abundância fósseis de amonites, belemnites, braquiópodes e bivalves do jurássico inferior e médio, sendo ainda de salientar as pegadas de megalossaurídeos do jurássico superior, algumas em excelente estado de conservação. Igualmente diversificadas são as fácies sedimentares que caracterizam estes sedimentos, reveladoras dos ambientes em que foram depositados. O património do Jurássico do cabo Mondego inclui representações singulares de valor científico, que resultaram da atuação de vários processos geológicos, como a génese de estruturas sedimentares típicas de diferentes ambientes deposicionais (marcas de ondulação, fendas de dissecação, depósitos tempestíticos, figuras de canal) (Rocha, 2010).

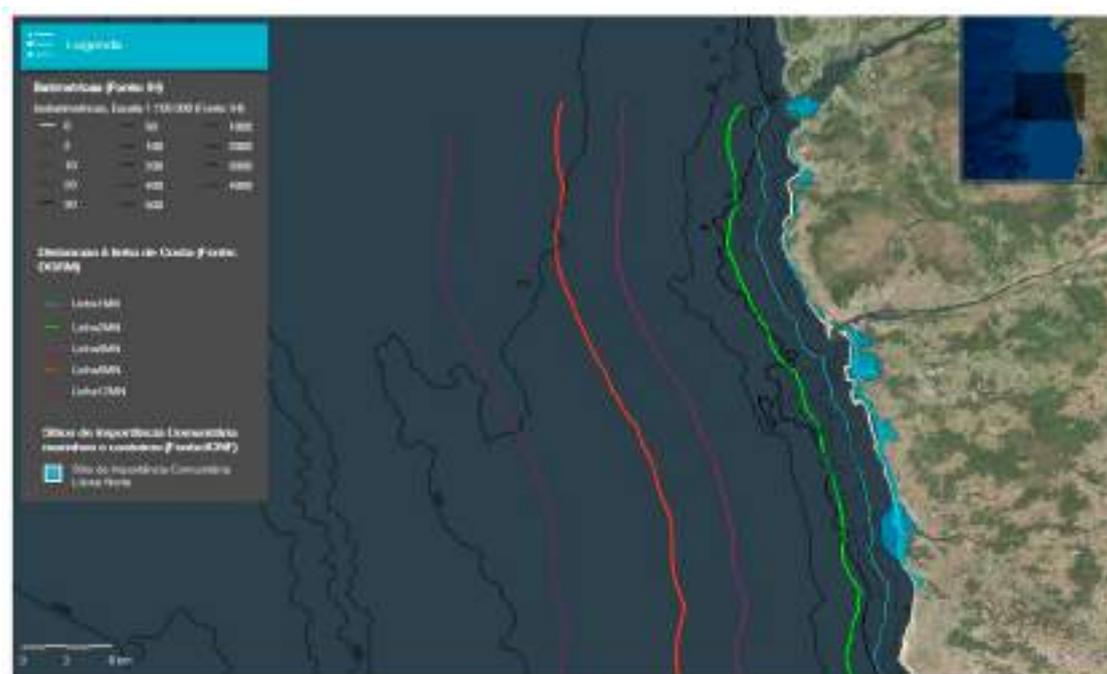
### Rede Natura 2000 – Zonas especiais de conservação

#### ZEC Litoral Norte – PTCON0017

A ZEC Litoral Norte (201), figura 83, contém mais de 9 km<sup>2</sup> de área marinha, que representam cerca de 33 % da sua área total e que se sobrepõem em parte à área do Parque Natural do Litoral Norte e da ZPE Estuários dos Rios Minho e Coura.

A ZEC apresenta um formato linear, albergando a costa norte de Portugal que inclui a foz dos rios Minho, Coura, Lima, Neiva e Cávado, onde ocorrem o *habitat* 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda» e o *habitat* 1170 «Recifes», com uma grande diversidade de algas marinhas.

Salienta-se ainda a ocorrência do *habitat* 1130 «Estuários» de características atlânticas, na sua maioria em fraco estado de conservação. As comunidades biológicas desta ZEC estão descritas para o Parque Natural do Litoral Norte (ver volume IV-C do PSOEM, secção Parque Natural Litoral Norte). De entre as espécies de maior relevância do ponto de vista da conservação, destacam-se a lampreia-marinha *Petromyzon marinus*, o sável *Alosa alosa*, a savelha *Alosa fallax* e o salmão-do-Atlântico *Salmo salar*, espécies muito ameaçadas em Portugal, para além de répteis marinhos como a tartaruga-comum *Caretta caretta* e a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*, de ocorrência pontual na região.

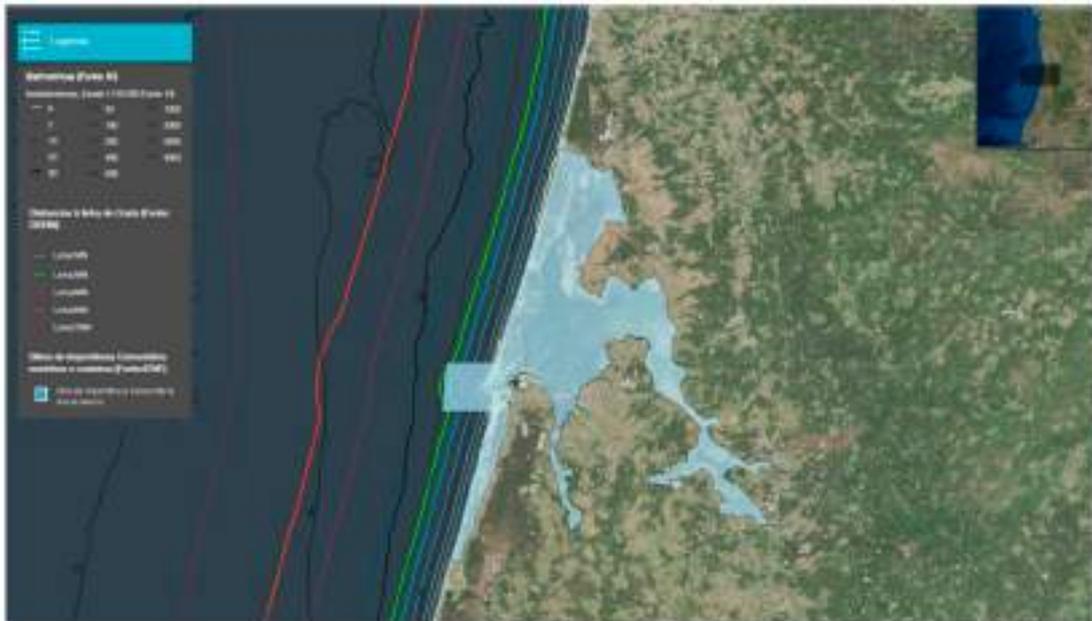


**Figura 83** – Sítio de Importância Comunitária Litoral Norte.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

### ZEC Ria de Aveiro – PTCO0061

A ZEC Ria de Aveiro <sup>(202)</sup>, figura 84, contém mais de 23 km<sup>2</sup> de área marinha, que representam cerca de 7 % da sua área total e que se sobrepõem em parte à área da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto e da ZPE Ria de Aveiro, criada ao abrigo da Diretiva Aves.

Importante e extensa zona húmida, a ria de Aveiro é um sistema estuarino-lagunar composto por uma rede de canais de maré permanentemente ligados e por uma zona terminal com canais estreitos e de baixa profundidade (Ovar, São Jacinto, Mira e Ílhavo), onde se definem várias ilhas e ilhotas constituídas pela acumulação de materiais sedimentares. Preenchida por uma vasta extensão de águas flúvio-marinhas de salinidade variável, está separada do mar por cordões arenosos de largura variável, nomeadamente pelo cordão litoral de Ovar, que se desenvolve de Ovar até São Jacinto e o cordão litoral da Murtoza, que se instalou a partir de Mira e que vai até à praia da Barra. Toda esta área que se estende entre Vagos e Ovar, numa profusão de canais e de ilhas, constitui a parte terminal do rio Vouga. A permanente ligação ao mar, responsável pelo facto de a área da ria estar sujeita ao regime das marés, é assegurada através da barra de Aveiro, um canal artificial aberto no cordão litoral.



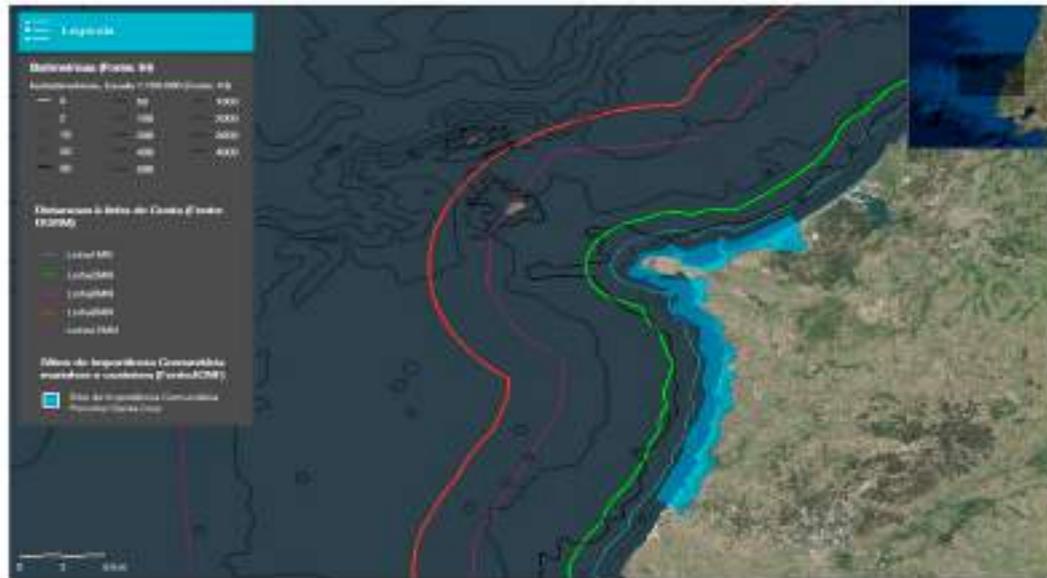
**Figura 84** – Sítio de Importância Comunitária Ria de Aveiro.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

A ria de Aveiro é considerada como a zona húmida mais importante do norte do país, albergando uma grande diversidade de comunidades vegetais halófilas e sub-halófilas numa extensa área estuarina, representando consequentemente a área mais importante de ocorrência do *habitat* 1130 «Estuários». Para além da importância desta área para a alimentação e reprodução de diversas espécies de aves, é também reconhecido o seu interesse para a conservação de diversas comunidades de peixes e de tipos de *habitats* estuarinos e costeiros, como é o caso do *habitat* 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda».

É igualmente reconhecida a importância da ria de Aveiro e da bacia hidrográfica do Vouga para espécies de peixes migradores diádromos, i.e. que migram entre o mar e os rios, já que a ria lhes assegura condições ecológicas essenciais ao sucesso das suas migrações reprodutoras, garantindo a conectividade entre o meio marinho e os cursos de água doce, que constituem os locais de desova para espécies muito ameaçadas em Portugal, como é o caso da lampreia-marinha *Petromyzon marinus*, do sável *Alosa alosa* e da savelha *Alosa fallax*. Sendo residente, também a lampreia-de-riacho *Lampetra planeri* depende destes cursos de água, completando todo o seu ciclo de vida em meio dulciaquícola. Destaca-se também por assegurar a proteção do *habitat* 1130 «Estuários», que assume na ria de Aveiro uma expressão muito significativa.

### ZEC Peniche/Santa Cruz – PTCO0056

A ZEC Peniche/Santa Cruz <sup>(203)</sup>, figura 85, contém mais de 54 km<sup>2</sup> de área marinha, que representam cerca de 66 % da sua área total. Esta ZEC abrange uma ampla faixa costeira com elevada diversidade paisagística, que se caracteriza pela alternância entre sistemas dunares e falésias, sendo suporte para uma importante biodiversidade. Inclui troços de litoral rochoso e arenoso e ainda um complexo de zonas húmidas litorais com grande especificidade biológica e geomorfológica. Destaca-se a existência do *habitat* 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda», do *habitat* 8330 «Grutas marinhas submersas ou semissubmersas» e do *habitat* 1170 «Recifes», que se dispõem ao longo da costa. Este Sítio abrange também o *habitat* 1330 «Prados salgados atlânticos», existente a norte de Peniche, sendo esta uma das duas únicas áreas de ocorrência deste *habitat* na região biogeográfica mediterrânica.



