

Centro de Estudos Estratégicos da Marinha

CADERNOS NAVAIS

N.º 57 – Julho – Setembro de 2020

**O CONHECIMENTO CIENTÍFICO
DO OCEANO.
INSTITUTO HIDROGRÁFICO,
CONHECER O MAR PARA QUE
TODOS O POSSAM USAR**

Contra-almirante Carlos Ventura Soares



Edições Culturais da Marinha

LISBOA

Centro de Estudos Estratégicos da Marinha

CADERNOS NAVAIS

N.º 57 – Julho – Setembro de 2020

**O CONHECIMENTO CIENTÍFICO
DO OCEANO.
INSTITUTO HIDROGRÁFICO,
CONHECER O MAR PARA QUE
TODOS O POSSAM USAR**

Contra-almirante Carlos Ventura Soares

Edições Culturais da Marinha

LISBOA

O Centro de Estudos Estratégicos da Marinha (CEEM) foi criado pelo Despacho número 13/18, de 12 de abril, do Almirante Chefe do Estado-Maior da Armada (CEMA), sucedendo ao Grupo de Estudos e Reflexão Estratégica (GERE), cuja origem remonta ao ano de 1999.

O CEEM, situado na direta dependência do Almirante CEMA, tem como principais incumbências a reflexão e o estudo nas áreas da estratégia marítima, doutrina naval e projeção externa da Marinha.

No âmbito das suas competências, o CEEM promove a publicação de textos sobre temas da sua vocação, através das coleções dos Cadernos Navais, editados pela Comissão Cultural da Marinha.

TÍTULO:

O Conhecimento Científico do Oceano.

Instituto Hidrográfico, conhecer o mar para que todos o possam usar

COLEÇÃO:

Cadernos Navais

NÚMERO ANO:

57/Julho-Setembro 2020

EDIÇÃO:

Comissão Cultural de Marinha

Centro de Estudos Estratégicos da Marinha (CEEM)

ISBN: 978-989-8159-99-1

Depósito legal n.º 183119/02

EXECUÇÃO GRÁFICA: Instituto Hidrográfico/Luís Gonçalves

TIRAGEM: 300 exemplares

O AUTOR

Contra-almirante Carlos Ventura Soares

O contra-almirante Engenheiro Hidrógrafo Carlos Ventura Soares nasceu em Moçambique em 1963, tendo-se alistado na Escola Naval em 1981.

Foi oficial imediato dos NRP's "Bacamarte" e "Limpopo" e oficial de guarnição do NRP "Almeida Carvalho". Exerceu ainda o Comando do Agrupamento dos Navios Hidrográficos.

No IH prestou serviço na Brigada Hidrográfica N°2, na Divisão de Oceanografia, da qual foi chefe entre 2001 e 2005 e na Escola de Hidrografia e Oceanografia, como Diretor, em 2006. Foi Diretor Técnico de 2006 a 2012 e Diretor de Documentação, cumulativamente com as funções de adjunto do Diretor-geral, de 2013 a 2014.

Acumulou as funções de Diretor de Faróis com as de Diretor do Instituto de Socorros a Náufragos em 2014/2015, tendo permanecido como Diretor de Faróis até 2016, quando foi promovido a oficial general e assumiu os cargos de subdiretor-geral da Autoridade Marítima e 2ºcomandante da Polícia Marítima.

É, desde julho de 2018, o Diretor-Geral do Instituto Hidrográfico.

Frequentou o Curso de Especialização de Oficiais em Hidrografia e o Curso de Engenheiro Hidrógrafo na *Naval Postgraduate School, Monterey*, Estados Unidos, obtendo aí o mestrado em oceanografia física.

Frequentou ainda o Curso Geral Naval de Guerra, o Curso Complementar Naval de Guerra, o Curso de Defesa Nacional e o Curso de Promoção a Oficial General.

O contra-almirante Ventura Soares é autor de várias comunicações e publicações nas áreas das ciências do mar e das políticas e estratégias marítimas. Tem representado Portugal, a Autoridade Marítima Nacional, a Marinha e o Instituto Hidrográfico em vários "fora" internacionais no âmbito militar e científico, de que se destaca a representação nacional no Comité Científico do *NATO Undersea Research Centre* no período 2001-2006, *co-chairman* da Presidência Portuguesa do *European Coast Guard Functions Forum*, em 2016-2017 e, desde 2018, *vice-chairman da Comissão Hidrográfica do Atlântico Oriental*.

É membro efetivo da Academia de Marinha, da Sociedade de Geografia de Lisboa, da Ordem dos Engenheiros (colégio de Engenharia Geográfica) e da Associação dos Auditores dos Cursos de Defesa Nacional.

ÍNDICE

7	Índice de figuras
9	Lista de siglas e acrónimos
13	1. Introdução
17	2. União Europeia: a Política Marítima Integrada com base no conhecimento
17	a. Objetivos
18	b. O Conhecimento do Meio Marinho
23	c. O Ordenamento do Espaço Marítimo
24	d. A Vigilância Marítima Integrada
26	e. O <i>Crescimento Azul</i>
28	f. A Estratégia Marítima para a Região Atlântica
33	g. A Governação Internacional do Oceano
37	h. A comunidade científica europeia do Oceano
39	i. A investigação científica marinha na próxima década: o programa Horizonte Europa (2021-2027)
41	3. Nações Unidas: a Agenda 2030 e a Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030
41	a. A Agenda 2030
45	b. A Década das Ciências do Oceano
51	4. Estados Unidos: a visão das ciências do Oceano do outro lado do Atlântico
57	5. Portugal: os desafios científicos do Oceano
57	a. O anunciado “regresso ao mar” no virar do século
59	b. A Estratégia Nacional para o Mar 2006-2016
61	c. A Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020
64	d. Portugal e a Agenda 2030
66	e. O conhecimento científico do Oceano: Portugal hoje
73	6. A década 2021-2030: alguns cenários possíveis de desenvolvimento do conhecimento científico do Oceano
77	7. Instituto Hidrográfico: 60 Anos de Conhecimento do Oceano (1960-2020) perspetivados no futuro
77	a. O presente
89	b. O futuro (a uma década)
95	Bibliografia
111	CADERNOS NAVAIS

Índice de figuras

32	Figura 1 Marcos na Política Marítima Integrada da União Europeia e na sua Estratégia Atlântica
63	Figura 2 Marcos “marítimos” em Portugal desde 1997
81	Figura 3a SEAMAP 2030 - cobertura batimétrica de alta resolução da ZEE (2020)
81	Figura 3b SEAMAP 2030 - cobertura batimétrica de alta resolução da ZEE e da reclamada Plataforma Continental Estendida (2020)
82	Figura 4 SEDMAR - cobertura sedimentar superficial da Plataforma Continental (efetuada até 2010 no projeto SEPLAT)
85	Figura 5 MONIZEE – rede de monitorização do meio marinho (2020)
90	Figura 6 Programas e projetos especiais técnico-científicos do IH

Lista de siglas e acrónimos

AANChOR	<i>All Atlantic Cooperation for Ocean Research and Innovation</i>
AAV	<i>Autonomous Aerial Vehicle</i>
ABNJ	<i>Areas Beyond National Jurisdiction</i>
AFEM	Associação Fórum Empresarial da Economia do Mar
Agenda 2030	Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável
AIR CENTRE	<i>Atlantic International Research Centre</i>
AMP	Áreas Marinhas Protegidas
AORA	<i>Atlantic Ocean Research Alliance</i>
ASV	<i>Autonomous Surface Vehicle</i>
AUV	<i>Autonomous Underwater Vehicle</i>
BBNJ	<i>Marine Biodiversity of Areas Beyond National Jurisdiction</i>
CE	Comissão Europeia
CEE	Comunidade Económica Europeia
CEN	Carta Eletrónica de Navegação
CEO	Comissão Estratégica dos Oceanos
CGEOMETOC	Centro Geoespacial, Meteorológico e Oceanográfico Marítimo do IH
CHAtO	Comissão Hidrográfica do Atlântico Oriental
CIAM	Comissão Interministerial para os Assuntos do Mar
CIDPC	Comissão Interministerial para a Delimitação da Plataforma Continental
CISE	<i>Common Information Sharing Environment</i>
CLPC/ONU	Comissão de Limites da Plataforma Continental das Nações Unidas
CN	Carta Náutica
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
COI-MCT	Comissão Oceanográfica Intersectorial, Ministério da Ciência e da Tecnologia
COI-UNESCO	Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
Década	Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030
DG MARE	Direção-Geral dos Assuntos Marítimos e das Pescas da CE
DGPM	Direção-Geral de Política do Mar do Ministério do Mar
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos do Ministério do Mar
DQA	Diretiva-Quadro da Água
DQEM	Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha”
EEIM	Estratégia Europeia para a Investigação Marinha
EFCA	Agência Europeia de Controlo das Pescas