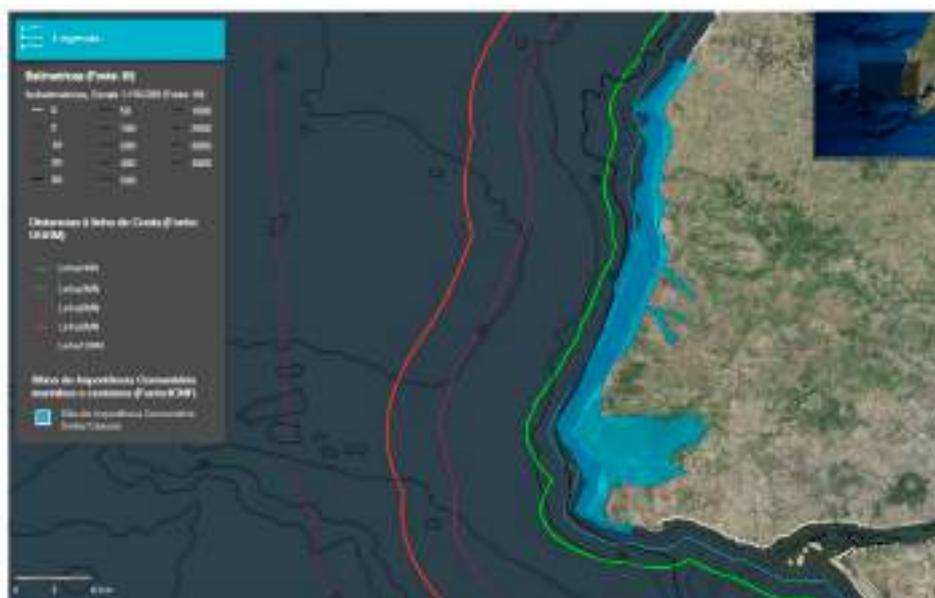
**Figura 85** – Sítio de Importância Comunitária Peniche/Santa Cruz.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

### ZEC Sintra/Cascais – PTCO0008

A ZEC Sintra/Cascais <sup>(204)</sup>, figura 86, contém cerca de 85 km<sup>2</sup> de área marinha, que representam mais de metade da sua área total.

A paisagem global é marcada pelo maciço granítico da serra de Sintra, cujo limite ocidental cai abruptamente para o oceano Atlântico, formando imponentes falésias graníticas e pequenas praias encaixadas, de seixos e de calhaus rolados. Esta zona central prolonga-se para sul até junto à vila de Cascais, transformando-se numa faixa litoral baixa onde se intercalam as areias dos complexos dunares do Guincho, Cresmina e Oitavos e as plataformas litorais calcárias, de tipo cársico, mais ou menos elevadas, do cabo Raso, Guia e Boca do Inferno. Para norte estende-se uma faixa costeira em que as falésias rochosas e as arribas brandas vão alternando com praias arenosas, mais ou menos extensas e estreitas, até à foz do rio Sizandro.

Esta ZEC apresenta uma significativa diversidade de *habitats* sendo de realçar o *habitat* 1170 «Recifes», o *habitat* 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda», e o *habitat* 8330 «Grutas marinhas submersas ou semissubmersas», que ocorrem ao longo da costa. De entre as espécies de maior relevância do ponto de vista da conservação, destacam-se peixes migradores como a enguia *Anguilla anguilla*, para além de répteis marinhos como a tartaruga-comum *Caretta caretta* e a tartaruga-de-couro *Dermodochelys coriacea*, apesar de estas serem de ocorrência esporádica na região. Merece ainda referência a importância da região para diversas espécies de aves marinhas, como é o caso da galheta *Phalacrocorax aristotelis*, do alcaide *Catharacta skua*, do garajau-comum *Sterna hirundo*, do garajau-de-bico-preto *Thalasseus sandvicensis*, da chilreta *Sterna albifrons*, da torda-mergulheira *Alca torda*, da cagarra *Calonectris diomedea*, da gaivina-preta *Chlidonias niger*, do alma-de-mestre *Hydrobates pelagicus*, do gaivotão-real *Larus marinus*, da gaivota-de-cabeça-preta *Larus melanocephalus*, do guincho *Larus ridibundus*, da pardela-balear *Puffinus mauretanicus*, do alcatraz *Morus bassanus*, da gaivota-tridáctila *Rissa tridactyla* e do moleiro-pequeno *Stercorarius parasiticus*.



**Figura 86** – Sítio de Importância Comunitária Sintra/Cascais.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

#### ZEC Arrábida/Espichel – PTCO0010

A ZEC Arrábida-Espichel <sup>(205)</sup>, figura 87, contém mais de 55 km<sup>2</sup> de área marinha, que correspondem a 29 % da sua área total e que se sobrepõem atualmente aos limites do Parque Marinho Professor Luiz Saldanha, integrado no Parque Natural da Arrábida. Parte da sua área sobrepõe-se ainda à Zona de Proteção Especial (ZPE) Cabo Espichel, designada ao abrigo da Diretiva Aves.

A ZEC Arrábida/Espichel é de uma extraordinária qualidade e diversidade do ponto de vista paisagístico e ecológico, assumindo grande importância em termos de conservação. O Sítio é marcado pela presença da cadeia orográfica da serra da Arrábida, sujeita ao clima mediterrânico, mas sob forte influência atlântica, sobretudo nas vertentes voltadas a norte e a ocidente, dada a proximidade do oceano. Localizado num vasto setor da costa portuguesa onde os fundos arenosos dominam, os fundos rochosos da costa da Arrábida são uma exceção, já que resultam da fragmentação da arriba. A costa caracteriza-se por fundos de baixa profundidade, bem limitados pela linha de costa escarpada e pelas grandes profundidades dos canhões de Setúbal e Lisboa, destacando-se a existência do *habitat* 8330 «Grutas marinhas submersas ou semissubmersas». A orientação deste litoral, voltado a sul, é única na costa ocidental portuguesa, oferecendo uma proteção eficaz relativamente aos ventos dominantes do quadrante norte e à ondulação marítima, o que promove a reprodução, o desenvolvimento e a presença de um grande número de espécies marinhas, muitas delas raras em Portugal. É o caso do *habitat* 1110 «Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda», com pradarias de *Zostera marina*, atualmente em acelerada regressão. Destaca-se a ocorrência comum do roaz *Tursiops truncatus* e, com menor frequência, do boto *Phocoena phocoena*.



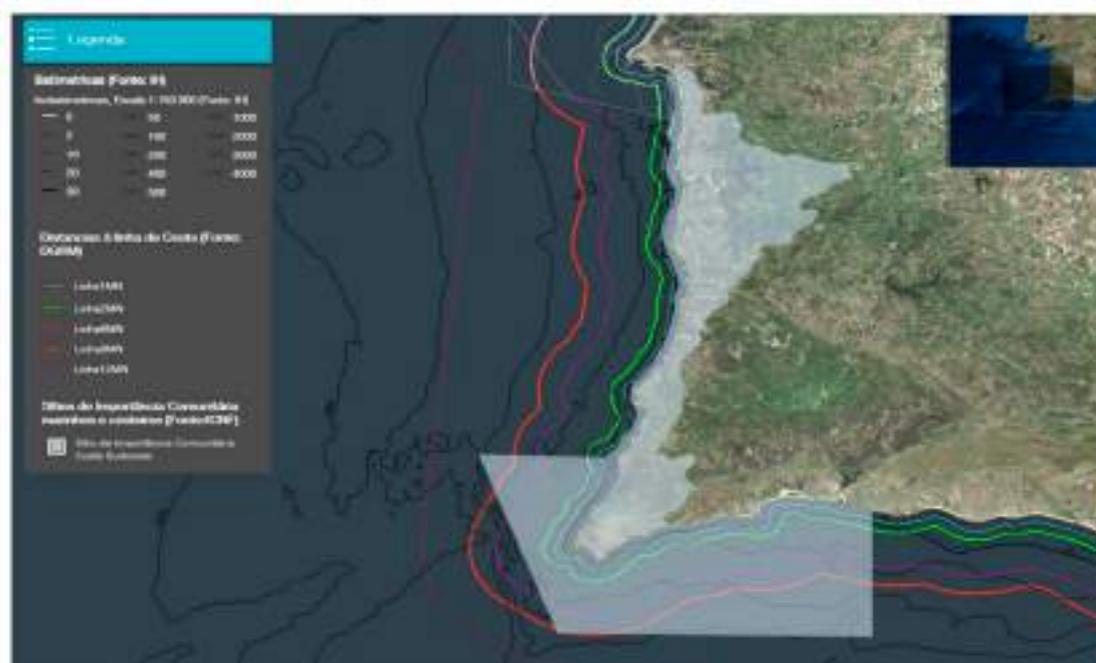
**Figura 87** – Sítio de Importância Comunitária Arrábida-Espichel.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

### ZEC Costa Sudoeste – PTCO0012

A ZEC Costa Sudoeste <sup>(206)</sup>, figura 88, foi recentemente objeto de alargamento <sup>(207)</sup> integrando atualmente uma área marinha de 163 870 ha, em que 30 % da área é abrangida pela área marinha que integra os limites da ZPE com o mesmo nome e 15 % abrangida pelo Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV).

A componente marinha desta ZEC é muito diversificada, com um predomínio do *habitat* 1170 «Recifes» que ocorre em cerca de 13 % da área do Sítio. O *habitat* 1110 «Bancos de areia» apenas ocorre em cerca de 2 % do Sítio e surge com uma ocorrência mais costeira, em zonas abrigadas. O *habitat* 8330 «Grutas submersas» está presente especialmente na região do promontório de Sagres. Este Sítio é também influenciado pela proximidade dos canhões submarinos de São Vicente e de Portimão.

Relativamente às duas espécies alvo de cetáceos o Sítio engloba cerca de 6 % da população nacional (ZEE subárea Continente) do boto (*Phocoena phocoena*) e 0,96 % da população nacional (ZEE subárea Continente e subárea Madeira) do roaz (*Tursiops truncatus*). No caso particular do boto regista-se um uso mais intenso em zonas costeiras, havendo um menor uso das zonas *offshore*, em parte devido ao facto de a plataforma continental ser pouco extensa neste setor da costa. Em termos globais, o estado de conservação dos *habitats* marinhos (com ocorrência muito diversificada e equilibrada) considerados relevantes para o boto é classificado como «bom» a «muito bom». Relativamente ao roaz os espécimes presentes utilizam tanto as áreas costeiras como as áreas pelágicas. Este Sítio assume ainda importância para a conservação da savelha (*Alosa fallax*) em meio marinho.



**Figura 88** – Sítio de Importância Comunitária Costa Sudoeste.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

### ZEC Maceda – Praia da Vieira

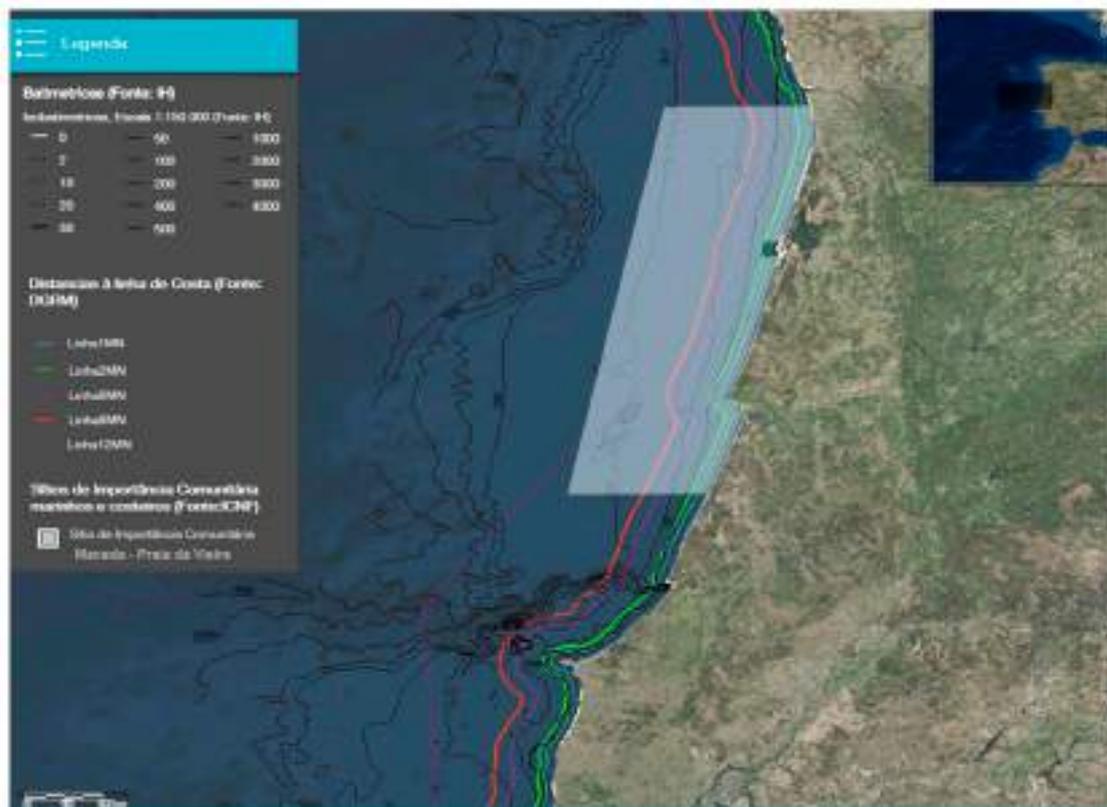
Os valores naturais presentes na faixa litoral entre Maceda e Praia da Vieira, figura 89, justificaram a sua recente inclusão na lista nacional de sítios <sup>(208)</sup> e consequentemente a sua designação formal como ZEC.

Nesta faixa litoral com 5026,74 km<sup>2</sup>, existem dois *habitats* marinhos que importa conservar, o *habitat* 1110 «Bancos de areia» que ocorre em cerca de 10 % da área total e surge mais junto à costa, e o *habitat* 1170 «Recifes» que cobre cerca de 11 % da área total.

Os fenómenos de afloramento costeiro e a influência da descarga fluvial dos rios Vouga e Mondego, com caudais significativos, fazem deste Sítio uma área com elevada produtividade biológica que, associada aos *habitats* marinhos, permitem a presença de comunidades de flora e fauna bastante diversificadas e abundantes.

Em termos de cetáceos, o Sítio engloba 31,82 % da população nacional (ZEE subárea Continente) estimada de boto (*Phocoena phocoena*) e 2,38 % da população nacional estimada (ZEE subárea Continente e subárea Madeira) de roazes (*Tursiops truncatus*). O golfinho-comum (*Delphinus delphis*) ocorre neste local, em número relativamente elevado.

No que se refere a espécies de peixes migradores anádromas, estão presentes o sável (*Alosa alosa*), a savelha (*Alosa fallax*) e a lampreia (*Petromyzon marinus*) que apresentam concentrações importantes no período pré-reprodutor que antecede os caudais de chamada dos rios Vouga e Mondego. Esta faixa litoral faz ainda parte do corredor de passagem de duas espécies de répteis marinhos, a tartaruga-boba (*Caretta caretta*) e a tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*).



**Figura 89** – Lista Nacional de Sítios – Maceda-Praia da Vieira.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

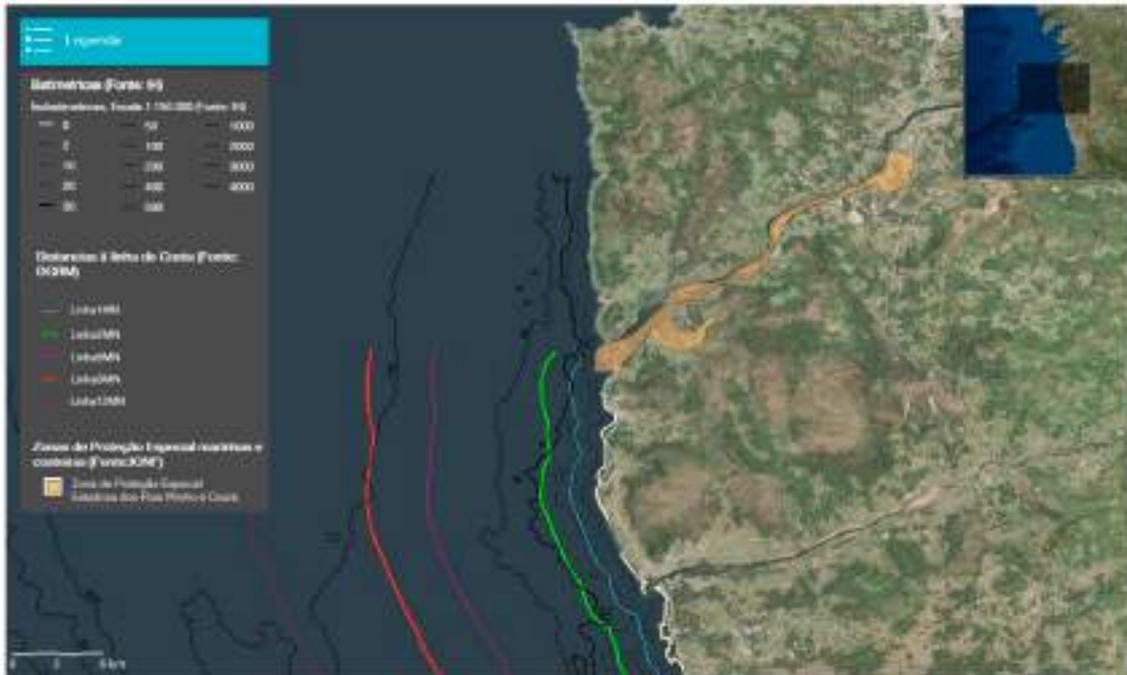
### Rede Natura 2000 – Zonas de proteção especial

#### ZPE Estuários dos Rios Minho e Coura – PTZPE0001

A ZPE Estuários dos Rios Minho e Coura <sup>(209)</sup>, figura 90, inclui cerca de 3 km<sup>2</sup> de área marinha, que correspondem a aproximadamente 8 % da sua área total e que se sobrepõem em parte à área do Sítio de Importância Comunitária Litoral Norte.

A ZPE Estuários dos Rios Minho e Coura estende-se de Valença até à foz do rio Minho, numa área que reúne um conjunto de *habitats* húmidos de elevada importância ecológica, como águas estuarinas, bancos de vasa e de areia e sapais.

Pela sua relevância em termos de conservação, destaca-se a ocorrência do sável *Alosa alosa*, da savelha *Alosa fallax*, da lampreia-marinha *Petromyzon marinus* e do salmão-do-Atlântico *Salmo salar*, para além da presença de algumas espécies de aves marinhas, como é o caso do corvo-marinho *Phalacrocorax carbo*, do garajau-de-bico-preto *Thalasseus sandvicensis*, do guincho *Larus ridibundus*, da gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus* e da gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*.

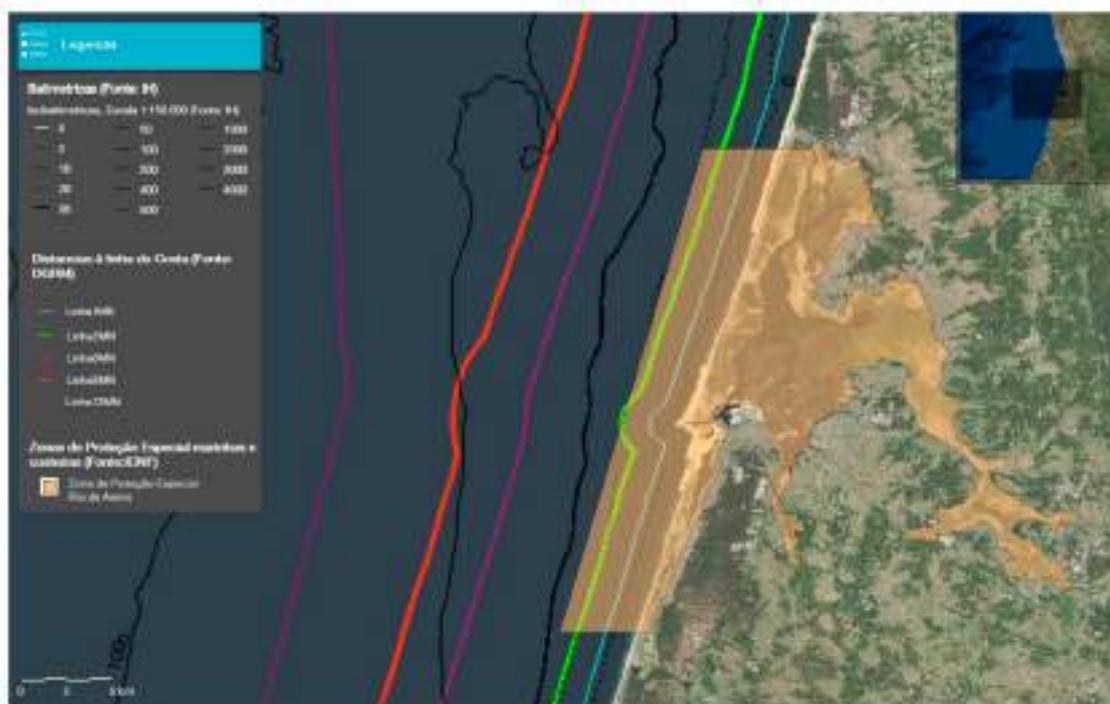


**Figura 90** – ZPE Estuários dos Rios Minho e Coura.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

### ZPE Ria de Aveiro – PTZPE0004

A ZPE Ria de Aveiro <sup>(210)</sup>, figura 91, inclui a área da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto e contém cerca de 207 km<sup>2</sup> de área marinha, que correspondem a mais de 40 % da sua área total. A ria de Aveiro é um sistema estuarino-lagunar constituído por uma rede de canais de maré permanentemente ligados e por uma zona terminal com canais estreitos e de baixa profundidade.

Por ser um sistema de transição, sob influência marinha, fluvial e terrestre, constitui um importante ecótono, que apresenta uma grande variedade de biótopos, como sapais, salinas, bancos de areia e de vasa, ilhas com vegetação e águas livres, apresentando elevados índices de biodiversidade e uma grande diversidade de *habitats*, a sua maioria de importância em termos de conservação. Aqui encontram-se representadas extensas áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de bocage, associadas a áreas agrícolas, que no seu conjunto proporcionam locais de alimentação e reprodução para diversas espécies de aves, sobretudo aquáticas, bem como para várias espécies de aves migradoras.



**Figura 91** – ZPE Ria de Aveiro.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

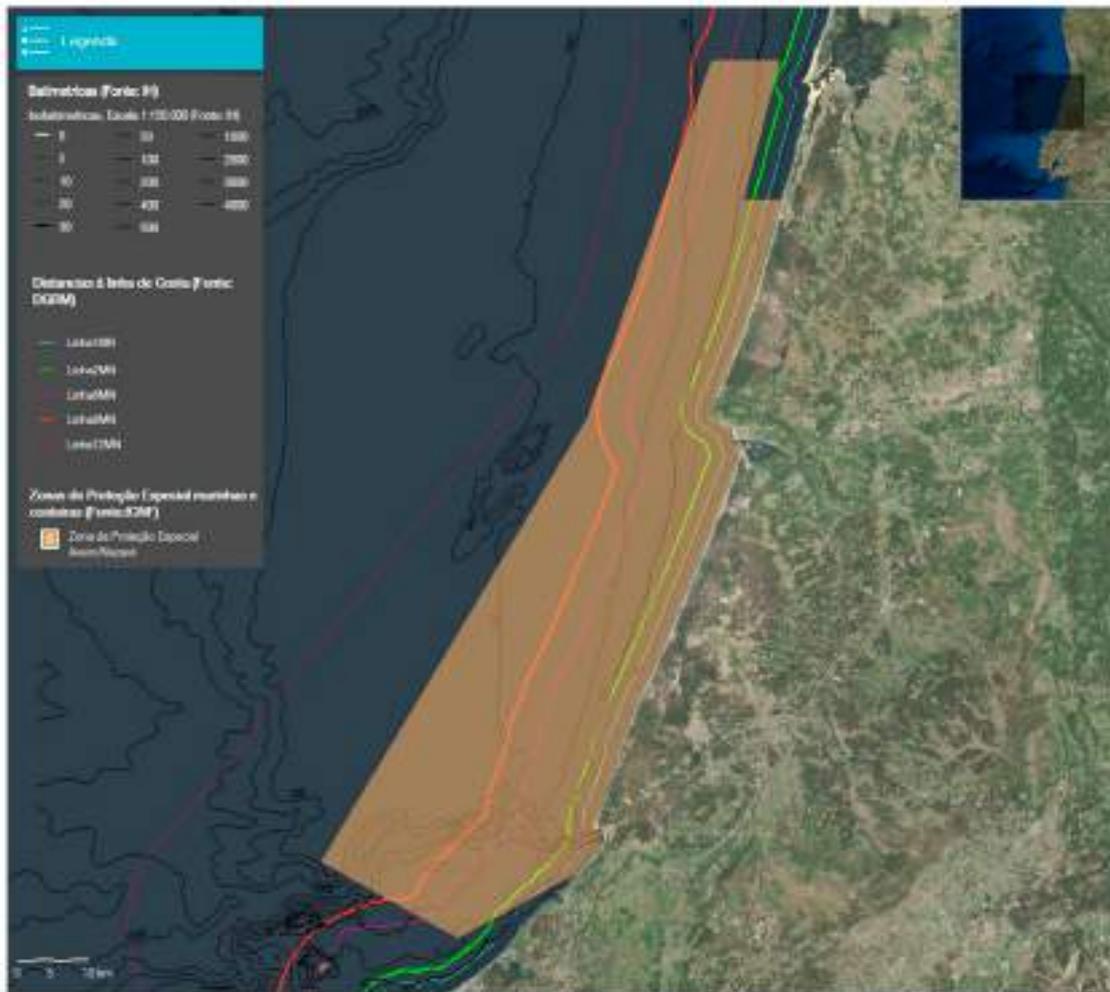
A avifauna é a componente faunística de maior realce desta área e, como tal, encontra-se classificada ao abrigo da Diretiva Aves. Com efeito, a ria de Aveiro é de especial importância para diversas espécies de aves marinhas, uma vez que, pela sua localização litoral, oferece excelentes condições para espécies migratórias ao proporcionar locais de nidificação, invernada, abrigo e alimentação. Diversas espécies utilizam as lagoas naturalizadas da Reserva Natural, enquanto outras demandam a faixa marítima, pelo que, na sua área total, a ZPE alberga regularmente mais de 20 mil aves aquáticas, sendo de destacar a ocorrência regular da negrola *Melanitta nigra*, cujos totais representam mais de 1 % da população europeia. A faixa marítima é também utilizada regularmente por espécies de aves marinhas invernantes como o fulmar-glacial *Fulmarus glacialis*, o alcatraz *Morus bassanus* e o corvo-marinho *Phalacrocorax carbo*. Vários larídeos podem ser observados na zona durante todo o ano, sendo o mais comum o guincho *Larus ridibundus*, para além da gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus* e da gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*, enquanto a gaivota-tridáctila *Rissa tridactyla* é uma invernante que ocorre tipicamente em ambiente pelágico, sendo mais rara junto da costa. O garajau-comum *Sterna hirundo* é outra ave marinha que pode ser aqui observada em determinadas épocas do ano, designadamente por altura das passagens migratórias pós-nupciais. Existem também pequenas populações nidificantes de chilreta *Sternula albifrons* na área abrigada da ria de Aveiro, designadamente em locais associados à exploração salineira tradicional. Espécies como o airo *Uria aalge*, a torda-mergulheira *Alca torda* e o papagaio-do-mar *Fratercula arctica* são invernantes pouco comuns.