EHO	Escola de Hidrografia e Oceanografia do IH
EMAM	Estrutura de Missão para os Assuntos do Mar
EMB	<i>European Marine Board</i>
EMEPC	Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental
EMODNET	Rede Europeia de Observação e de Dados do Meio Marinho
EMP	Espaço Marítimo Português
EMSA	Agência Europeia da Segurança Marítima
ENGIZC	Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira
ENM	Estratégia Nacional para o Mar
ENM 2006-2016	Estratégia Nacional para o Mar 2006-2016
ENM 2013-2020	Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020
ENM 2021-2030	Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030
EOOS	<i>European Ocean Observing System</i>
ESF	<i>European Science Foundation</i>
EUA	Estados Unidos da América
EUROGOOS	<i>European Global Ocean Observing System</i>
FEAMP	Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e da Pesca
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia
FPAM	Fórum Permanente para os Assuntos do Mar
FRONTEX	Agência Europeia da Guarda de Fronteiras e Costeira
GCI	Gestão Costeira Integrada
GEBCO	<i>General Bathymetric Chart of the Oceans</i>
GEO	<i>Group on Earth Observation</i>
GEOMETOC	Geoespacial, Meteorológico e Oceanográfico
GEOSS	<i>Global Earth Observation System of Systems</i>
GIZC	Gestão Integrada das Zonas Costeiras
GLOSS	<i>Global Sea Level Observing System</i>
GMES	<i>Global Monitoring for Environment and Security</i>
GOOS	<i>Global Ocean Observing System</i>
HAB	<i>Harmful Algal Blooms</i>
HELCOM	<i>Baltic Marine Environment Protection Commission</i>
ICES	<i>International Council for the Exploration of the Sea</i>
IDAMAR	Programa de Dados Espaciais do Meio Marinho do IH
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IH	Instituto Hidrográfico
IH SENSORTECH	Programa de Desenvolvimento de Tecnologias de Observação do Oceano do IH
IM	Instituto de Meteorologia
IMAR	Instituto do Mar de Cabo Verde
INSPIRE	Diretiva europeia sobre a infraestrutura de informação geográfica
INIPM	Instituto Nacional de Investigação Pesqueira e Marinha de Angola
IPIMAR	Instituto Português de Investigação das Pescas e do Mar
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
I&D	Investigação e Desenvolvimento

LDC	<i>Least Developed Countries</i>
LdE	Laboratório do Estado
LIDAR	<i>Light Detection and Ranging</i>
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MCTES	Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
MGEOMETOC	Centro de Excelência NATO GEOMETOC Marítimo
METOCMIL	Programa de Previsão Meteo-Oceanográfica Militar do IH
MONIAQUA	Programa de Monitorização das Águas Costeiras e de Transição do IH
MONIATLANTICO	Programa de Monitorização do Meio Marinho no Atlântico do IH
MONIZEE	Programa de Monitorização do Meio Marinho na ZEE do IH
MSDI	<i>Marine Spatial Data Infrastructure</i>
MSI	<i>Maritime Safety Information</i>
NEAMTWS	<i>North-Eastern Atlantic and Mediterranean Tsunami early Warning System</i>
NGA	<i>National Geospatial Intelligence Agency</i>
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
NPS	<i>Naval Postgraduate School</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas
ODS 14	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 “Proteger a Vida Marinha” das Nações Unidas
OEM	Ordenamento do espaço marítimo
OHI / IHO	Organização Hidrográfica Internacional
OMI / IMO	Organização Marítima Internacional
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas / Nações Unidas
OSPAR	Convenção para a Proteção do Ambiente Marinho no Atlântico Nordeste
PCP	Política Comum das Pescas
PDCTM	Programa Dinamizador das Ciências e Tecnologias do Mar
PIB	Produto Interno Bruto
PLOCAN	Plataforma Oceânica das Ilhas Canárias
PMIUE	Política Marítima Integrada da União Europeia
PMP	Plano Mar-Portugal
PNUA	Programa das Nações Unidas para o Ambiente
POC	Programa da Orla Costeira
POEM	Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo
POOC	Plano de Ordenamento da Orla Costeira
PREVOCEANO	Programa de Previsão Oceanográfica do IH
PwC	PricewaterhouseCoopers
SAIHC	Comissão Hidrográfica da África Austral e Ilhas
SDB	<i>Satellite-Derived Bathymetry</i>
SEAMAP 2030	Programa de cobertura batimétrica de alta resolução do IH

SEDMAR	Programa de cobertura sedimentar superficial do IH
SIDS	<i>Small Island Development Countries</i>
SOLAS	<i>Safety of Life at Sea</i>
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UE	União Europeia
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
USV	<i>Unmanned Surface Vehicle</i>
UUV	<i>Unmanned Underwater Vehicle</i>
VAB	Valor Acrescentado Bruto
WMO-GTS	<i>World Meteorological Organization - Global Telecommunication System</i>
ZEE	Zona Económica Exclusiva

1. Introdução

“Que impróprio chamar Terra a este planeta de oceanos!”

Arthur C. Clarke, escritor (1917-2008)

Os mares e os oceanos sempre se apresentaram na História da Humanidade como fatores decisivos nos equilíbrios geoestratégicos dos povos e das nações, especialmente naquelas caracterizadas pela sua maritimidade, por óbvias razões geográficas. São espaços de soberania e jurisdição dos Estados ribeirinhos, espaço de afirmação de poder¹, meios de transferência de bens (presentemente cerca de 90% do comércio mundial), fontes de recursos (minerais, energéticos e biológicos), espaços para o desenvolvimento económico (que enquadra a recentemente apelidada *Economia Azul*) e desde sempre, como os Portugueses o demonstraram no século XVI, uma chave para a globalização.

A viagem do HMS *Challenger*, no período 1872-1876, é geralmente referenciada como a primeira expedição científica dedicada ao estudo global dos mares e oceanos. As 69 000 milhas percorridas e as 360 estações de observação efetuadas² permitiram recolhas de informação sistemáticas nos campos da hidrografia, das oceanografias física e química e da geologia e biologia marinhas.

Em Portugal são normalmente mencionados como pioneiros os estudos efetuados pelo rei D. Carlos I entre 1896 e 1907, a bordo dos iates Amélia, do Cabo da Roca até ao Algarve, passando pelo Canhão de Setúbal, a sul de Sesimbra. Esses estudos incluíram uma carta batimétrica desse canhão, bem como observações dos sedimentos, das temperaturas da água, das correntes e da biologia e ecologia marinhas da zona, especialmente no aplicável à pesca. No entanto, Alfredo Magalhães Ramalho foi quem primeiro em Portugal fez uma abordagem verdadeiramente científica dos mares e oceanos nos anos 20 e 30 do século passado. Em 1923 iniciou um conjunto sistemático de cruzeiros oceanográficos na costa do Continente, recorrendo primeiro, e curiosamente, ao navio NRP “*Cinco de Outubro*”, ex-iate Amélia IV, utilizado anos antes pelo rei D. Carlos I para os mesmos fins. Posteriormente recorreu ao navio Albacora (de 1925 a 1940), expressamente construído para efeitos de investigação científica. Foi recolhida informação oceanográfica, físico-química e biológica, que permitiu, por exemplo, inferir a influência da água mediterrânica escoada para o Atlântico na circulação costeira Portuguesa ou a existência de afloramento costeiro no verão e o seu impacto na atividade pesqueira.

¹ Nas formas de *Naval Power*, *Maritime Power* e *Sea Power*.

² Cada estação incluía a recolha de parâmetros de meteorologia, profundidade, amostras do fundo, temperatura e amostras de água, de espécies animais e vegetais a vários níveis.

A partir da Segunda Guerra Mundial, e a nível internacional, o conhecimento do meio marinho passou a ser obtido de um modo permanente e sistemático, não só pelo evoluir das tecnologias de observação como também pelas prementes necessidades de natureza militar. Assim, entre outros, os estudos do litoral foram impulsionados pelas necessidades dos Estados Unidos da América (doravante designados por Estados Unidos) desenvolverem uma guerra de natureza anfíbia, com desembarques de tropas em zonas litorais de grande agitação marítima, importantes amplitudes de maré e significativas correntes e dinâmica sedimentar. Outro exemplo, decorrente do período de Guerra Fria, e do conseqüente desenvolvimento da guerra antissubmarina pela NATO, causada pela ameaça dos submarinos soviéticos, foi o impulsionar do conhecimento da coluna de água no que respeita à propagação do som e, a montante, do mapeamento da distribuição de temperaturas e salinidades nos mares e oceanos. Tal como em outras áreas da ciência, os requisitos militares surgem aqui como catalisadores do conhecimento científico.

Sem desprezar a evolução do conhecimento científico do Oceano ao longo da segunda metade do século XX³, o tsunami ocorrido no Oceano Índico em 26 de dezembro de 2004, provocado pelo sismo originado perto da Ilha de Sumatra, na Indonésia, veio lembrar de uma forma acentuada, o grande impacto do mar nas sociedades humanas. Os fatores ambientais que lhe estão associados não exercem apenas essa influência em acontecimentos catastróficos, mas funcionam também como elementos determinantes no clima ou na regulação dos ecossistemas.

Para o Homem as grandes questões dos mares e oceanos no presente passam por limitar o efeito da atividade humana nos seus equilíbrios naturais, defender as populações ribeirinhas face a algumas fenomenologias naturais que lhe estão associadas e também explorar sustentavelmente os seus recursos. Isso implica, por exemplo, no primeiro caso, estudar o efeito das alterações climáticas ou da poluição, no segundo caso, compreender fenomenologias como os *tsunamis*, as sobrelevações do nível do mar por efeito de temporais ou as marés vermelhas de algas, e finalmente, no terceiro caso, proceder à exploração de recursos vivos e minerais ou recorrer às energias, não só as provenientes de hidrocarbonetos como, cada vez mais, de fontes renováveis. Em qualquer dos casos termos como “proteção do ambiente”, “desenvolvimento sustentável”, “abordagem ecossistémica” ou “conservação da biodiversidade” balizam quaisquer atividades respeitantes ao meio marinho, onde a envolvente “alterações climáticas” aparece como fator transversal e perturbador de todos os outros.