#### ZPE Aveiro/Nazaré – PTZPE0060

A ZPE Aveiro/Nazaré<sup>(211)</sup>, figura 92, é uma extensa área exclusivamente marinha, que ocupa mais de 2929 km<sup>2</sup>, maioritariamente localizados dentro das águas territoriais, com uma distância máxima à costa de cerca de 45 km.

Esta região assume particular importância para diversas espécies de aves marinhas migradoras, que surgem na costa continental portuguesa sobretudo durante os períodos de migração e invernada, sendo que a área da ZPE é usada maioritariamente como local de passagem, mas também como área de descanso e alimentação. De especial relevância em termos de conservação, ou consideradas importantes pela grande dimensão relativa das populações que ocorrem nesta área, destacam-se a cagarra *Calonectris diomedea*, a torda-mergulheira *Alca torda*, o garajau-co-

num *Sterna hirundo*, a gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus*, a gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*, a gaivota-de-cabeça-preta *Larus melanocephalus*, o guincho *Larus ridibundus*, a gaivota-tridáctila *Rissa tridactyla*, o airo *Uria aalge*, o alma-de-mestre *Hydrobates pelagicus*, a negrola *Melanitta nigra* e a chilreta *Sterna albifrons*. Algumas espécies, como é o caso do alcatraz *Morus bassanus*, ocorrem na região durante grande parte do ano, tal como acontece com a pardela balear *Puffinus mauretanicus*, cujos indivíduos podem ser observados em deslocações com orientação geral N-S e S-N, enquanto executam movimentos locais, designadamente em alimentação, e em jangadas.



**Figura 92** – ZPE Aveiro/Nazaré.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

### ZPE Ilhas Berlengas – PTZPE0009

O valor natural do arquipélago das Berlengas e a riqueza biológica da região marinha adjacente justificaram o reconhecimento formal do estatuto de ZPE, tendo sido criada a ZPE Ilhas Berlengas <sup>(212)</sup>, figura 93, que inclui a totalidade da área correspondente à Reserva Natural das Berlengas.

É constituída por uma extensa área marinha em que se inclui o arquipélago das Berlengas, a qual compreende uma das zonas mais ricas da plataforma continental portuguesa, com elevados índices de produtividade biológica, em grande parte alimentados por correntes complexas que geram turbilhões de sedimentos e provocam o afloramento superficial de águas profundas. A riqueza biológica destas águas nota-se na diversidade de espécies influenciada pela mistura de águas pelágicas e litorais e pela

convergência das condições atlânticas nas zonas mais expostas com as mediterrânicas nos locais mais abrigados.



**Figura 93** – ZPE Ilhas Berlengas.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

O arquipélago das Berlengas é um importante local de reprodução de aves marinhas, relevante no contexto europeu e regional, sendo utilizado regularmente por algumas espécies características do nordeste atlântico. É de destacar que o núcleo histórico de nidificação do airo *Uria aalge* em Portugal se situava no arquipélago das Berlengas, ainda que a presença da espécie naquela área se encontre em acentuado decréscimo, tendo a nidificação cessado nos últimos anos do século passado. Nessa época, o arquipélago das Berlengas constituía o limite meridional da nidificação do airo no litoral ibérico e representava, nas costas europeias, o limite norte da área de nidificação da cagarra *Calonectris diomedea*, sendo também o único local conhecido, no contexto do continente europeu, onde nidifica o roquinho *Oceanodroma castro*.

Neste arquipélago nidificam ainda outras espécies de aves marinhas, como a galheta *Phalacrocorax aristotelis*, a gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis* e, pontualmente, a gaivota-de-asa-escura *L. fuscus*, para além de diversas aves terrestres, sendo ainda de assinalar a presença de numerosas espécies de passagem durante os períodos de migração. A extensão marinha da ZPE apresenta uma grande densidade relativa de cagarra, abrangendo as áreas mais importantes para alimentação e repouso dos indivíduos da colónia.

#### ZPE Cabo Raso – PTZPE0061

A ZPE Cabo Raso <sup>(213)</sup>, figura 94, que se sobrepõe em parte à área do ZEC Sintra/Cascais, constitui uma extensa área marinha, que ocupa mais de 1335 km<sup>2</sup>, localizados sobretudo em mar territorial, com uma distância máxima à costa de cerca de 30 km.

Esta área marinha costeira é influenciada pela proximidade do estuário do rio Tejo, que potencialmente cria condições para elevados índices de produtividade biológica, e pelas condições de vento criadas pela serra de Sintra. A costa de Lisboa, sendo parte da plataforma continental, é relativamente baixa, registando-se uma produtividade relativamente elevada na região em resultado do *upwelling* causado pela *Eastern Boundary Current*, que surge essencialmente nos meses de verão. Por outro lado,

também o aporte de sedimentos e nutrientes do rio Tejo pode contribuir para as condições favoráveis à permanência das aves nesta área.



**Figura 94** – ZPE Cabo Raso.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

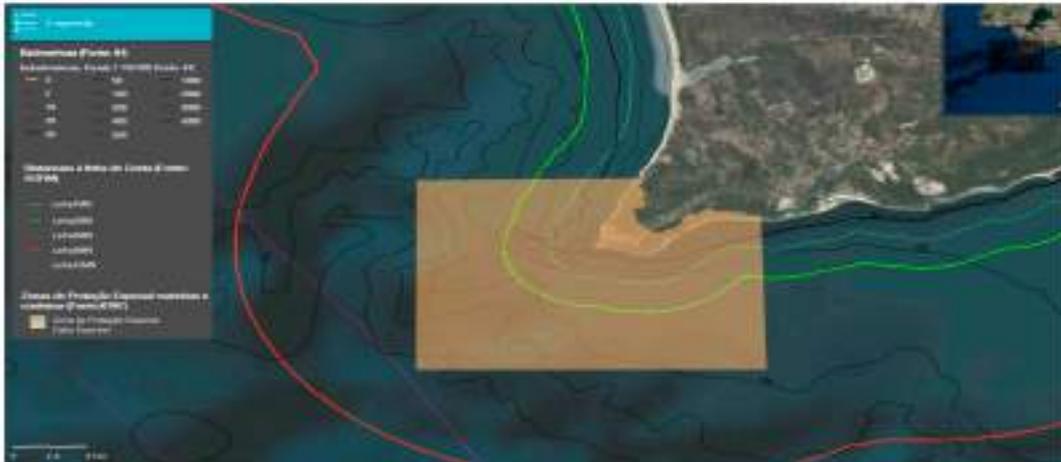
Durante os períodos de migração e invernada surgem ao longo da costa continental portuguesa diversas espécies migradoras marinhas, que usam a área desta ZPE como área de passagem. A área entre Cascais e Guincho é também usada ativamente por aves em alimentação bem como em descanso. À semelhança da ZPE Aveiro/Nazaré, esta região é usada durante grande parte do ano por diversas espécies de aves marinhas, como o alcatraz *Morus bassanus* e a pardela-balear *Puffinus mauretanicus*, sendo de particular importância para esta última, uma vez que tem sido observada quer em passagem norte/sul, quer em movimentos mais curtos, bem como em jangadas junto à costa, graças à proteção que a costa oferece aos ventos predominantes de noroeste. Esta ZPE é também usada por diversas espécies de aves de especial relevância do ponto de vista da conservação, entre as quais se destaca a cagarra *Calonectris diomedea*, a gaviota-de-cabeça-preta *Larus melanocephalus*, o alma-de-mestre *Hydrobates pelagicus* e a negrola *Melanitta nigra*.

#### ZPE Cabo Espichel – PTZPE0050

A ZPE Cabo Espichel <sup>(214)</sup>, figura 95, contém 155,54 km<sup>2</sup> de área marinha, que correspondem a cerca de 95 % da sua área total e que se sobrepõem em parte às áreas do Parque Natural da Arrábida e do ZEC Arrábida-Espichel.

A ZPE Cabo Espichel consiste numa faixa litoral de falésias altas com uma área planáltica adjacente de matos e campos abertos. Compreende também uma faixa de mar localizada dentro das águas territoriais, com uma distância máxima de afastamento à linha de costa de cerca de 8 km. O cabo Espichel constitui um *habitat* muito exposto ao vento marítimo e adquire particular importância no final do verão, durante o período das passagens migratórias. Muitas espécies migradoras usam a área desta ZPE, em particular como local de passagem, mas também como áreas de descanso e alimentação, principalmente durante os períodos de pós-nupcial e de invernada. De entre as diversas espécies de aves marinhas que ocorrem na área da ZPE, destacam-se a cagarra *Calonectris diomedea*, o alma-de-mestre *Hydrobates pelagicus*, o alcatraz *Morus bassanus*, a gaviota-de-cabeça-preta *Larus melanocephalus* e a negrola *Melanitta nigra*. Esta área adquire particular importância para a pardela-balear *Puffinus mauretanicus*, cujos indivíduos podem ser observados em deslocamentos com orientação geral norte/sul e sul/norte ou em movimentos locais, designadamente em alimentação, e em jangadas. Do ponto de vista da conservação, importa referir ainda a ocorrência do alcaide *Catharacta skua*, do guincho *Larus ridibundus*, da gaviota-de-asa-escura *Larus fuscus*,

do garajau-comum *Sterna hirundo*, do garajau-de-bico-preto *Thalasseus sandvicensis*, da chilreta *Sterna albifrons* e da torda-mergulheira *Alca torda*.



**Figura 95** – ZPE Cabo Espichel.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

#### ZPE Lagoa de Santo André – PTZPE0013

A ZPE Lagoa de Santo André <sup>(215)</sup>, figura 96, contém mais de 7,5 km<sup>2</sup> de área marinha, que correspondem a 8 % da sua área total e que se sobrepõem em parte à área da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha. A lagoa de Santo André ocupa uma superfície média de 1,50 km<sup>2</sup> e atinge uma profundidade média de cerca de 1,8 m.

A lagoa está separada do mar por um extenso cordão arenoso, que constitui uma barreira física ao longo de 4 km da linha de costa. A massa de água lagunar contacta com as águas oceânicas pelo menos durante algumas semanas em cada ano, seja de forma natural, em situações de tempestade, ou, mais tipicamente, de forma artificial, durante o mês de março. A estrutura e composição das comunidades biológicas no interior da lagoa são marcadamente determinadas pelo processo da abertura ao mar, que promove a renovação das águas com a exportação de matéria orgânica e nutrientes e permite a entrada de sedimentos arenosos e de peixes e invertebrados de origem marinha. Adicionalmente às influências marinhas, a lagoa é também fortemente afetada pelas escorrências de água doce através da bacia hidrográfica. As águas fluviais são também uma fonte importante de nutrientes, matéria orgânica e sedimentos finos. A interação das diferentes influências conduz ao estabelecimento de gradientes ecológicos espaciais marcados, com predominância de sedimentos arenosos e águas mais salinas junto ao canal de abertura ao mar, e de sedimentos vasosos e águas mais doces nos setores mais interiores da lagoa.



**Figura 96** – ZPE Lagoa de Santo André.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

As comunidades biológicas que caracterizam a faixa marítima incluída nesta ZPE estão descritas para a Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha (ver volume IV-C, secção Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha). A ocorrência de espécies marinhas na lagoa depende da sua ligação ao mar, que promove a variação da salinidade e introduz diferentes espécies provenientes do oceano, influenciando as comunidades de invertebrados presentes e levando a que cerca de metade das espécies sejam de origem marinha (e.g., *Scolecopsis* spp., *Capitella capitata*, *Lanice conchilega*, *Nephtys* spp., *Spisula solida*, *Abra alba*). Estas comunidades são dominadas por organismos detritívoros, os quais são consumidos por vários predadores como o caranguejo-verde *Carcinus maenas*, o camarão-branco *Palaemon serratus*, e por diversas espécies de crustáceos e peixes. O número de espécies de peixes residentes na lagoa é bastante reduzido (e.g., *Atherina boyeri*, *Syngnathus abaster*, *Pomatoschistus microps*), sendo a diversidade da comunidade fortemente aumentada nos períodos de abertura ao mar pela colonização por espécies de origem marinha, como a enguia-europeia *Anguilla anguilla*, a tainha-fataça *Liza ramada*, a tainha *Chelon labrosus*, o linguado *Solea* spp., e o sargo-safia *Diplodus vulgaris*, com destaque para a dourada *Sparus aurata* e para o robalo *Dicentrarchus labrax*, espécies de elevado interesse comercial que utilizam a lagoa como área de criação. A lagoa de Santo André situa-se entre as mais importantes zonas húmidas nacionais para as aves, caracterizada por uma abundante avifauna, que inclui espécies como o corvo-marinho *Phalacrocorax carbo*, o guincho *Larus ridibundus*, a gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus*, o garajau-de-bico-preto *Thalasseus sandvicensis* e a chilreta *Sterna albifrons*, nidificante regular na lagoa.

#### ZPE Lagoa da Sancha – PTZPE0014

A ZPE Lagoa da Sancha <sup>(216)</sup>, figura 97, contém mais de 2,7 km<sup>2</sup> de área marinha, que correspondem a mais de metade da sua área total e que se sobrepõem em parte à área da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha.



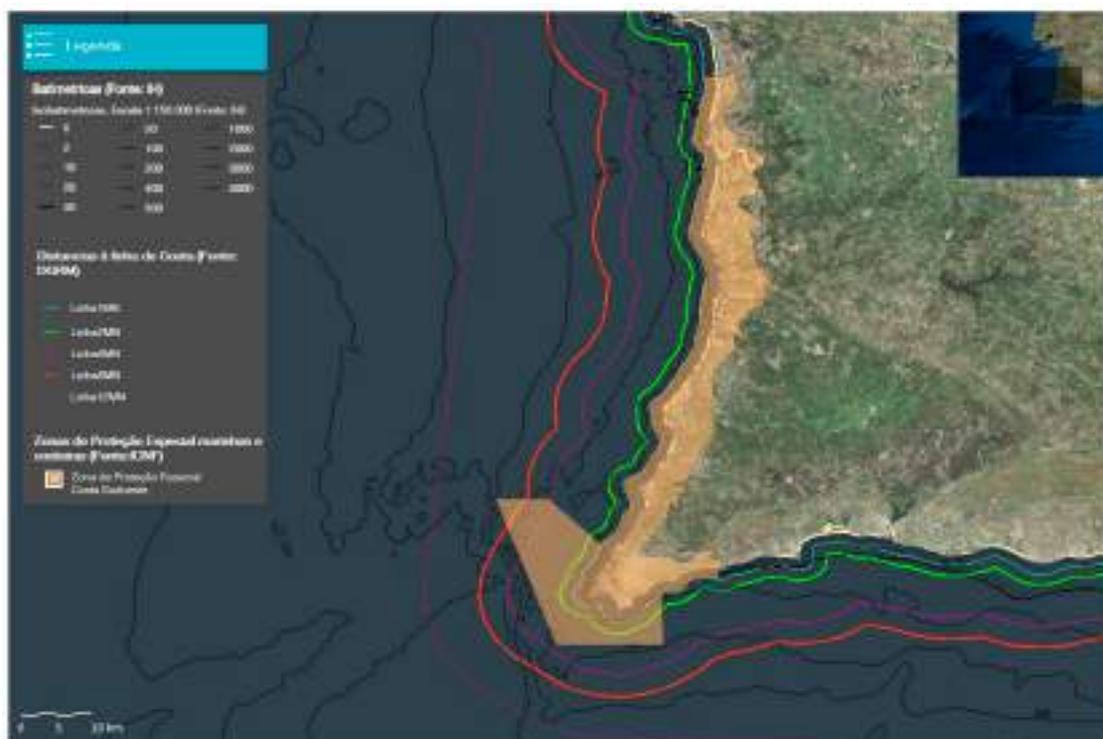
**Figura 97** – ZPE Lagoa da Sancha.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

A lagoa da Sancha apresenta uma bacia hidrográfica substancialmente mais pequena que a lagoa de Santo André, formando um pequeno plano de água de salinidade reduzida (oligohalina) e cuja comunicação com o mar é permanentemente impedida por um extenso cordão dunar. Em função do seu isolamento relativamente ao mar, estabelecem-se nesta lagoa diferentes comunidades biológicas aquáticas e *habitats* alternativos ou complementares para várias espécies de conservação prioritária. Ainda que seja considerada muito semelhante aos sistemas lênticos temporários, com a sucessão de espécies dependente do regime de chuvas, a lagoa não se pode ainda considerar dulciaquícola, devido à manutenção de alguma salinidade ao longo do ano e da presença de várias espécies com afinidades para as águas salobras.

As comunidades biológicas que caracterizam a faixa marítima incluída nesta ZPE estão descritas para a Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha (ver volume IV-C do PSOEM, secção Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha). Apesar do número comparativamente reduzido de estudos sobre as comunidades da lagoa da Sancha, esta destaca-se como local importante nas migrações outonais de passeriformes trans-saharianos, além de constituir um local de reprodução para algumas espécies que se encontram ameaçadas em grande parte da respetiva área de distribuição europeia. De inverno, espécies de aves marinhas como *Phalacrocorax carbo*, *Larus ridibundus* e *Larus fuscus* utilizam regularmente o espelho da água como local de repouso.

#### ZPE Costa Sudoeste – PTZPE0015

A ZPE Costa Sudoeste <sup>(217)</sup>, figura 98, contém mais de 530 km<sup>2</sup> de área marinha, que correspondem a mais de metade da sua área total e que se sobrepõem em parte à área do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina e à área do Sítio de Importância Comunitária Costa Sudoeste. Inclui uma extensa área marinha localizada dentro das águas territoriais, com uma distância máxima de afastamento à linha de costa de cerca de 20 km.



**Figura 98** – ZPE Costa Sudoeste.  
Fonte: Geoportal «Mar Português».

As comunidades biológicas que caracterizam esta ZPE estão descritas para o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (ver volume IV-C do PSOEM, secção Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina). É reconhecidamente uma das áreas com maior importância no contexto da conservação das aves a nível nacional e internacional, por constituir um importante corredor migratório para aves marinhas, mas também como área de descanso e alimentação, principalmente durante os períodos de migração e invernada. Esta área adquire particular importância para a pardela-baleiar *Puffinus mauretanicus*, uma vez que a quase totalidade da população desta espécie cruza o cabo de São Vicente, nos seus movimentos entre as colónias de reprodução nas ilhas Baleares e as zonas de invernada, de alimentação e de descanso localizadas na costa atlântica, designadamente ao largo do território continental português. Tanto as aves reprodutoras como as não reprodutoras atravessam esta zona em diferentes períodos do ano, pelo que a área marinha em torno do cabo é usada pela espécie durante grande parte do ano.

## Áreas protegidas de âmbito local

### AMP das Avencas

A AMP das Avencas <sup>(218)</sup>, figura 99, foi criada tendo em atenção a elevada riqueza específica e o interesse geobiológico da orla costeira da região de Cascais e também com o objetivo de garantir a conservação do *habitat* rochoso entre-marés e dessa forma contribuir para a salvaguarda da rica biodiversidade da área.



Figura 99 — Área Marinha Protegida das Avencas.  
 Fonte: Geoportal «Mar Português».

Local privilegiado ao longo dos anos para estudos científicos e académicos, esta é a primeira área marinha protegida com gestão local do país, atribuída ao Município de Cascais. Esta AMP fica situada entre as praias de São Pedro do Estoril e da Parede, delimitada pela distância à costa de um quarto de milha. Esta zona inclui *habitats* do litoral, sub-litoral e circalitoral em bom estado de conservação e funciona como zona de *nursery* para diversas espécies costeiras de interesse comercial, como é o caso dos sargos, peixes-rei, linguados e chocos, que ali vão desovar.

A informação ecológica relativa a estas estruturas é escassa, especialmente no que respeita à caracterização das espécies, *habitats* e substratos. Esta área fica alinhada com o Banco de Galicia, situado mais para norte, na ZEE de Espanha, que, de entre todos os montes submarinos existentes na região, é aquele sobre o qual existem mais dados disponíveis, fruto de várias missões oceanográficas realizadas no local, estando incluído nas propostas de SIC Banco de Galicia [Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Banco de Galicia ESZZ12001] e de ZPE Banco de Galicia [Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Banco de Galicia ES0000498] de Espanha. Os dados existentes caracterizam a região como uma zona de elevada biodiversidade dada a existência de montes submarinos que, por afetarem as correntes marinhas em profundidade, causam o afloramento de massas de água profunda ricas em nutrientes e consequentemente um enriquecimento local e um aumento da produtividade em mar aberto.

A maior disponibilidade de alimento, associada às condições favoráveis para a ocorrência de diferentes comunidades de crinóides e de corais de águas frias, a par de outras espécies sésseis habitualmente englobadas no conceito de Ecosistemas Marinhos Vulneráveis (VME), favorece a agregação de espécies demersais e bentopelágicas e a presença de espécies migradoras de vertebrados marinhos típicas dos ecossistemas oceânicos situados na proximidade de montes submarinos do NE atlântico, como tubarões pelágicos, atuns, cetáceos, tartarugas e aves marinhas. É considerado um *hotspot* de biodiversidade à escala regional, pela grande diversidade de *habitats* e de espécies de diferentes afinidades biogeográficas e pelo elevado nível de endemismos. Destacam-se os números significativos de

golfinho-riscado *Stenella coeruleoalba*, roaz *Tursiops truncatus* e baleia-comum *Balaenoptera physalus* e a presença da baleia-piloto *Globicephala melaena*, do golfinho-comum *Delphinus delphis* e do zífiu *Ziphius cavirostris*, que utiliza a região como zona de alimentação. As águas superficiais da região representam também uma importante zona de alimentação de algumas espécies de aves marinhas, como é o caso do roquinho *Oceanodroma castro*, do fulmar-glacial *Fulmarus glacialis*, da pardela-de-barrete *Ardenna gravis*, do painho-de-cauda-forcada *Hydrobates leucorhous*, do falaropo-de-bico-grosso *Phalaropus fulicarius*, do moleiro-rabilongo *Stercorarius longicaudus*, do moleiro-do-Ártico *Stercorarius pomarinus*, do garajau-do-Ártico *Sterna paradisaea* e da cagarra *Calonectris diomedea*.

Os ductos submarinos são infraestruturas utilizadas para o transporte de matérias, como seja gasodutos e oleodutos e a sua instalação rege-te também pela UNCLOS e pelo Decreto-Lei n.º 38/2015. Atualmente não existem estruturas deste tipo instaladas na subdivisão do continente.

## 6 – Património cultural subaquático

### Caracterização da atividade

Em reconhecimento da importância histórica e cultural do património cultural subaquático e da urgente necessidade de se identificar e proteger este património, foi adotada na 31.ª Conferência Geral da UNESCO, a 2 de novembro de 2001, a Convenção 2001 da UNESCO sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático <sup>(219)</sup>, que se consubstancia como o primeiro instrumento internacional exclusivamente dedicado ao património cultural subaquático (UNESCO, 2001). De acordo com o artigo 1.º desta Convenção, o conceito de património cultural subaquático engloba todos os vestígios da existência humana, de carácter cultural, histórico ou arqueológico, que se encontrem parcial ou totalmente, periódica ou continuamente, submersos, há, pelo menos, 100 anos.

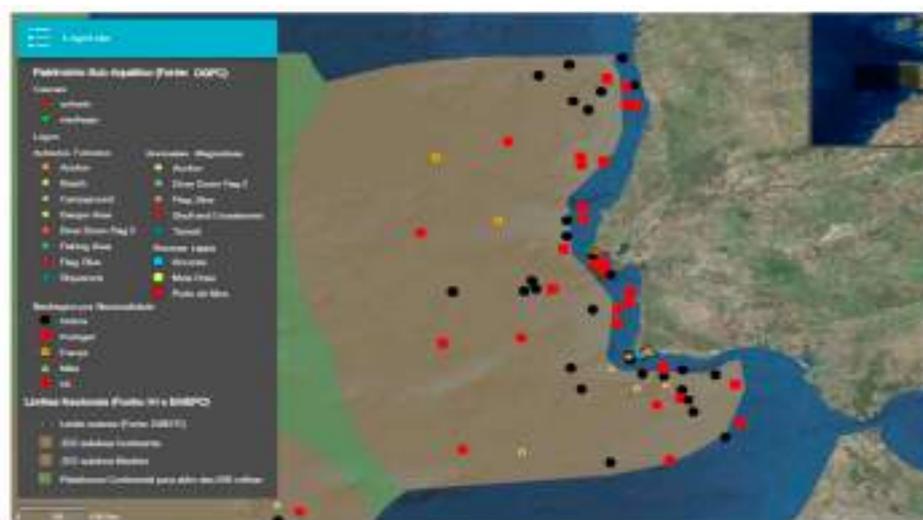
A Convenção estabelece como princípio básico para a proteção do património cultural subaquático a preservação *in situ* como opção prioritária e proíbe a exploração comercial deste tipo de património. Este instrumento estabelece ainda mecanismos de cooperação entre um Estado Costeiro próximo e o Estado que tenha declarado interesse no património cultural subaquático em questão, desde que legitimado por argumentos de natureza cultural, histórica ou arqueológica. Dependendo da localização do património cultural subaquático na subdivisão do continente, aplicar-se-ão regimes específicos de cooperação internacional: nas suas águas interiores e no seu mar territorial (artigo 7.º), Portugal goza do direito exclusivo de regulamentar e autorizar as intervenções sobre este património; na sua zona contígua, Portugal pode regulamentar e autorizar intervenções sobre o património cultural subaquático (artigo 8.º); na ZEE subárea do continente prevê-se um regime específico de cooperação internacional que compreende notificações, consultas e coordenação na aplicação de medidas de proteção (artigos 9.º a 11.º). A ratificação do Estado português em 2006 da Convenção 2001 da UNESCO <sup>(220)</sup> veio reforçar o regime jurídico nacional existente, na medida em que remete para os Estados-Membros proteger o património cultural subaquático nas zonas sob jurisdição nacional.