O conhecimento científico do meio marinho, seja através das adequadas redes de observação *in situ*, dos complementares sistemas de observação remota ou dos convenientes sistemas de gestão da informação recolhida, é

³ Por exemplo a dinâmica dos oceanos lecionada nas universidades nos anos 50 e 60 era significativamente diferente da atual, dado o incremento do conhecimento científico resultante de extensas campanhas de observação, a que está associada uma autêntica revolução nas tecnologias de observação dos oceanos.

um fator determinante na gestão dos espaços marítimos em todas as áreas de atividade humana. São evidentes as necessidades existentes na defesa (apoio ambiental às operações navais), na proteção civil (medidas de mitigação de riscos naturais), na proteção do meio marinho (assegurando a conservação da biodiversidade⁴ ou o combate contra a poluição) ou na atividade socioeconómica (pescas, transporte e recreio marítimo, turismo e exploração de recursos energéticos). O insuficiente conhecimento científico dos mares e oceanos é, pois, um fator limitativo na compreensão das principais dinâmicas do meio marinho e dos seus efeitos, com naturais repercussões sobre a eficácia dos modelos de gestão em causa, afetando todas as tomadas de decisão a diferentes níveis.

Novos e mais prementes desafios se impõem na atualidade, que implicam um conhecimento profundo dos mares e oceanos, todos eles com impacto planetário: as alterações climáticas em geral, a subida do nível médio das águas do mar, a absorção do dióxido de carbono e a conseqüente acidificação dos oceanos, a poluição por hidrocarbonetos e microplásticos, o impacto da excessiva concentração da população mundial nas zonas litorais, a conservação da biodiversidade nos ecossistemas marinhos...

De que modo a União Europeia (UE) e o mundo em geral, através das Nações Unidas, ou em casos particulares, mas emblemáticos como os Estados Unidos, se estruturam para enfrentar estes desafios? Em que termos essa abordagem tem impacto em Portugal e influencia as políticas e estratégias nacionais nesta matéria? Como é que o conhecimento, necessariamente científico, do Oceano é crucial para as tomadas de decisão no mundo moderno, essencialmente globalizado em termos económicos, mas também sociais, culturais e até sanitários, como o demonstra a recente pandemia da COVID-19?

Partindo da relevância que o conhecimento científico tem para os assuntos do Oceano é aqui analisada a abordagem europeia a partir da sua Política Marítima Integrada, dando especial atenção à bacia atlântica. Do mesmo modo é avaliada a iniciativa das Nações Unidas, no contexto da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, e mais especificamente do seu Objetivo 14 “Proteger a Vida Marinha”, no sentido de estabelecer a Década das Ciências do Oceano 2021-2030. Dentro do espaço científico atlântico e após breve sinopse sobre a estratégia dos Estados Unidos, serão examinados os desafios que Portugal enfrenta, bem como alguns cenários possíveis de desenvolvimento do conhecimento científico do Oceano na próxima década. Finalizar-se-á este texto apresentando o que a Marinha, através do Instituto Hidrográfico (IH), oferece e poderá oferecer ao País e às ciências do Oceano, numa perspetiva sempre virada para o utilizador, seja ele gestor do ambiente marinho, cientista, empresário, nauta ou apenas cidadão. Como diz o lema do IH, “conhecer o mar para que todos o possam usar”!

⁴ Através, por exemplo, do estabelecimento de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs).

2. União Europeia: A Política Marítima Integrada com base no conhecimento

“A UE encabeça o processo de criação de um sistema mais forte de governação dos oceanos em todo o mundo”

Karmenu Vella, Comissário responsável pelos Assuntos Marítimos (Comissão Europeia, 2014-2019)

a. Objetivos

Na UE os espaços marítimos sob jurisdição dos países que a constituem são superiores aos espaços terrestres. A dimensão marítima da economia da UE é estimada entre 3 e 5% do Produto Interno Bruto (PIB) europeu, representando as regiões marítimas cerca de 40% do PIB. Acresce que 75% do comércio externo europeu e 37% do comércio intraeuropeu é efetuado por via marítima (Comissão Europeia, 2020d). A atividade económica é vasta, destacando-se atividades tradicionais como o transporte marítimo e portos, a construção naval, o turismo costeiro e marítimo, as pescas e aquicultura e a energia offshore (hidrocarbonetos). Mais recentemente a biotecnologia azul, as tecnologias submarinas, as energias renováveis (vento e ondas) e a exploração de recursos minerais, também começaram a assumir importância de relevo.

A competitividade destes setores deve assentar sempre numa utilização sustentável do ambiente marinho (Comissão Europeia, 2007a). Tal princípio obriga a uma abordagem holística, consubstanciada na adoção de uma política marítima alicerçada na cooperação entre setores, entidades competentes e Estados-membros.

A política da UE para o Mar é produto de um longo processo de maturação em que Portugal participou desde os seus primórdios, e que resultou, em 2007, na aprovação da Política Marítima Integrada da União Europeia (PMIUE).

A PMIUE, instituída para reafirmar a dimensão marítima da UE, tem como objetivo abordar os assuntos marítimos nas áreas não cobertas por uma política setorial específica e em aspetos que requerem coordenação e interligação entre setores e atividades associadas. Na prática pretende apenas fazer interagir políticas como a do ambiente marinho, da investigação marinha, das pescas, dos transportes marítimos ou da energia⁵ (Comissão Europeia, 2020d). A sua implementação está a cargo da Direção-Geral dos Assuntos Marítimos e das Pescas da Comissão Europeia (DG MARE).

A Comissão Europeia (CE), no Livro Azul, propôs a implementação da PMIUE, afirmando que *“tal política deve basear-se na excelência nos domínios da investigação, da tecnologia e da inovação marinhas e será ancorada na Agenda de Lisboa para o crescimento e o emprego e na Agenda de Göttingen para o desenvolvimento sustentável”* (Comissão Europeia, 2007a).

⁵ A profusa publicação de normativos e a dinamização de atividades de articulação a nível europeu são exemplo disso.

Desde logo surge como um dos principais domínios da PMIUE a construção de uma base de conhecimentos e inovação para a política marítima (a CE apresentou uma Estratégia Europeia para a Investigação Marinha em 2008⁶) apoiando também a investigação sobre a previsão e a redução do impacto das alterações climáticas nas atividades marinhas. O Plano de Ação para a PMIUE elencava e calendarizava as ações específicas associadas (Comissão Europeia, 2007b).

A PMIUE recorre a políticas transversais que permitem a conveniente interligação entre políticas setoriais e atividades associadas, como sejam o conhecimento do meio marinho, o ordenamento do espaço marítimo e a vigilância marítima integrada, inicialmente identificados como instrumentos políticos transeoriais (Comissão Europeia, 2007a), bem como o Crescimento Azul e a estratégias para as bacias marítimas (Comissão Europeia, 2020d).

A PMIUE tem sido implementada através de programas e fundos, como os fundos estruturais e de investimento europeus, o programa Horizonte 2020⁷ (para o período 2021-2027 será o programa Horizonte Europa), o programa LIFE⁸ e o programa COSME⁹ (Comissão Europeia, 2020).

Dado o caráter estrutural destas políticas, e no sentido de se obter uma melhor perceção da abrangência do esforço de ligação e coordenação da PMIUE, ir-se-á detalhar a análise do conhecimento do meio marinho, o foco do presente texto, mas reservando também algum espaço para a caracterização das outras políticas, que necessitam sempre do conhecimento de base do meio marinho no apoio à tomada de decisão informada.

b. O Conhecimento do Meio Marinho¹⁰

Os mares e oceanos estão em perigo devido a várias e extensas razões, sobejamente difundidas nos meios científicos e marítimos: as alterações climáticas e o conseqüente aquecimento das águas, os danos causados aos habitats¹¹ o declínio de biodiversidade¹², a acidificação¹³, a eutrofização¹⁴ e o

⁶ Estratégia Europeia para a Investigação Marinha (EEIM) (Comissão Europeia, 2008b) – A CE considera basilares para a PMIUE a excelência da investigação, da tecnologia e da inovação científica (Comissão Europeia, 2008a). A EEIM, em implementação desde 2008, é uma estratégia pioneira para a criação do Espaço Europeu de Investigação, sendo a primeira estratégia europeia para a investigação marinha. De facto a EEIM surge em resposta aos desafios lançados pela comunidade científica europeia através das Declarações de Galway (2004) e Aberdeen (2007). Mais tarde a Declaração de Ostende (2010) reafirmou os princípios das declarações anteriores. Destacou-se o programa - O oceano de amanhã - lançado em 2009 no âmbito do 7º Programa-Quadro para a Investigação, pela ligação que fez entre o crescimento da economia sustentável e a preservação dos mares e oceanos. Esperava-se também que a EEIM pudesse alargar a importância da I&D marinha e marítima dentro das atividades de I&D da UE, que representavam, em 2005, 31% do total de gastos de I&D em todo o mundo (Comissão Europeia, 2007c).

⁷ O programa HORIZONTE 2020 é o programa de investigação e inovação da UE.

⁸ O programa LIFE é o programa para o ambiente e a ação climática da UE.

⁹ O programa COSME é o programa para a competitividade das pequenas e médias empresas da UE.

¹⁰ Também designado, conforme os documentos da CE, por “Dados e informações”, “Base de conhecimentos”, “Dados e conhecimento marinhos”, “Conhecimento do meio marinho 2020”.

¹¹ De que é exemplo a degradação das barreiras de coral.

¹² A biodiversidade desempenha um papel fundamental na funcionalidade dos ecossistemas marinhos. O risco de danos irreversíveis nestes ecossistemas e o risco de investimento na Economia Azul pode ser bastante reduzido se houver um melhor conhecimento científico do estado e da dinâmica do meio marinho.

alargamento das zonas hipóxicas¹⁵, as espécies exóticas invasoras, a poluição por substâncias perigosas dos sedimentos e massas de água, o lixo marinho e os microplásticos, o ruído submarino, a sobre-exploração dos recursos marinhos (por exemplo a sobrepesca), a exploração das matérias-primas, o tráfego marítimo e as atividades ilegais (Parlamento Europeu, 2018 e Conselho Europeu, 2019).