No que se refere ao panorama nacional para o património cultural subaquático, cuja situação atual se encontra ilustrada na figura 100, foi apenas no final dos anos 50 que a arqueologia náutica e subaquática em Portugal deu os primeiros passos, em contexto amador, a par do desenvolvimento da atividade de mergulho subaquático (Alves, 1990). Esta área conheceu especial desenvolvimento a partir da década de 1970 com a publicação do Decreto-Lei n.º 416/70, de 1 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 577/76, de 21 de julho, que vieram consagrar um enquadramento específico ao património cultural subaquático no direito interno, passando a distinguir-se os achados de interesse arqueológico enquanto estatuto de património cultural e propriedade de Estado. Acresce referir ainda o Decreto-Lei n.º 289/93, de 21 de agosto, que estabelece o regime jurídico do património cultural subaquático, e a Portaria n.º 568/95, de 16 de junho, que aprova o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos Subaquáticos.

Os primeiros projetos arqueológicos subaquáticos de onde resultou a consolidação da disciplina da arqueologia náutica e subaquática tiveram início apenas nos anos 80, no quadro do Museu Nacional de Arqueologia, onde foram lançadas as bases de uma primeira unidade de pesquisa subaquática em Portugal (MNE). Em 1997, com a criação do Instituto Português de Arqueologia (atual PC, I. P.), que integrou o Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática (CNANS), e na sequência do estabelecimento de um novo quadro legal para o património arqueológico português com a publicação do Decreto-Lei

n.º 164/97, de 27 de julho, veio reforçar-se a exclusividade do carácter científico, de investigação, valorização ou salvaguarda da intervenção sobre contextos arqueológicos subaquáticos (Comissão Nacional da UNESCO). Atualmente, compete ao PC, I. P., através do CNANS a gestão da atividade arqueológica subaquática, de processos de achados fortuitos, de projetos de investigação, de situações de emergência, assim como as ações de fiscalização técnica e de peritagem e as intervenções no quadro de grandes obras do litoral (PC, I. P.).

No quadro nacional destaca-se ainda a importância crescente ao nível dos municípios costeiros, pela valorização e proteção deste tipo de património, através do desenvolvimento de cartas arqueológicas subaquáticas regionais, como é o caso do Município de Cascais (CM Cascais, 2012), reconhecida como exemplo de boas práticas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) Figura 100. De referir ainda que alguns naufrágios também se encontram identificados pelo Instituto Hidrográfico enquanto riscos a considerar à navegação e condicionantes de uso.



**Figura 100** – Localização do património cultural subaquático na subdivisão do Continente.  
Fonte: Geoportal «Mar Português» dados PC, I. P.

## Referências

- Alves, F. (1990). *Arqueologia Subaquática em Portugal (1980-1990)* – Lisboa, Academia de Marinha.
- Araújo, H. et al. (2016) – Proposta técnica de designação de novos Sítios de Interesse Comunitário (SIC) para a conservação de cetáceos em Portugal Continental, para inclusão na Lista Nacional de Sítios. Relatório preliminar submetido ao ICNF.
- Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (eds.) (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- Canals, M., Puig, P., de Madron, X. D., Heussner, S., Palanques, A., Fabres, J. (2006). Flushing submarine canyons. *Nature*, 444, 354-357. Clark, M. (1999). Fisheries for orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) on seamounts in New Zealand. *Oceanol. Acta*, 22: 593-602.
- Candeias, A. (1934). Crustáceos planctónicos das costas de Portugal. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Univ. Coimbra*, 1.ª série, 75:1-8.
- Candeias, A. (1932). Contribuição para o conhecimento dos coelenterados plânctónicos das costas portuguesas. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Univ. Coimbra*, 1.ª série, 5:1-11.
- Candeias, A. (1930). Estudos de plâncton da Baía de Sesimbra. *Bull. Soc. Port. Sciences Naturelle*, 11(3):11-72.

Castro, J., Gonçalves, J. N., Alexandre, P., de Stephanis, R., Verborgh, P., Laborde, M. (2011). Distribution of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the South of Portugal. Paper presented at the 25th Conference of the European Cetacean Society: Cadiz.

CM Cascais (2012). Carta Arqueológica Subaquática de Cascais. Património Arqueológico Subaquático, Câmara Municipal de Cascais. Disponível em <https://www.cascais.pt/carta-arqueologica-subaquatica-de-cascais>. Acedido em 30-01-2023.

Colaço, A., Carreiro e Silva, M., Giacomello, E., Gordo, L., Vieira, A.; Adão, H., Gomes-Pereira, J. N., Menezes, G., Barros, I. (2017). Ecossistemas do Mar Profundo. DGRM, Lisboa, Portugal. E-book disponível em [www.sophia-mar.pt](http://www.sophia-mar.pt). Acedido em 30-01-2023.

Comissão Nacional da UNESCO. O que é o Património Cultural Subaquático. Lisboa, 21 pp. Disponível em [https://issuu.com/cbc\\_unesco\\_pt/docs/patrimonio\\_subaquatico\\_nov16](https://issuu.com/cbc_unesco_pt/docs/patrimonio_subaquatico_nov16). Acedido em 30-01-2023.

DGPC (2023). Arqueologia Náutica e Subaquática. Direção-Geral do Património Cultural. Disponível em <https://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/patrimonio-arqueologico/arqueologia-nautica-e-subaquatica/>. Acedido em 30-01-2023.

Druffel Ellen R. M., Williams Peter M., Bauer James E., Ertel John R. (1992). Cycling of dissolved and particulate organic matter in the open ocean. *Journal of Geophysical Research: Oceans* Volume 97, Issue C10. <https://doi.org/10.1029/92JC01511>.

Ferreira, M., Sequeira, M., Eira, C., Vingada, J. (2001). Monitorização de botos (*Phocoena phocoena*) no Cabo Mondego. 2.º Congresso Nacional de Conservação da Natureza. Conservação e utilização sustentável da diversidade biológica. Lisboa, 2-5 de outubro 2001: 174.

Franch Martí (2014). Póster de Aves Marinhas de nuestros mares @SEO\_BirdLife. Seabirds crossing spanish sea poster. Disponível em <http://goo.gl/ew8Vaf>. Acedido em 30-01-2023.

GEBCO (2023). Gridded Bathymetry Data Download. Disponível em <https://download.gebco.net/>. Acedido em 30-01-2023.

GEBCO (2014). General Bathymetric Chart of the Oceans – Gridded bathymetry data. Disponível em [www.gebco.net/data\\_and\\_products/gridded\\_bathymetry\\_data/](http://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/). Acedido em 30-01-2023.

Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Ridoux, V., Santos, M. B., 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. Final Report SCANS III project. Disponível em <https://scans3.wp.st-andrews.ac.uk/resources/>. Acedido em 30-01-2023.

Henriques, M. H. (1998). O Jurássico do Cabo Mondego e a Projecção Internacional do Património Geológico Português. I Encontro Internacional sobre Paleobiologia dos Dinossáurios, Lisboa, Resumos. pp. 98-103.

Hoste, E., Vanhove, S., Schewe, I., Soltwedel, T., Vanreusel, A. (2007). Spatial and temporal variations in deep-sea meiofauna assemblages in the Marginal Ice Zone of the Arctic Ocean. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.*, 54: 109-129.

ICNF. Áreas Protegidas de âmbito nacional. Disponível em <https://www.icnf.pt/oquefazemos/materiaisinformativoseducativos/areasprotegidas>. Acedido em 30-01-2023.

ICNF. Monumento Natural do Cabo Mondego. Disponível em <https://www.icnf.pt/conservacao/monumentosnaturais>. Acedido em 30-01-2023.

IH. Instituto Hidrográfico. Cobertura dos Sedimentos Superficiais da Plataforma Continental Portuguesa (Corresponde às cartas SEPLAT). Disponível em <https://metadata.hidrografico.pt/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/f00f3416-2904-47ad-81c1-c51f36449404>.

IUCN (2016). *Puffinus mauretanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acedido em 09-06-2023.

Leatherwood, S., Stewart, B. S. e Folkens, P. A. (1987). Cetaceans of the Channel Islands National Marine Sanctuary. National Marine Fisheries Service, Santa Barbara.

MAMAOT (2012). Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar e do Ambiente e do Ordenamento do Território, Portugal, 930 pp.

Martins, A. & Gaspar, R. (1999). Observations of harbour porpoises in the marine region adjacent to the Sado estuary, Portugal. *In*: Evans PGH, Cruz J and Raga JA (Ed.). European Research on Cetaceans – 13, Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of the European Cetacean Society, Valencia, Spain, 5-8 April.

Martins, A. I. D. (2004). Avaliação da Situação Actual dos Botos, *Phocoena phocoena*, na Região entre a Lagoa de Albufeira e Sines, Portugal. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Recursos Biológicos. Universidade de Évora.

Mendes, S., Marques, S. C., Azeiteiro, U. M., Fernández-Gómez, M. J., Galindo-Villardón, M. P., Maranhão, P., Morgado, F., Leandro, S. M. (2011). Zooplankton distribution in a marine protected area: The Berlengas natural reserve (western coast of Portugal). *Fresenius Environmental Bulletin*, 20 (2a):496-505.

MNE. Património cultural subaquático em Portugal. Ministério dos Negócios Estrangeiros – Comissão Nacional da Unesco. Disponível em <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/proteger-o-nosso-patrimonio-e-promover-a-criatividade/patrimonio-cultural-subaquatico-em-portugal>. Acedido em 30-01-2023.

Moita M. T. (2001). Estrutura, variabilidade e dinâmica do Fitoplâncton na costa de Portugal Continental. Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa, 209 pp. Disponível em <https://digital.csic.es/handle/10261/131531>. Acedido em 30-01-2023.

OBIS-SEAMAP – Ocean Biodiversity Information System Spatial Ecological Analysis of Megavertebrate Populations. Disponível em <https://seamap.env.duke.edu>. Acedido em 30-01-2023.

Pardal, M. e Azeiteiro, U. M. (2001). Zooplankton biomass, abundance and diversity in a shelf area of Portugal (the Berlenga Marine Natural Reserve). *Arquipélago*, 18A:25-33.

Rocha, João Nuno Correia. (2010) O Monumento Natural do Cabo Mondego – proposta para uma estratégia de geoconservação e de um plano de ordenamento. Dissertação de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação. Universidade do Minho. 128 pp. Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/13380>. Acedido em 30-01-2023.

Santos, J., Araújo, H., Ferreira, M., Henriques, A., Miodonski, J., Monteiro, S., Oliveira, I., Rodrigues, P., Duro, G., Oliveira, F., Pinto, N., Sequeira, M., Eira, C. e Vingada, J. (2012). Chapter I: Baseline estimates of abundance and distribution of target species. Annex to the Midterm Report of project LIFE MarPro PT/NAT/00038.

Silva, M. A., Sequeira, M., Prieto, R., Alexandre, B. (1999). Observations of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the northern coast of Portugal. *In*: Evans PGH, Cruz J e Raga JA (Ed.). European Research on Cetaceans 13, Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of the European Cetacean Society, Valencia, Spain, 5-8 April: 267-270.

UNESCO 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, Paris, 2001. Disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000126065>. Acedido em 30-01-2023.

UNESCO (2001). Kit informativo sobre a Convenção sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático. 17 pp. Disponível em [https://unescoportugal.mne.gov.pt/images/PatSubaqua/Kit\\_Subaqua\\_info\\_pt.pdf](https://unescoportugal.mne.gov.pt/images/PatSubaqua/Kit_Subaqua_info_pt.pdf). Acedido em 30-01-2023.

Vincx, M., Bett, B. J., Dinet, A., Ferrero, T., Gooday, A. J., Lamshead, P. J. D., Pfannkuche, O., Soltwedel, T., Vanreusel, A. (1994). Meiobenthos of the deep northeast Atlantic. *Advances in Marine Biology*, 30: 1-88.

Vingada, J., Ferreira, M., Marçalo, A., Santos, J., Araújo, H., Oliveira, I., Monteiro, S., Nicolau, L., Gomes, P., Tavares, C. e Eira, C. (2011). SafeSea – Manual de Apoio para a Promoção de uma Pesca

Mais Sustentável e de um mar seguro para cetáceos; Programa EEAGrants – EEA Financial Mechanism 2004-2009 (Projeto 0039). 114 pp. Braga.

### Legislação

Decreto-Lei n.º 204/2015, de 17 de setembro, procede à alteração dos limites da Zona de Proteção Especial do Cabo Espichel e da Zona de Proteção Especial da Costa Sudoeste, criadas pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/204-2015-70300351>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto-Lei n.º 105/2012, de 17 de maio, define os novos limites da Zona de Proteção Especial das Ilhas Berlengas, procedendo à quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/105-2012-551984>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro, cria diversas zonas de proteção especial e revê a transposição para a ordem jurídica interna das Diretivas n.ºs 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/384-b-1999-154987>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto-Lei n.º 241/88, de 7 de junho, cria a Área de Paisagem Protegida do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/241-1988-373399>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto-Lei n.º 264/81, de 3 de setembro, cria a Reserva Natural da Berlenga. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/264-1981-565189>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto-Lei n.º 41/79, de 6 de março, cria a Reserva Natural das Dunas de São Jacinto. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/41-1979-383646>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto-Lei n.º 622/76, de 28 de julho, cria o Parque Natural da Arrábida. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/622-1976-430866>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto do Presidente da República n.º 65/2006, de 18 de julho, ratifica a Convenção sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/6-2012-553936>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006, de 18 de julho, aprova, para ratificação, a Convenção sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO, que teve lugar em Paris em 2 de novembro de 2001. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-assembleia-republica/51-2006-537266>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2019, de 23 de janeiro, altera os limites do sítio Costa Sudoeste (PTCON0012) incluído na lista nacional de sítios da Rede Natura 2000. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/18-2019-118287706>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 17/2019, de 23 de janeiro, inclui a faixa litoral entre Maceda e a praia da Vieira na lista nacional de sítios da Rede Natura 2000. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/17-2019-118287705>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/2018, de 7 de maio, que publica a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade. Disponível em <https://files.dre.pt/1s/2018/05/08700/0183501880.pdf>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 64/2016, de 11 de outubro, aprova a segunda alteração ao Plano de Ordenamento da Orla Costeira Cidadela-Forte de São Julião da Barra. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/64-2016-75554998>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2014, de 8 de julho, aprova a inclusão do Sítio Ria de Aveiro na Lista Nacional de Sítios. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/45-2014-25345644>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, aprova o Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000). Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/115-a-2008-649774>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho, aprova a 2.ª fase da lista nacional de sítios a que se refere o n.º 1 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/76-2000-301241>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/98, de 19 de outubro, aprova o Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) para o troço Cidadela-Forte de São Julião da Barra. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/123-1998-240050>. Acedido em 30-01-2023.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto, aprova a lista nacional de sítios (1.ª fase) prevista no artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 226/97, de 27 de agosto (transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens). Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/142-1997-194626>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 17/2015, de 22 de setembro, cria as zonas de proteção especial do cabo Raso e de Aveiro/Nazaré. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/17-2015-70348608>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 82/2007, de 3 de outubro, cria o Monumento Natural do Cabo Mondego. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/82-2007-641729>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 6/2005, de 21 de julho, reclassifica a Área de Paisagem Protegida do Litoral de Esposende e altera os limites definidos no Decreto-Lei n.º 357/87, de 17 de novembro, passando a ter a denominação de Parque Natural do Litoral Norte. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/6-2005-239049>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 24/2004, de 12 de julho, altera os limites da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto, definidos no Decreto Regulamentar n.º 46/97, de 17 de novembro. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/24-2004-529425>. Consultado. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 4/2004, de 29 de março, altera o Decreto Regulamentar n.º 10/2000, de 22 de agosto, que cria a Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/4-2004-210024>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 11/2003, de 8 de maio, altera os limites do Parque Natural da Arrábida, definidos no Decreto Regulamentar n.º 23/98, de 14 de outubro. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/11-2003-580615>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 10/2000, de 22 de agosto, cria a Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/10-2000-324279>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 32/99, de 20 de dezembro, altera o Decreto Regulamentar n.º 30/98, de 23 de dezembro, que estabelece a reclassificação da Reserva Natural das Berlengas. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/32-1999-654500>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 30/98, de 23 de dezembro, estabelece a reclassificação da Reserva Natural das Berlengas. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/30-1998-186280>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 23/98, de 14 de outubro, estabelece a reclassificação do Parque Natural da Arrábida. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/23-1998-234913>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 46/97, de 17 de novembro, estabelece a reclassificação da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/46-1997-685043>. Acedido em 30-01-2023.

Decreto Regulamentar n.º 26/95, de 21 de setembro, cria o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/26-1995-566668>. Acedido em 30-01-2023.

Aviso n.º 6/2012, de 26 de março, torna pública a republicação da tradução para a língua portuguesa do texto da Convenção para a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO, em Paris, em 2 de novembro de 2001. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/6-2012-553936>. Acedido em 30-01-2023.

### Websites

Academy of Natural Sciences of Philadelphia (1876). Disponível em <https://archive.org/details/proceedingsofaca28acad/page/n443/mode/2up?view=theater>. Acedido em 30-01-2023.

Geoportal do *OffshorePlan*. LNEG. Disponível em <https://geoportal.lneg.pt/>. Acedido em 30-01-2023.

Geoportal «Mar Português». DGRM. Disponível em 30-01-2023.

<https://webgis.dgrm.mm.gov.pt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=df8accb510bc4f-33963d9b03bf3674b8>. Acedido em 30-01-2023.

OBIS-SEAMAP. Disponível em <https://seamap.env.duke.edu>. Acedido em 30-01-2023.

(<sup>1</sup>) Versão consolidada. Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2015-69897360>.

(<sup>2</sup>) Disponível em [https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/11404-2022-201394418?\\_ts=1668038400034](https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/11404-2022-201394418?_ts=1668038400034).

(<sup>3</sup>) Versão consolidada. Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2007-74098085>.

(<sup>4</sup>) Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/4760-2023-212075877>.

(<sup>5</sup>) Compete-lhe a seleção e georreferenciação das áreas para exploração de energias renováveis *offshore*, bem como o acompanhamento da monitorização ambiental destes locais.

(<sup>6</sup>) Os planos de afetação procedem à afetação de áreas e ou volumes do espaço marítimo nacional a usos e atividades não identificados no plano de situação, estabelecendo, quando aplicável, os respetivos parâmetros de utilização, nos termos previstos no artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua atual redação.

(<sup>7</sup>) O PAER tem de dar cumprimento ao previsto nos artigos 20.º e 21.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua atual redação.

(<sup>8</sup>) O PSOEM constituiu um passo determinante na prossecução dos objetivos do ordenamento e gestão do espaço marítimo nacional, previstos na Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional, aprovada pela Lei n.º 17/2014, de 10 de abril.

(<sup>9</sup>) Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro.

(<sup>10</sup>) Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho.

(<sup>11</sup>) Disponível em <https://webgis.dgrm.mm.gov.pt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=a0d3e2d2230f4384bffa361536826e2>.

(<sup>12</sup>) Resolução do Parlamento Europeu, de 7 de julho de 2021, sobre o impacto no setor das pescas dos parques eólicos marítimos e de outros sistemas de energias renováveis [2019/2158(INI)]. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021IP0338>.

(<sup>13</sup>) TRL 9 – Sistema real comprovado em ambiente operacional. Em inglês: TRL 9 – *Actual system proven in operational environment*. Disponível em [https://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/2771/1/Os%20TRL%20%28TECHNOLOGY%20REAL%20LEVELS%29%20COMO%20FERRAMENTA%20NA%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20TECNOL%C3%93GICA\\_LGil.pdf](https://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/2771/1/Os%20TRL%20%28TECHNOLOGY%20REAL%20LEVELS%29%20COMO%20FERRAMENTA%20NA%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20TECNOL%C3%93GICA_LGil.pdf).

(<sup>14</sup>) Resolução do Conselho de Ministros n.º 174/2017, de 24 de novembro. Este Plano encontra-se em atualização/revisão, estando o *draft* disponível em [https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_Clima/Planeamento/PNEC%20PT\\_Template%20Final%20-%20vers%C3%A3o%20final\\_30\\_06\\_2023.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Planeamento/PNEC%20PT_Template%20Final%20-%20vers%C3%A3o%20final_30_06_2023.pdf).

<sup>(15)</sup> Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=pt>.

<sup>(16)</sup> Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho.

<sup>(17)</sup> Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2021, de 4 de junho, aprova a Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030.

<sup>(18)</sup> Resolução do Parlamento Europeu sobre o Pacto Ecológico Europeu [2019/2956(RSP)], 15-01-2020 (2021/C 270/01).

<sup>(19)</sup> *NextGenerationEU*. Disponível em [https://next-generation-eu.europa.eu/index\\_pt](https://next-generation-eu.europa.eu/index_pt).

<sup>(20)</sup> Objetivo 55: alcançar a meta climática da UE para 2030 rumo à neutralidade climática COM (2021) 550 final. 14-07-2021.

<sup>(21)</sup> Plano *REPowerEU*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, de 18.5.2022 [SWD (2022) 230 final].

<sup>(22)</sup> *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council as regards the promotion of energy from renewable sources* (não traduzida para português), de 18.5.2022 [COM(2022) 222].

<sup>(23)</sup> Aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/63-2020-140346286>.

<sup>(24)</sup> Por zona «preferencial» entende-se um local específico, terrestre ou marítimo, designado por um Estado-Membro como especialmente adequado para a instalação de centrais de produção de energia de fontes renováveis, com exceção das instalações de combustão de biomassa. *In Plano REPowerEU*.

<sup>(25)</sup> Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/1396-c-2023-206675545>.

<sup>(26)</sup> Disponível em <https://www.dgeg.gov.pt/media/zuffmfm4/dgeg-aen-2022e.pdf>.

<sup>(27)</sup> Disponível em <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>.

<sup>(28)</sup> Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030. Trazer a natureza de volta às nossas vidas. Bruxelas, 20.5.2020 COM(2020) 380 final. Disponível em [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0011.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF).

<sup>(29)</sup> Projeto *OffshorePlan*, designadamente o Atlas do Recurso Eólico (h = 100 m) e o Atlas do Recurso das Ondas (h = 0 m).

<sup>(30)</sup> Couto A. *et al.*, 2019.

<sup>(31)</sup> *Ibid.*

<sup>(32)</sup> Duque J. *et al.*, 2019.

<sup>(33)</sup> Atualmente vocacionadas para aerogeradores com fundações flutuantes e para aproveitamento da energia das ondas.

<sup>(34)</sup> Maxwell *et al.*, 2022.

<sup>(35)</sup> Atualmente vocacionadas para aerogeradores com fundações fixas e para aproveitamento da energia das ondas.

<sup>(36)</sup> Maxwell *et al.*, 2022.

<sup>(37)</sup> Potência calculada para uma densidade de capacidade de 3,5 MW/km<sup>2</sup>.

<sup>(38)</sup> Disponível em <https://webgis.dgrm.mm.gov.pt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=15c32cf0500c43148f97270db0c1f584>.

<sup>(39)</sup> Huang, L. *et al.*, 2023.

<sup>(40)</sup> Disponível em <https://dados.gov.pt/pt/datasets/srup-aeroportos-e-aerodromos/>.

<sup>(41)</sup> Non-binding agreement on goals for offshore renewable generation in 2050 with intermediate steps in 2040 and 2030 for priority offshore grid corridor Atlantic offshore grids pursuant to Article 14(1) of the TEN-E Regulation (EU) 2022/869. Janeiro 2023.

<sup>(42)</sup> Estratégia da UE para aproveitar o potencial de energia de fontes renováveis ao largo com vista a um futuro climaticamente neutro. COM(2020) 741 final. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0741>.

<sup>(43)</sup> Disponível em <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/press-room/20220210IPR23015/eurodeputados-incentivam-producao-de-energia-eolica-maritima-na-ue>.

<sup>(44)</sup> Disponível em [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0338\\_PT.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0338_PT.html).

<sup>(45)</sup> Programa de Monitorização da Colonização de Espécies nas Plataformas. Relatório periódico – Ano 2 – dezembro de 2021.

<sup>(46)</sup> Final Report Summary – MERMAID (Innovative Multi-purpose offshore platforms: planning, Design and operation). Disponível em <https://cordis.europa.eu/project/id/288710/reporting>.

<sup>(47)</sup> Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=ES>.

<sup>(48)</sup> Comunicação da Comissão C(2020) 7730 final, Bruxelas, 18.11.2020. Documento de orientação sobre projetos de aproveitamento de energia eólica e legislação da UE no domínio da natureza. Disponível em [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C\(2020\)7730&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C(2020)7730&lang=en).

<sup>(49)</sup> Searle *et al.*, 2014.

<sup>(50)</sup> Warwick-Evans *et al.*, 2017.

<sup>(51)</sup> Garthe *et al.*, 2015.

<sup>(52)</sup> Lindeboom *et al.*, 2011.

<sup>(53)</sup> Harwood *et al.*, 2017.

<sup>(54)</sup> Marx, 2018.

<sup>(55)</sup> Thaxter *et al.*, 2017.

<sup>(56)</sup> Villegas-Patraca *et al.*, 2012.

<sup>(57)</sup> Hötker, 2017.

<sup>(58)</sup> Comunicação da Comissão C(2020) 7730 final, Bruxelas, 18.11.2020. Documento de orientação sobre projetos de aproveitamento de energia eólica e legislação da UE no domínio da natureza. Disponível em [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C\(2020\)7730&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C(2020)7730&lang=en).