A função reguladora dos oceanos no clima é fundamental, designadamente porque produz 50% do oxigénio e absorve cerca de 25% das emissões de dióxido de carbono¹⁶ do planeta (IPCC, 2014). É neles que também está armazenado a maior parte do excesso de calor do planeta (cerca de 90%) libertado pela emissão de gases com efeito de estufa. É preciso promover oceanos seguros, limpos e geridos de forma sustentável. Para isso é necessário conhecer o meio marinho de uma forma científica, obtendo informação segundo padrões uniformes e de qualidade.

A utilização de dados do meio marinho é decisiva não só para melhorar a compreensão do comportamento dos mares e oceanos como também para apoiar o público em geral e também as autoridades públicas (Estado), a ciência (universidades), a indústria (empresas) no desenvolvimento de produtos e serviços (Comissão Europeia, 2020e). A disponibilidade de informação precisa e atualizada, por exemplo sobre o estado dos recursos marinhos e dos ecossistemas, afigura-se decisiva. Para tal é necessário existir uma infraestrutura para recolher dados sobre o meio marinho.

Esta necessidade levou à criação da Rede Europeia de Observação e de Dados do Meio Marinho (EMODNET) em 2013¹⁷, que permite o conhecimento dos mares, estimula a inovação e reduz os custos operacionais dos utilizadores dos dados. A rede implica avaliar as bases de dados e os programas de observação existentes, no que diz respeito à cobertura temporal e espacial. Implica também criar mecanismos para facilitar a normalização, a validação e a disseminação de dados e informação.

A EMODNET é pois uma rede de organizações¹⁸ que trabalham conjuntamente para observar o mar, processar os dados de acordo com os normativos internacionais e disponibilizar livremente essa informação¹⁹.

¹³ A acidificação dos oceanos é a designação dada à diminuição do pH da água do mar, ou seja ao aumento da sua acidez, causada pela absorção do dióxido de carbono atmosférico, que se dissolve na água alterando o seu equilíbrio químico. Esta acidificação, 26% mais elevada do que na era pré-industrial, é responsável pela diminuição das concentrações de carbonato de cálcio nos oceanos, o que dificulta o desenvolvimento dos esqueletos e conchas de espécies dependentes deste mineral como sejam os bivalves (ostras, ameijoas) e os corais.

¹⁴ Chama-se eutrofização ao fenómeno causado pelo excesso de nutrientes (derivados de nitratos, fosfatos ou sulfatos) na água, que leva à proliferação excessiva de algas. Estas, ao entrarem em decomposição, tornam a água pobre em oxigénio, provocando a morte dos peixes. O fenómeno assume particular importância em áreas fechadas como as baías, os estuários ou os lagos.

¹⁵ Com baixa concentração de oxigénio.

¹⁶ Através de microorganismos microscópicos (fitoplâncton).

¹⁷ Embora tivessem ocorrido ações preparatórias desde 2009.

¹⁸ Presentemente são mais de 150, incluindo o IH em Portugal, disponibilizando informação numa rede financiada pela UE.

¹⁹ *Interoperable data layers and data products.*

Destacam-se alguns princípios “motivadores” para esta estrutura: coletar dados uma vez e usá-los muitas vezes; desenvolver *standards*; processar e validar dados a diferentes níveis; providenciar financiamento sustentável a um nível europeu para as infraestruturas de dados; reconhecer que os dados do meio marinho são bens públicos desencorajando a sua venda por organismos públicos²⁰ (EMODNET, 2020).

Como benefícios da EMODNET podem ser destacados a redução dos *gaps* no conhecimento do meio marinho e a melhor capacidade de previsão dos fenómenos naturais, um mais eficiente ordenamento do espaço marítimo e um melhor planeamento das atividades marítimas, melhorando a sua eficiência e reduzindo os custos operacionais.

A EMODNET proporciona acesso a dados organizados em sete temas: batimetria, física, química, geologia, biologia, *habitats* do fundo do mar e atividades humanas. Para cada um destes temas existe um portal de acesso a um conjunto de dados arquivados, geridos por entidades locais, nacionais, regionais e internacionais. Os dados acedidos resultam de *standards* de observação bem definidos e possuem indicadores de qualidade associados, sendo também disponibilizados produtos derivados (EMODNET, 2020).

O documento da CE *Conhecimento do Meio Marinho 2020, Dados e observações sobre o meio marinho com vista a um crescimento sustentável e inteligente* (Comissão Europeia, 2010d) enquadrou e sistematizou esta abordagem. Nele foram estabelecidos três objetivos no sentido de melhorar o conhecimento do meio marinho:

- Reduzir os custos operacionais e os atrasos para quem utiliza os dados (contribuindo para a competitividade das empresas europeias na economia mundial, melhorando a qualidade do processo decisório público e reforçando a investigação científica marinha²¹);
- Aumentar a competitividade dos utilizadores dos dados, permitindo acesso a dados de qualidade e com maior rapidez;
- Aumentar a fiabilidade dos conhecimentos.

A EMODNET está articulada com o programa *Copernicus (The European Earth Observation Programme)*²², que disponibiliza, na sua vertente marítima²³, um conjunto de serviços relacionados com o meio marinho e a segurança, a partir de dados validados e atualizados provenientes de satélites e plataformas *in situ*²⁴. Na prática a EMODNET “alimenta” o *Copernicus* marítimo²⁵ com dados de qualidade, para a produção de subsequentes produtos destinados à comunidade marítima.

²⁰ Modelo ideal a nível europeu mas que não se compadece com os sistemas de financiamento das entidades públicas que recolhem dados do meio marinho em Portugal, com autonomia financeira e encorajados a “rentabilizar” os seus produtos e serviços.

²¹ E servindo a sociedade civil em geral.

²² <http://copernicus.eu/>, anteriormente GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*).

²³ São seis as áreas temáticas dos serviços do Copernicus: terra, mar, atmosfera, alterações climáticas, gestão de emergências e segurança.

Presentemente já existe recolha, organização e disseminação significativas de dados por parte dos Estados-Membros, associadas a obrigações estabelecidas por diretivas da UE e pelas suas transposições para os quadros normativos legais nacionais. Um bom exemplo é a execução de programas de monitorização no âmbito da DQEM²⁶. Contudo, e apesar da aplicação da Diretiva INSPIRE (infraestruturas de informação geográfica) às autoridades públicas (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2007), existe ainda um extenso conjunto de observações fora deste âmbito, seja porque se encontram no sistema científico e universitário, seja porque a sua natureza leva a restrições associadas a direitos de propriedade intelectual.

A CE recomenda que os dados sobre o meio marinho, normalmente recolhidos para fins específicos, passem a ser igualmente usados para múltiplas finalidades, interdisciplinares e intersetoriais, com as poupanças e recursos daí decorrentes. Também entende que seria desejável que os dados se mantivessem próximos da fonte e adequadamente protegidos em centros de dados acreditados (Comissão Europeia, 2010d).

No *Livro Verde do Conhecimento do Meio Marinho 2020* (Comissão Europeia, 2012c), a CE propôs criar um mapa digital multirresoluções contínuo dos fundos marinhos e toda a coluna de água sobrejacente das águas europeias até 2020. Esse mapa deveria incluir dados de batimetria, geologia, habitats e ecossistemas do fundo, bem como informação sobre o estado físico, químico e biológico da coluna de água superior. Pretendia-se que os dados fossem de fácil acesso, interoperáveis, gratuitos e isentos de restrições quanto à sua utilização. A CE, embora disponível para apoiar o sistema proposto²⁷, entendeu com decisivo o empenhamento dos Estados-Membros e do setor privado. Esse objetivo ainda não se concretizou, esperando-se agora que o alinhamento da política da UE com a Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030 (doravante designada por *Década*) o permita alcançar nos próximos anos.

Note-se que a iniciativa *Conhecimento do Meio Marinho 2020* tem um conceito mais alargado que a EMODNET (rede de observação e de dados), pois estabelece um quadro unificador de todas as atividades de observação marinha em curso na UE, abrangendo a observação inicial, o tratamento, a interpretação e a difusão dos dados marinhos (integração dos sistemas de dados). São princípios, regras e normas comuns, como a diretiva INSPIRE, que

²⁴ Foram pioneiros os projetos MyOcean e MyOcean2.

²⁵ Que deve ser potenciado em articulação com o sistema de posicionamento por satélite da UE *Galileo*.

²⁶ A Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha”, Diretiva 2008/56/CE de 17 de junho de 2008 (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2008a), alterada pela Diretiva (UE) 2017/845 de 17 de maio de 2017 (Comissão Europeia, 2017), constituiu o pilar ambiental da PMIE e tem por objetivo alcançar um bom estado ambiental das águas marinhas da UE até 2020, usando uma abordagem ecossistémica. Em 2010 a CE adotou uma decisão sobre os critérios e normas metodológicas para a avaliação do bom estado ambiental (Comissão Europeia, 2010c).

²⁷ Através do Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e da Pesca (FEAMP) ou do Programa-Quadro de Investigação e Inovação Horizonte 2020.

associam à EMODNET os programas dos Estados-Membros, bem como outras iniciativas da CE como sejam o *Copernicus*, o *Quadro para a Recolha de Dados relativos ao Setor das Pescas*, o *Sistema Europeu de Informação sobre a Água (WISE-Marine)* ou as diretivas ambientais da CE, de que se destaca a DQEM²⁸.