<sup>(59)</sup> Garthe, S. & Huppopp, H., 2004.

<sup>(60)</sup> A pontuação atribuída tem o seguinte significado: 1 ponto – impacto previsivelmente baixo, 5 pontos – impacto previsivelmente alto.

<sup>(61)</sup> Garthe, S. & Huppopp, H., 2004.

<sup>(62)</sup> Bradbury *et al.*, 2014.

<sup>(63)</sup> Comunicação da Comissão C(2020) 7730 final, Bruxelas, 18.11.2020. Documento de orientação sobre projetos de aproveitamento de energia eólica e legislação da UE no domínio da natureza. Disponível em [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C\(2020\)7730&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C(2020)7730&lang=en).

<sup>(64)</sup> May, 2017.

<sup>(65)</sup> Loss *et al.*, 2013.

<sup>(66)</sup> Burton *et al.*, 2011.

<sup>(67)</sup> Cutts *et al.*, 2009.

<sup>(68)</sup> Burton *et al.*, 2011.

<sup>(69)</sup> Disponível em <https://www.bfn.de/en/activities/marine-nature-conservation/pressures-on-the-marine-environment/offshore-wind-power/minimising-the-impacts-of-offshore-wind-farms.html>.

<sup>(70)</sup> Tome *et al.*, 2011, 2017.

<sup>(71)</sup> Collier *et al.*, 2011.

<sup>(72)</sup> Disponível em <https://www.dtbird.com/>.

<sup>(73)</sup> Comunicação da Comissão C(2020) 7730 final, Bruxelas, 18.11.2020. Documento de orientação sobre projetos de aproveitamento de energia eólica e legislação da UE no domínio da natureza. Disponível em [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C\(2020\)7730&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C(2020)7730&lang=en).

<sup>(74)</sup> Disponível em <https://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/east-atlantic-flyway>.

<sup>(75)</sup> Meirinho *et al.*, 2014.

- (<sup>76</sup>) Cabral *et al.*, 2005.
- (<sup>77</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.
- (<sup>78</sup>) Ramachandran *et al.*, 2021.
- (<sup>79</sup>) Ibid.
- (<sup>80</sup>) Nedwell & Howell, 2004.
- (<sup>81</sup>) Armas *et al.*, 2018.
- (<sup>82</sup>) Madsen *et al.*, 2006.
- (<sup>83</sup>) Richardson *et al.*, 1995.
- (<sup>84</sup>) Madsen *et al.*, 2006.
- (<sup>85</sup>) Floating Wind Turbines, 2022.
- (<sup>86</sup>) Amaral *et al.*, 2021.
- (<sup>87</sup>) Rodkin & Reyff, 2004.
- (<sup>88</sup>) Dekeling *et al.*, 2014.
- (<sup>89</sup>) Ibid.
- (<sup>90</sup>) Tougaard *et al.*, 2020.
- (<sup>91</sup>) Pangerc *et al.*, 2016.
- (<sup>92</sup>) Madsen *et al.*, 2006.
- (<sup>93</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.
- (<sup>94</sup>) Farr *et al.*, 2021.
- (<sup>95</sup>) Tougaard *et al.*, 2020.
- (<sup>96</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.
- (<sup>97</sup>) Dekeling *et al.*, 2014.
- (<sup>98</sup>) *Joint Framework for Ocean Noise in the Atlantic Seas.*
- (<sup>99</sup>) Andersson *et al.*, 2011.
- (<sup>100</sup>) WavEC 2022(1).
- (<sup>101</sup>) WavEC 2022(2).
- (<sup>102</sup>) Correia *et al.*, 2021.
- (<sup>103</sup>) Vingada & Eira, 2018.
- (<sup>104</sup>) Diretiva *Habitats* 92/43/EEC, de 21 de maio de 1992.
- (<sup>105</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.
- (<sup>106</sup>) Tougaard *et al.*, 2006.
- (<sup>107</sup>) Brandt *et al.*, 2011.
- (<sup>108</sup>) Brandt *et al.*, 2018.
- (<sup>109</sup>) Brandt *et al.*, 2011.
- (<sup>110</sup>) Ibid.
- (<sup>111</sup>) Ibid.
- (<sup>112</sup>) Brandt *et al.*, 2018.
- (<sup>113</sup>) Ibid.

- (<sup>114</sup>) Tougaard *et al.*, 2009.
- (<sup>115</sup>) Ibid.
- (<sup>116</sup>) Southall *et al.*, 2007.
- (<sup>117</sup>) Clapham & Hatch, 2000.
- (<sup>118</sup>) Sanpera & Aguilar, 1992.
- (<sup>119</sup>) Pereira *et al.*, 2020.
- (<sup>120</sup>) Širović *et al.*, 2007.
- (<sup>121</sup>) Hatch & Clark, 2004.
- (<sup>122</sup>) Payne & Webb, 1971.
- (<sup>123</sup>) Pereira *et al.*, 2020.
- (<sup>124</sup>) WavEC, 2022(1).
- (<sup>125</sup>) WavEC, 2022(2).
- (<sup>126</sup>) Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2008-34502775>.
- (<sup>127</sup>) Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2008-34501775>.
- (<sup>128</sup>) Disponível em <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/lei/2001-72871514>.
- (<sup>129</sup>) Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/6-2012-553936>.
- (<sup>130</sup>) Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/164-1997-162668>.
- (<sup>131</sup>) Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/164-2014-58728911>.
- (<sup>132</sup>) United Nations, Climate Action, *What is renewable energy?* Acedido em 05.07.2024 em: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>.
- (<sup>133</sup>) National Ocean Economics Program, NOEP, (2020), *Electric Power Generation*. Acedido em 05.07.2024, em [https://www.oceaneconomics.org/elec\\_power\\_gen/electric\\_power.html](https://www.oceaneconomics.org/elec_power_gen/electric_power.html).
- (<sup>134</sup>) Ellabban *et al.*, 2014.
- (<sup>135</sup>) Bilgili, Yasar & Simsek, 2011.
- (<sup>136</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.
- (<sup>137</sup>) Ramachandran *et al.*, 2021.
- (<sup>138</sup>) Leimeister *et al.*, 2018.
- (<sup>139</sup>) Banister, 2017.
- (<sup>140</sup>) Booij *et al.*, 1999.
- (<sup>141</sup>) Amaral *et al.*, 2021.
- (<sup>142</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.
- (<sup>143</sup>) Monfort, 2017.
- (<sup>144</sup>) Lin *et al.*, 2019.
- (<sup>145</sup>) James e Costa Ros, 2015.
- (<sup>146</sup>) Lin *et al.*, 2019.
- (<sup>147</sup>) Barter *et al.*, 2020.
- (<sup>148</sup>) Low *et al.*, 2018.
- (<sup>149</sup>) Thethi e Moros, 2001.
- (<sup>150</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.

(<sup>151</sup>) Ibid.

(<sup>152</sup>) Monfort, 2017.

(<sup>153</sup>) James e Costa Ros, 2015.

(<sup>154</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.

(<sup>155</sup>) Ibid.

(<sup>156</sup>) James e Costa Ros, 2015.

(<sup>157</sup>) Mast *et al.*, 2015.

(<sup>158</sup>) Maxwell *et al.*, 2022.

(<sup>159</sup>) Mast *et al.*, 2015.

(<sup>160</sup>) Direção-Geral de Energia e Geologia, DGEG (2024). *Solar fotovoltaico*. Acedido a 05.07.2024, em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/energia-solar/solar-fotovoltaico/>.

(<sup>161</sup>) *Ocean Energy Europe, Powered by the ocean*. Acedido a 05.07.2024, em: <https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/>.

(<sup>162</sup>) Direção-Geral de Energia e Geologia, DGEG (2024). Energia dos Oceanos. Acedido a 05.07.2024, em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/energia-dos-oceanos/>.

(<sup>163</sup>) *Ocean Energy Europe, Powered by the ocean*. Acedido a 05.07.2024, em: <https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/>.

(<sup>164</sup>) Do inglês *Ocean Thermal Energy Conversion*.

(<sup>165</sup>) Do inglês *reverse electro-dialysis*.

(<sup>166</sup>) Do inglês *pressure retarded osmosis*.

(<sup>167</sup>) Estratégia da UE para aproveitar o potencial de energia de fontes renováveis ao largo com vista a um futuro climaticamente neutro COM(2020) 741 final. 19-11-2020. Acedido a 05.07.2024, em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0741&from=EN>.

(<sup>168</sup>) Ibid.

(<sup>169</sup>) Portaria n.º 298/2023, de 4 de outubro — Delimitação da zona livre tecnológica (ZLT) de energias renováveis de origem ou localização oceânica ao largo de Viana do Castelo.

(<sup>170</sup>) OSPAR Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development. Reference number: 2008-3. Disponível em: <http://www.ospar.org/documents?d=32631>.

(<sup>171</sup>) Potência calculada para uma densidade de capacidade de 3,5 MW/km<sup>2</sup>.

(<sup>172</sup>) Geoportal do *OffshorePlan*. LNEG. Disponível em: <https://geoportal.lneg.pt/>.

(<sup>173</sup>) Ibid.

(<sup>174</sup>) Ibid.

(<sup>175</sup>) Geoportal do *OffshorePlan*. LNEG. Disponível em: <https://geoportal.lneg.pt/>.

(<sup>176</sup>) Potência calculada para uma densidade de capacidade de 3,5 MW/km<sup>2</sup>.

(<sup>177</sup>) Geoportal do *OffshorePlan*. LNEG. Disponível em: <https://geoportal.lneg.pt/>.

(<sup>178</sup>) Ibid.

(<sup>179</sup>) Ibid.

(<sup>180</sup>) Potência calculada para uma densidade de capacidade de 3,5 MW/km<sup>2</sup>.

(<sup>181</sup>) Geoportal do *OffshorePlan*. LNEG. Disponível em: <https://geoportal.lneg.pt/>.

(<sup>182</sup>) Ibid.

(<sup>183</sup>) Ibid.

- (184) Potência calculada para uma densidade de capacidade de 3,5 MW/km<sup>2</sup>.
- (185) Geoportal do *OffshorePlan*. LNEG. Disponível em: <https://geoportal.lneg.pt/>.
- (186) *Ibid.*
- (187) *Ibid.*
- (188) Águas de origem subpolar ou subtropical.
- (189) Águas de origem subtropical.
- (190) A figura 66 apenas serve para fornecer algum contexto relativamente à distribuição de cetáceos à volta das eólicas potenciais.
- (191) Hammond *et al.*, 2021.
- (192) Araújo, H. *et al.*, 2016.
- (193) Disponível em <https://www.icnf.pt/oquefazemos/materiaisinformativoseeducativos/areasprotegidas>.
- (194) Criado pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2005, de 21 de julho. A Área de Paisagem Protegida do Litoral de Esposende tinha sido criada pelo Decreto-Lei n.º 357/87, de 17 de novembro.
- (195) Criada pelo Decreto-Lei n.º 41/79, de 6 de março, e reclassificação: Decreto Regulamentar n.º 46/97, de 17 de novembro, com alteração dos limites, alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 24/2004, de 12 de julho.
- (196) Criada pelo Decreto-Lei n.º 264/81, de 3 de setembro, reclassificada pelo Decreto Regulamentar n.º 30/98, de 23 de dezembro, com nova redação pelo Decreto Regulamentar n.º 32/99, de 20 de dezembro.
- (197) Criado pelo Decreto-Lei n.º 622/76, de 28 de julho, e reclassificado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/98, de 14 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar n.º 11/2003, de 8 de maio (Reclassificação do Parque Natural da Arrábida/Criação do Parque Marinho Professor Luiz Saldanha).
- (198) Criada pelo Decreto Regulamentar n.º 10/2000, de 22 de agosto, alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 4/2004, de 29 de março, com alteração de limites.
- (199) Criado pelo Decreto Regulamentar n.º 26/95, de 21 de setembro (a Área de Paisagem Protegida do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina tinha sido criada pelo Decreto-Lei n.º 241/88, de 7 de junho).
- (200) Criado pelo Decreto Regulamentar n.º 82/2007, de 3 de outubro.
- (201) Criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho.
- (202) Criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2014, de 8 de julho.
- (203) Criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho.
- (204) Criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto.
- (205) Criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto.
- (206) Criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto.
- (207) Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2019, de 23 de janeiro.
- (208) Resolução do Conselho de Ministros n.º 17/2019, de 23 de janeiro.
- (209) Criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro.
- (210) Criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro.
- (211) Decreto Regulamentar n.º 17/2015, de 22 de setembro.
- (212) Criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 105/2012, de 17 de maio.
- (213) Criada pelo Decreto Regulamentar n.º 17/2015, de 22 de setembro.
- (214) Criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 204/2015, de 17 de setembro.
- (215) Criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro.
- (216) Criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro.

(<sup>217</sup>) Criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 204/2015, de 17 de setembro.

(<sup>218</sup>) Criada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/98, de 19 de outubro, alterada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 64/2016, de 11 de outubro.

(<sup>219</sup>) *The UNESCO 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*, Paris, 2001.

(<sup>220</sup>) Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006; Decreto do Presidente da República n.º 65/2006; republicado através do Aviso n.º 6/2012, de 26 de março.

118598025