Merece especial realce a contribuição que o Programa-Quadro de Investigação e Inovação Horizonte 2020 (Comissão Europeia, 2011d)²⁹ para os objetivos da iniciativa Conhecimento do Meio Marinho 2020, a saber:

- *“Apoio ao desenvolvimento e integração das infraestruturas de investigação marinha ao nível da UE;*
- *Desenvolvimento de tecnologias de observação marinha orientadas para o utilizador e com uma boa relação custo-eficácia;*
- *Projetos de investigação que proporcionem dados sobre o meio marinho e suas interações com as atividades humanas, incluindo para os efeitos da DQEM”.*

Todo este empenhamento assume especial importância quando se sabe que os Estados-Membros da UE gastam cerca de dois mil milhões de euros por ano em atividades de investigação marinha³⁰ (Comissão Europeia, 2016a), dos quais metade em infraestruturas de observação (Comissão Europeia, 2012c)³¹.

Outras análises referem também que uma política integrada de dados do meio marinho pode poupar pelo menos mil milhões de euros por ano (Comissão Europeia, 2014b). A intensificação da inovação na área do conhecimento marinho traria benefícios da ordem dos 200 a 300 milhões de euros (Comissão Europeia, 2014a).

“Uma infraestrutura sustentável de dados marinhos implica um processo de decisão quanto às observações a fazer, à escolha dos produtos de dados a criar e à prestação de apoio financeiro ao processo de recolha de dados, compilação, tratamento e divulgação” (Comissão Europeia, 2012c). A iniciativa *Conhecimento do Meio Marinho 2020* pretende obter um equilíbrio entre os esforços da UE e dos Estados-Membros³².

Mas será sempre importante definir que infraestruturas de observação e estratégia de amostragem são necessárias para uma determinada bacia marítima, ou de que forma pode a contribuição financeira da UE trazer o máximo valor acrescentado. Dados os reflexos no aumento de competitividade das empresas, e quaisquer que sejam as opções de financiamento, será sempre

²⁸ Outras a referir seriam a Diretiva-Quadro da Água (DQA), Diretiva 2000/60/CE de 23 de outubro de 2000 (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2000), alterada pela Diretiva 2008/32/CE de 11 de março de 2008 (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2008), a Diretiva *Qualidade das Águas Balneares* e a Diretiva *Habitats*. Neste âmbito ambiental importa mencionar também as convenções marinhas regionais que afetam os Estados-membros como sejam a OSPAR (Atlântico Nordeste), a HELCOM (Mar Báltico), a Convenção de Barcelona (Mediterrâneo) e a Convenção de Bucareste (Mar Negro).

²⁹ Que vigora no período 2014-2020 com um orçamento de 79 mil milhões de euros.

³⁰ A Mais de 260 milhões de euros provêm do programa Horizonte 2020.

³¹ Nas infraestruturas de observação incluem-se navios, boias fundeadas ou derivantes, observatórios subaquáticos e veículos de controlo remoto, todos eles dotados de sensores e processadores de informação.

³² Leia-se repartição do esforço financeiro.

de considerar o empenhamento do setor³³ privado na partilha das despesas de funcionamento da EMODNET, oferecendo, como contrapartida, a participação na definição de prioridades.

Existem também problemas específicos da *Economia Azul*, adiante analisada, que têm muito a ver com o conhecimento científico dos oceanos. Assim, na Europa existem claras lacunas em matéria de conhecimento e dados sobre o estado físico-químico dos oceanos, os recursos dos fundos marinhos, a vida marinha e os seus *habitats* e ecossistemas, o que prejudica as empresas que não conseguem investir nestas áreas face aos custos de base associados. Também não favorece a *Economia Azul* a dispersão de esforços de investigação em ciência marinha entre os vários países da UE e a falta de pessoal científico e de engenharias do Oceano (Comissão Europeia, 2014).

c. O Ordenamento do Espaço Marítimo

O ordenamento do espaço marítimo (OEM) é “*um processo público de análise e planeamento da distribuição espacial e temporal das atividades humanas nas zonas marinhas, com vista à realização de objetivos económicos, ambientais e sociais*” (Comissão Europeia, 2013b). Planeia pois e regula todas as atividades humanas no mar³⁴, identificando e gerindo as utilizações do espaço marítimo e os conflitos que lhe estejam eventualmente associados, protegendo simultaneamente os ecossistemas marinhos (abordagem ecossistémica). É uma política transversal de importância vital para a PMIUE, pois permite às autoridades públicas e às partes interessadas coordenarem as ações respetivas, garantindo assim uma otimização da utilização do espaço marinho.

O OEM abrange as águas do mar sob jurisdição nacional, incidindo apenas no planeamento das atividades no mar e não cobrindo as regiões costeiras nem o ordenamento associado ao interface mar-terra, que são considerados na Gestão Integrada das Zonas Costeiras (GIZC) (Comissão Europeia, 2020f).

A implementação do OEM é da responsabilidade dos Estados-Membros, sendo aplicável o princípio da subsidiariedade³⁵ (Comissão Europeia, 2008c). A adoção de princípios gerais em toda a UE garante a coerência entre planos limítrofes de OEM, sejam eles nacionais, regionais ou locais.

³³ Que já recolhe mais dados marinhos que o setor público, de acordo com o relatório Marine Data Infrastructure apresentado em 2009 à DG MARE (Comissão Europeia, 2009g).

³⁴ No espaço e no tempo.

³⁵ O Tratado da União Europeia (Conselho da União Europeia, 2010) estabelece no seu Artigo 5.º: “*Em virtude do princípio da subsidiariedade, nos domínios que não sejam da sua competência exclusiva, a União intervém apenas se e na medida em que os objetivos da ação considerada não possam ser suficientemente alcançados pelos Estados-Membros, tanto ao nível central como ao nível regional e local, podendo contudo, devido às dimensões ou aos efeitos da ação considerada, ser mais bem alcançados ao nível da União*”, ou seja, no respeitante às competências partilhadas, a UE só pode intervir se poder agir mais eficazmente do que os Estados-Membros. Na prática, a UE só intervém quando o Estado-Membro não o faz (princípio da subsidiariedade), mas a partir daí a legislação que produz, não pode ser contrariada, mas apenas complementada, pela legislação produzida pelos Estados-Membros (competência partilhada). É uma situação de primado do direito comunitário sobre o direito nacional.

O OEM atua a três dimensões: fundo marinho, coluna de água e superfície, podendo, conseqüentemente, o mesmo espaço ser atribuído para fins distintos (Comissão Europeia, 2008c). Tal decisão deve basear-se no conhecimento científico. Assim, e por esse facto, tem necessariamente de ser alimentado, por exemplo, com os dados provenientes da já mencionada EMO-DNET³⁶, com os produtos do Copernicus marítimo e com as informações do Atlas Europeu dos Mares³⁷. Deve também considerar as especificidades da bacia marítima em que se insere a área considerada. Deve, finalmente, integrar com a aplicação da DQEM, nomeadamente no contexto da coordenação transfronteiriça de estratégias marinhas.

A diretiva europeia que estabelece um quadro para o OEM foi aprovada em 2014 (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2014) e destina-se a promover o crescimento sustentável das economias marítimas, o desenvolvimento sustentável das zonas marinhas e a utilização sustentável dos recursos marinhos. A necessidade de implementação de uma diretiva com esta resulta do conflito de interesses na utilização dos espaços marítimos e costeiros, do seu uso ineficiente e desequilibrado, da subexploração do seu potencial económico, da sua insuficiente adaptação aos riscos e da degradação do ambiente costeiro e marinho (Comissão Europeia, 2013c).

Os planos de ordenamento do espaço marítimo a elaborar por cada Estado-membro devem identificar a distribuição espacial e temporal das atividades e das utilizações atuais e futuras tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável dos setores da energia no meio marinho (hidrocarbonetos e renováveis), do transporte marítimo, das pescas e da aquicultura bem como a preservação, proteção e melhoria do ambiente incluindo a resistência ao impacto das alterações climáticas (áreas marítimas protegidas) (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2014). A investigação, indutora do conhecimento científico, deve ser naturalmente contemplada neste processo.

d. A Vigilância Marítima Integrada³⁸

O objetivo da vigilância marítima integrada é *“facilitar o conhecimento da situação das atividades realizadas no mar que têm repercussões na segurança da navegação, no controlo das fronteiras, no meio marinho, no controlo das pescas e nos interesses comerciais e económicas da UE, bem como na fiscalização geral do cumprimento da lei e na defesa, de modo a facilitar uma tomada de decisões adequada”* (Comissão Europeia, 2009h). A vigilância marítima integrada pretende colocar à disposição das autoridades de

³⁶ Bem como de outra informação obtida no âmbito da iniciativa *Conhecimento do Meio Marinho 2020*.

³⁷ O Atlas Europeu dos Mares disponibiliza informação sobre o ambiente marítimo europeu em áreas como as características naturais do meio marinho, a aquicultura, os stocks de pescas, a energia, a segurança, o turismo ou o transporte marítimo.

³⁸ Também designado, conforme os documentos da Comissão Europeia, por “rede europeia de vigilância marítima” ou “integração da vigilância marítima”.

vigilância marítima meios para trocarm informações e dados (Comissão Europeia, 2020g), sendo a sua mais-valia a melhoria da representação setorial do mundo marítimo oferecida a cada comunidade de utilizadores (Comissão Europeia, 2010f).

No âmbito da vigilância marítima importa ter presente o conceito de conhecimento da situação marítima³⁹ (ou conhecimento situacional marítimo), o qual pode ser definido como “a perceção real das atividades associadas ao domínio marítimo suscetíveis de afetar a segurança, a economia ou o ambiente da União Europeia e dos Estados-Membros”. Este conhecimento deve assistir as autoridades nacionais de controlo e vigilância, de modo a melhor prever e gerir as situações relacionadas com o domínio marítimo da UE (Comissão Europeia, 2009h).

O referido domínio marítimo da UE compreende as águas territoriais, as ZEE e as Plataformas Continentais Estendidas (jurídicas) dos diferentes Estados-Membros⁴⁰, bem como todas as atividades marítimas praticadas naqueles espaços no fundo marinho, na coluna de água, na superfície e acima dela. É, pois, evidente a necessidade do conhecimento científico do meio marinho, para que o conhecimento situacional marítimo possa ser mais completo e informado.

A implementação de uma vigilância marítima integrada passa necessariamente pelo estabelecimento de um Ambiente Comum de Partilha da Informação, o CISE (*Common Information Sharing Environment*) no domínio marítimo da UE (Comissão Europeia, 2009h). O CISE Marítimo é um processo de colaboração, que tem em vista melhorar e promover a partilha de informações entre as autoridades responsáveis pela vigilância marítima. Não substitui nem duplica os sistemas operados pelos Estados-membros, beneficiando sim das plataformas de intercâmbio já existentes. O CISE Marítimo tem muito a ganhar com o intercâmbio de informações entre as autoridades civis e militares, dado que as autoridades militares são relevantes detentoras de dados de vigilância marítima (Comissão Europeia, 2014c).

O projeto EUCISE 2020, desenvolvido até 2019, foi o projeto pré-operacional que testou o conceito do CISE Marítimo em larga escala, dando especial ênfase à cooperação entre autoridades civis e militares⁴¹ (Comissão Europeia, 2019a).

A Estratégia de Segurança Marítima da União Europeia (ESMUE) adotada pelo Conselho Europeu em 2014 (Conselho da União Europeia, 2014a) por proposta apresentada pela Alta Representante da União Europeia para os Negócios Estrangeiros e a Política de Segurança (Comissão Europeia, 2014d), traduz a dimensão marítima da Política Comum de Segurança e Defesa. Esta estratégia, cujo plano de ação foi inicialmente aprovado em 2014 (Conselho da União Europeia, 2014b) e revisto em 2018 (Conselho da União Europeia, 2018), define cinco áreas prioritárias, sendo uma delas, a *maritime awareness, surveillance and information sharing*, baseada no desenvolvimento do CISE Marítimo acima descrito.

³⁹ *Maritime situational awareness*.

⁴⁰ Inclui também as zonas de busca e salvamento atribuídas a Estados-Membros da UE.

⁴¹ Portugal participou através da Direção-Geral da Política do Mar do Ministério do Mar.

e. O Crescimento Azul

Se designarmos por *Economia Azul*⁴² todas as atividades económicas que dependem do mar, veremos que aquela representa na UE 5,4 milhões de empregos, devendo chegar aos 7 milhões em 2020, e um Valor Acrescentado Bruto (VAB) de cerca de 500 mil milhões de euros por ano devendo aumentar para 600 mil milhões de euros no mesmo período (Comissão Europeia, 2012f). Na Europa os portos e as comunidades costeiras são tradicionais dinamizadores da atividade económica. O estudo *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development in European maritime sectors* (Comissão Europeia, 2009j) mostra a importância e a necessidade da *Economia Azul* se organizar em clusters marítimos.

Nas duas primeiras décadas do século XXI têm ocorrido desenvolvimentos substanciais na tecnologia marítima que permitem, desde já, operar em alto mar e a grandes profundidades. É o caso, entre outros, da exploração de hidrocarbonetos na camada pré-sal, na costa brasileira, entre os 1000 e os 2000 metros de profundidade. Por outro lado, o desenvolvimento sustentável tem-se afirmado como saída para a crescente demanda do Homem por alimentos e energia, o que exige especial atenção à proteção do ambiente e especialmente do ambiente marinho. A necessidade de redução da emissão de gases com efeito de estufa tem dinamizado a aposta nas energias renováveis no mar e no transporte marítimo. É nesta envolvente que surge a oportunidade para o aparecimento do *Crescimento Azul*, iniciativa da UE que pretende valorizar as costas, os mares e os oceanos numa perspetiva de crescimento económico e aumento do emprego (Comissão Europeia, 2012f).

O *Crescimento Azul* representa a dimensão marítima da Estratégia *Euro-ropa 2020* e é ponto de referência para o estabelecimento de uma economia marítima (*Economia Azul*) saudável, que ofereça à UE inovação, crescimento e sustentabilidade (Comissão Europeia, 2012a). O *Crescimento Azul* pode também ser definido como “*uma estratégia a longo prazo para apoiar o crescimento no conjunto do setor marítimo*” (Comissão Europeia, 2020h).

Foram identificadas pela CE cinco setores marítimos-alvo capazes de gerar emprego e crescimento sustentável na *Economia Azul*⁴³, a saber (Comissão Europeia, 2012f):

- Recursos minerais marinhos (mineração atualmente ainda em águas poucos profundas);
- Energia azul (energias renováveis marinhas - eólicas marítimas, centrais de marés, dispositivos ligados à energia das ondas);
- Aquicultura (constitui 25% do consumo de pescado da UE);

⁴² O termo *Economia Azul* é também usado na Declaração do Rio+20 sobre os Oceanos (2012). Pelo contrário a Declaração de Yeosu sobre os Oceanos Vivos e a Costa (2012) chama-lhe “Economia Verde do Mar”.

⁴³ Com base no estudo sobre o *Crescimento Azul, Blue Growth, Scenarios and Drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts* (Comissão Europeia, 2012g).

- Biotecnologia azul⁴⁴ (saúde, cosmética e biomateriais industriais);
- Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros (a maior atividade económica marítima).

Todos estes setores-alvo exigem um conhecimento científico de base do meio marinho tendencialmente gratuito, no sentido de permitir adequar estratégias e ponderar investimentos.

Em outubro de 2012, os ministros responsáveis pela PMIUE nos diversos Estados-Membros emitiram a *Declaração de Limassol* (Ministros europeus responsáveis pela Política Marítima Integrada e Comissão Europeia, 2012), que se propunha adotar uma nova Agenda Marinha e Marítima para o crescimento e o emprego. Esta Agenda realçava o esforço da CE para dinamizar a Economia Azul através da promoção do *Crescimento Azul*, recorrendo aos acima descritos instrumentos de política pública da PMIUE. Estes proporcionam a adequada interligação e coordenação entre setores, entidades e Estados-Membros.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), que integra a esmagadora maioria dos países da UE, acompanha também o conhecimento científico do Oceano, nomeadamente os avanços científicos e tecnológicos que impulsionam a sustentabilidade da *Economia Azul*, as redes de conhecimento e inovação, os indicadores de ciência tecnologia e inovação e também a economia das observações do Oceano (OCDE, 2020). Está especialmente atenta às tecnologias disruptivas como a Inteligência Artificial, o *Big Data*⁴⁵ ou a *Blockchain*⁴⁶ e como elas estão a revolucionar a maneira como o conhecimento científico é obtido. Para além disso, as ciências e as tecnologias do Oceano estão cada vez mais orientadas para objetivos societais com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, obrigando a reformular as agendas de Ciência, Tecnologia e Informação. Relatórios recentes como o *The Ocean Economy in 2030* (OCDE, 2016) e *Rethinking Innovation for a Sustainable Ocean Economy* (OCDE, 2019), manifestam a crescente importância dada à *Economia Azul* e às suas várias vertentes suportadas pelas ciências e tecnologias do Oceano, sempre em alinhamento com a Agenda 2030 das Nações Unidas.

⁴⁴ A Estratégia Bioeconómica para a Europa apoia os objetivos da iniciativa *Crescimento Azul* (Comissão Europeia, 2012h).

⁴⁵ O conceito de *Big Data* engloba a recolha, o armazenamento e o processamento de quantidades maciças e complexas de dados estruturados e não estruturados. O *Big Data Analytics* é o estudo dessa grande quantidade de dados com o objetivo de retirar padrões de comportamento, descobrir correlações desconhecidas, conhecer as tendências, apoiando a decisão estratégica. Para isso são usados modelos preditivos, algoritmos estatísticos e análises realizadas por sistemas de grande desempenho. *Big Data* não é apenas “grande volume”, mas também “grande velocidade”, “muita variedade”, “baixa veracidade” e “grande valor”.

⁴⁶ O *Blockchain* é uma base de dados descentralizada, distribuída, transparente e incorruptível.

f. A Estratégia Marítima para a Região Atlântica

As bacias marítimas europeias, bem como os seus ecossistemas e economias, são bastante diversas, dada a variedade de influências geográficas, climáticas, históricas, políticas e económicas que as influenciam. Embora a PMIUE tenha princípios aplicáveis na generalidade, a sua execução obriga a estratégias concretas adaptadas à realidade de cada uma. Nessa perspetiva a PMIUE adotou uma abordagem baseada nas bacias marítimas, à semelhança aliás do que foi feito com a DQEM (Comissão Europeia, 2009b).

A Estratégia Marítima para a Região Atlântica (Comissão Europeia, 2011f), ou Estratégia Atlântica, foi adotada em novembro de 2011⁴⁷, tendo como principal objetivo fomentar o crescimento sustentável e o emprego na bacia atlântica, mediante o reforço do seu potencial marítimo.

A Estratégia Atlântica é aplicável ao litoral e às águas territoriais e jurisdicionais dos cinco Estados-Membros da UE com costa atlântica (Portugal, Espanha, França, Reino Unido e Irlanda), incluindo as suas regiões ultraperiféricas atlânticas, bem como às águas internacionais do Oceano Atlântico.

A Estratégia Atlântica, tal como a PMIUE de que deriva, pertence ao domínio de competência partilhada⁴⁸ entre a UE e os Estados-Membros, sendo-lhe aplicável o princípio da subsidiariedade (Teixeira, 2012). Os desafios e oportunidades apresentados na Estratégia Atlântica podem ser agrupados em cinco grandes temas interrelacionados, a saber (Comissão Europeia, 2011f):

- Aplicação da abordagem ecossistémica (revisão da Política Comum das Pescas (PCP); abordagem ecossistémica da aquicultura; estudo da circulação oceânica no Atlântico);
- Redução da pegada de carbono da Europa (exploração das energias eólica marítima, das ondas e das marés; priorização do transporte marítimo);
- Exploração sustentável dos recursos naturais dos fundos marinhos do Atlântico (promoção da investigação e da inovação; cooperação transatlântica; ponto de acesso único aos dados marinhos harmonizados);

⁴⁷ Existem presentemente abordagens estratégicas também já definidas para o Oceano Ártico, o Mar Mediterrâneo, o Mar Báltico e os Mares Adriático e Jónio.

⁴⁸ As competências estão definidas no Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (Conselho da União Europeia, 2012), no Artigo 2.º, do seguinte modo:

“Quando os Tratados atribuem à União competência exclusiva em determinado domínio, só a União pode legislar e adotar atos juridicamente vinculativos; os próprios Estados-Membros só podem fazê-lo se habilitados pela União ou a fim de dar execução aos atos da União”, ou seja, a UE é a única a poder legislar. Os Estados-Membros limitam-se a aplicar os referidos atos.

“Quando os Tratados atribuem à União competência partilhada com os Estados-Membros em determinado domínio, a União e os Estados-Membros podem legislar e adotar atos juridicamente vinculativos nesse domínio. Os Estados-Membros exercem a sua competência na medida em que a União não tenha exercido a sua. Os Estados-Membros voltam a exercer a sua competência na medida em que a União tenha decidido deixar de exercer a sua”, ou seja, a UE e os Estados-Membros podem legislar. Contudo, os Estados-Membros só podem exercer a sua competência na medida em que a UE não tenha exercido a sua.

Existem ainda as *competências de apoio*, em que a UE só pode intervir para apoiar, coordenar ou completar a ação dos Estados-Membros.

Enquanto as políticas integradas estão no domínio da competência partilhada entre a UE e os Estados-Membros, as políticas comuns estão no âmbito da competência exclusiva da UE.

- Resposta a ameaças e a situações de emergência (previsões marítimas baseadas no *Marine Core Service do Copernicus*; garantia da segurança do abastecimento da Europa; desenvolvimento do CISE);
- Crescimento inclusivo do ponto de vista social (restabelecimento do atrativo das profissões marítimas; expansão da rede de cais de acostagem para navios e embarcações de recreio).

Na execução do plano de ação (Comissão Europeia, 2013a) foi entendida a necessidade de combinar esforços em três domínios: direcionando investimentos, aumentando a capacidade de investigação e reforçando competências. Foi dirigido não apenas aos organismos públicos como também à academia e à indústria, tendo sido estabelecidas várias prioridades, de que se destacam aquelas em que o conhecimento científico se afigura crucial:

- Promover o empreendedorismo e a inovação, implicando, entre outros objetivos, a partilha de conhecimentos entre os intervenientes no sentido de aumentar a capacidade da região Atlântica para inovar através da investigação e da tecnologia;
- Proteger, assegurar e desenvolver o potencial do meio marinho e costeiro do Atlântico através: da criação de uma estrutura europeia de observação e previsão do Oceano Atlântico assente nas plataformas já existentes; da criação de ferramentas e estratégias de atenuação e adaptação para das resposta às alterações climáticas globais; do apoio à proteção do meio marinho para se alcançar o “bom estado ambiental”; da avaliação do funcionamento dos ecossistemas e da biodiversidade a fim de apoiar a tomada de decisões; da contribuição para os processos de ordenamento do espaço marítimo e de gestão costeira integrada.

A revisão deste plano de ação em 2018 (Comissão Europeia, 2018a) concluiu que 6 mil milhões de euros tinham sido investidos em 1200 projetos, sendo metade desta verba associada às prioridades que implicam um melhor conhecimento científico do meio marinho. Este investimento faz-se num contexto de *Economia Azul* da área Atlântica europeia, que gera 27 mil milhões de euros de VAB, estando-lhe associados cerca de 800 000 empregos.

A Estratégia Atlântica, para além de cobrir costas, águas territoriais e jurisdicionais dos cinco Estados-membros já referidos, também inclui as águas internacionais que se estendem até à América do Norte, às costas africanas e sul-americanas e aos oceanos Ártico e Antártico. Para além disso envolve os Estados-membros que usam o Atlântico e os parceiros internacionais com costa atlântica. Nessa linha, a Declaração de Galway⁴⁹ em maio de 2013, levou à criação de uma aliança entre a UE, os Estados Unidos e o Canadá, destinada a promover a investigação científica e o conhecimento marinho no Atlântico Norte (Declaração de Galway, 2013). Dela resultou um conjunto de 20 projetos, no período 2014-2017 com um financiamento de 140 milhões de euros do

⁴⁹ Não confundir com a Declaração de Galway de 2004, proferida pela comunidade científica europeia durante a conferência EUROCEAN 2004.

programa Horizonte 2020⁵⁰. As áreas identificadas para potencial cooperação passavam pela observação oceânica, a interoperabilidade e coordenação das infraestruturas de observação, a cartografia do fundo do mar e dos habitats, a partilha de dados, a gestão sustentável dos recursos oceânicos e a mobilidade dos investigadores.

A AORA (*Atlantic Ocean Research Alliance*) é um projeto abrangente que consubstancia a declaração de Galway, promovendo um Oceano Atlântico saudável, resiliente, seguro, produtivo e conhecido (cientificamente) de modo a promover o bem-estar, prosperidade e segurança das presentes e futuras gerações. Tem como foco o mapeamento do fundo do mar, a observação do Oceano, a alimentação proveniente do Oceano, o Oceano saudável e a literacia do Oceano (AORA, 2020).

O sucesso da Declaração de Galway levou a estender os mesmos pressupostos ao Atlântico Sul, objetivo que culminou com a assinatura da declaração de Belém em 2017 (Declaração de Belém, 2017), entre a UE, o Brasil e a África do Sul, destinada a promover a cooperação nos campos da investigação científica e inovação. 64 milhões de euros foram destinados a implementar essa cooperação em 2018-2019 no âmbito do programa Horizonte 2020. Foram consideradas como áreas de interesse, entre outras, a partilha de infraestruturas de investigação, a observação oceânica, a cartografia dos fundos marinhos, o acesso e a gestão de dados, o aprofundamento do conhecimento científico sobre os ecossistemas marinhos e as dinâmicas oceânicas, as interações entre os oceanos e as alterações climáticas, a gestão das pescas, aquicultura e biodiversidade⁵¹.

A iniciativa AANChOR (All Atlantic Cooperation for Ocean Research and Innovation)⁵² pretende concretizar a Declaração de Belém⁵³ reunindo, de uma forma sistemática, todos os atores relevantes no Oceano Atlântico (incluindo decisores e gestores dos assuntos marítimos), a *All Atlantic Ocean Research Community*, de modo a construir uma comunidade oceânica internacional que aborde os grandes desafios e oportunidades, identificando atividades de investigação e inovação com elevado potencial de longo prazo e grande impacto, que possam contribuir para melhorar o desenvolvimento económico sustentável e o bem-estar nas sociedades atlânticas. Seis áreas foram priorizadas: variabilidade climática, recursos do Oceano, observação do Oceano, tecnologia do Oceano, poluentes emergentes e investigação polar (AANChOR, 2020).

⁵⁰ De que se destaca o AtlantOS, com um financiamento de 21 milhões de euros, com o envolvimento de 62 parceiros de 18 países, destinado a estabelecer um quadro para o desenvolvimento de um sistema de observação integrado do Atlântico que promova a cooperação internacional, a inovação, o acesso a dados do oceano e o fortalecimento de sistemas de observação que alimentem a componente marinha do serviço de monitorização ambiental do sistema Copernicus.

⁵¹ Foram, em 2018, também assinados acordos com a Argentina e Cabo Verde em matéria de investigação e inovação marinha (Comissão Europeia, 2019b).

⁵² Formalmente uma *Coordination and Support Action*.

⁵³ E consequentemente a All Atlantic Ocean Research Alliance.

A implementação destas ações foi desde logo, também aqui, alinhada com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (“Proteger a Vida Marinha”) das Nações Unidas, como se verá mais á frente. A Estratégia Atlântica está também em linha com os objetivos da Organização Marítima Internacional no que diz respeito ao melhoramento da segurança marítima (nas componentes *safety e security*) e com a Convenção OSPAR⁵⁴ no que respeita à proteção do ambiente marinho.

Sintetiza-se aqui a sequência de eventos significativos na construção de uma “consciência atlântica”:

2011 – Estratégia Marítima da UE para o Oceano Atlântico; 2013 – Plano de ação para a Estratégia Marítima da UE para o Oceano Atlântico; *Declaração de Galway* para a cooperação no Oceano Atlântico (UE, Estados Unidos e Canadá); 2015 – Constituição da *Atlantic Ocean Research Alliance* (AORA); 2017 – *Declaração de Belém* para a cooperação na investigação e inovação no Oceano Atlântico (UE, Brasil e África do Sul); 2018 – Constituição da *All Atlantic Ocean Initiative - All Atlantic Cooperation for Ocean Research and Innovation* (AANChOR); Acordo administrativo entre a UE e a Argentina para a cooperação na investigação marinha e inovação; Acordo do Mindelo entre a UE e Cabo Verde para a cooperação na investigação marinha e inovação.

Na **Figura 1** estão representadas as evoluções da PMIUE e da Estratégia Atlântica desde o início dos respetivos processos.

Em julho de 2020, coincidindo com a revisão final deste texto, foi publicada uma nova abordagem da Estratégia Atlântica – o denominado Plano de Ação para o Atlântico 2.0 (Comissão Europeia, 2020), atualizado para uma economia azul sustentável, resiliente e competitiva na Região Atlântica, preservando assim os ecossistemas marinhos e contribuindo para a atenuação das alterações climáticas e a adaptação aos seus efeitos. Este plano de ação define sete objetivos no âmbito de quatro pilares temáticos:

Pilar I – Os portos do Atlântico enquanto pontos de entrada e placas giratórias da *Economia Azul*

Objetivo 1 – Os portos enquanto pontos de entrada para o comércio no Atlântico

Objetivo 2 – Os portos enquanto catalisadores da atividade económica

Pilar II – Competências azuis do futuro e literacia oceânica

Objetivo 3 – Qualidade da educação, formação e aprendizagem ao longo da vida

Objetivo 4 – Literacia oceânica

Pilar III – Energias renováveis marinhas

Objetivo 5 – Promoção da neutralidade carbónica graças às energias renováveis marinhas

⁵⁴ OSPAR - Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste.

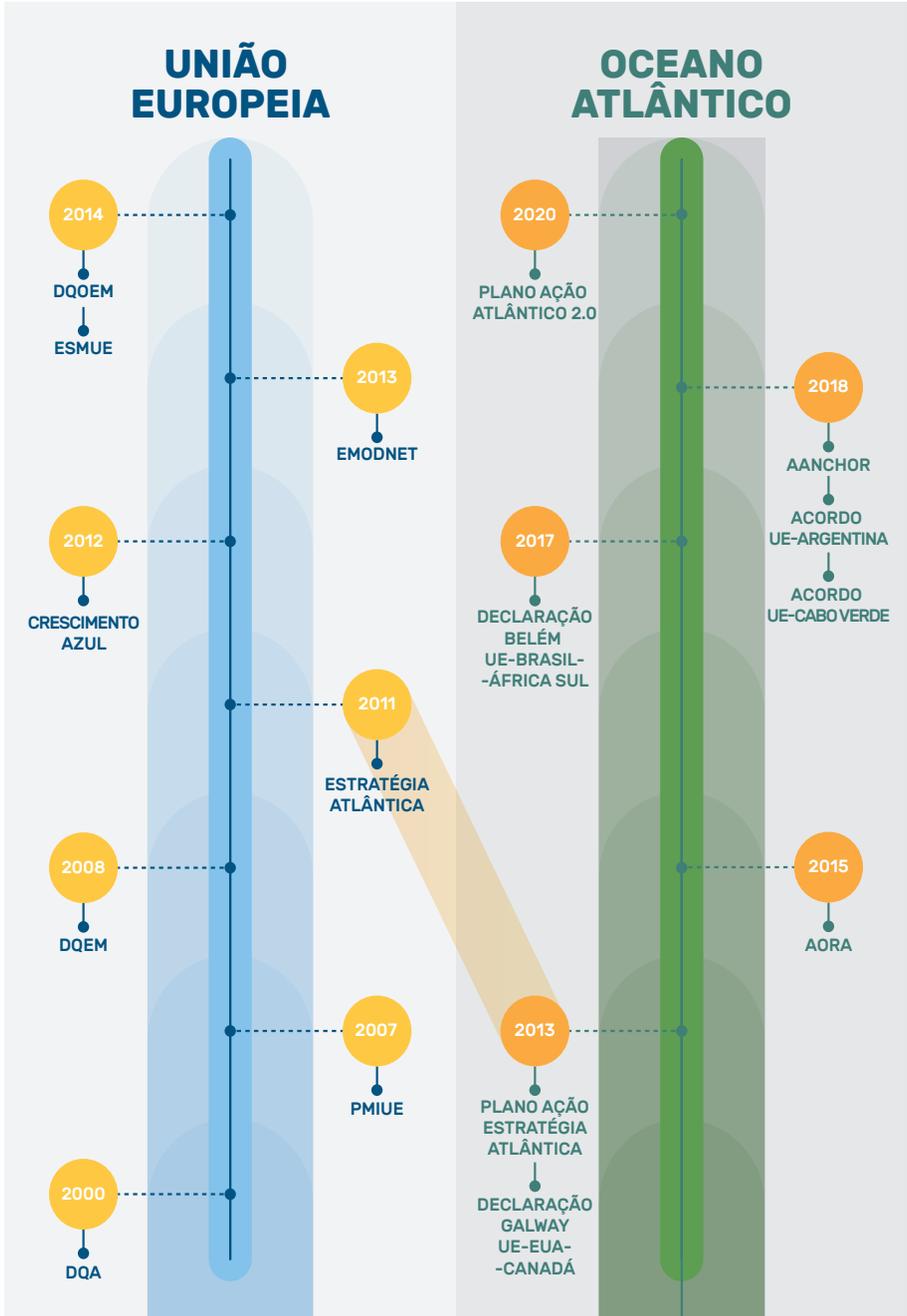


Figura 1 - Marcos na Política Marítima Integrada da União Europeia e na sua Estratégia Atlântica

Pilar IV – Um Oceano saudável e zonas costeiras resilientes

Objetivo 6 – Zonas costeiras mais resilientes

Objetivo 7 – Luta contra a poluição marinha

Destacam-se, em especial, em termos de conhecimento científico, as ações concretas associadas ao Objetivo 6, como sejam o estabelecimento de um sistema global de alerta e observação das tempestades e inundações (cada vez mais intensas devido às alterações climáticas), a criação de sinergias entre as infraestruturas da UE dedicadas à observação e proteção das costas e as dedicadas ao alerta e à monitorização, bem como o reforço do desenvolvimento de observatórios oceânicos *in situ*.

g. A Governação Internacional do Oceano

A PMIUE assumiu, desde logo, uma dimensão internacional, isto porque os desafios são globais, entendendo a UE que a governação internacional dos mares e oceanos, bem como a utilização dos seus recursos se deve basear no primado do direito internacional, ou seja, com base na CNUDM⁵⁵, não pondo em causa a soberania dos Estados que sigam a Convenção (Comissão Europeia, 2009a).

A UE adquiriu experiência a desenvolver abordagens sustentáveis na gestão dos oceanos através de um conjunto de políticas como a PMIUE (incluindo a diretiva do ordenamento do espaço marítimo), a política ambiental marítima (através da DQEM), a PCP, ou a política de transportes marítimos (Comissão Europeia, 2016a). Está, pois, numa posição privilegiada para influenciar a governação internacional dos oceanos⁵⁶, na senda dos grandes objetivos internacionais.

Dentro da UE, e apesar de reservas colocadas por alguns Estados-Membros, a intervenção direta da UE poder-se-á tornar mais eficaz do que a desses Estados-Membros de *per sí*, das regiões ou das indústrias, em áreas que requerem elevado investimento ou cooperação internacional de grande dimensão, onde normalmente estes têm dificuldade de atuarem singularmente. A observação e as ciências do Oceano são um bom exemplo para este perfil de intervenção.

Um dos aspetos mais sensíveis tem a ver com a plataforma continental dos Estados-Membros, em que a PMIUE é omissa. Remete, por isso, essa matéria para a CNUDM, não pondo assim em causa as soberanias nacionais.

⁵⁵ A utilização dos oceanos e dos seus recursos é regulada pela CNUDM, assinada em 1982, em Montego Bay, em vigor desde 16 de novembro de 1994. A CNUDM é apoiada por várias instituições como a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (AIFM), a Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (COI-UNESCO), a Organização Marítima Internacional (OMI), a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) ou o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA).

⁵⁶ A governação internacional dos oceanos consiste em gerir e utilizar os oceanos e os seus recursos de forma a mantê-los saudáveis, produtivos, seguros e resilientes (Comissão Europeia, 2020b).

Já o Tratado de Lisboa, assinado em dezembro de 2007 e com aplicação a partir de 1 de janeiro de 2009, atribui à UE a competência exclusiva da “*conservação dos recursos biológicos do mar, no âmbito da política comum das pescas*” (Conselho da União Europeia, 2007, Art. 2.º-B, 1d)). Não estão, contudo, incluídos os recursos biológicos não associados às pescas⁵⁷, não colocando assim a soberania dos Estados-membros em causa no que respeita aos recursos biológicos na plataforma continental. Daí, poder-se-á concluir, que não existe, no âmbito do Tratado de Lisboa e da PMUE, capacidade jurídica de intervenção da UE, no que respeita à investigação, prospeção, exploração e gestão dos recursos naturais existentes na plataforma continental dos Estados-membros (Soares, et al., 2013).

Mais recentemente propõe a UE, no sentido de garantir a segurança, a limpeza e a gestão sustentável dos oceanos, catorze conjuntos de ações associadas organizadas em três domínios prioritários (Comissão Europeia, 2016a)⁵⁸:

- Aperfeiçoamento do quadro internacional de governação dos oceanos⁵⁹;
- Redução da pressão humana sobre os oceanos e criação das condições para uma *Economia Azul* sustentável;
- Reforço da investigação e dos dados sobre os oceanos à escala internacional.

As ações propostas no primeiro domínio não cabem de um modo geral no campo do conhecimento científico dos oceanos embora a ação de “assegurar a segurança dos mares e oceanos” seja baseada em estruturas de governação dos oceanos que não podem dispensar esse conhecimento⁶⁰.

No segundo domínio ações como “aplicar a COP21⁶¹ e atenuar o impacto prejudicial das alterações climáticas nos oceanos, litorais e ecossistemas”, “lutar contra o lixo marinho e o “mar de plástico”, “promover o ordenamento do espaço marítimo ao nível mundial” e “atingir a meta global da conservação de 10% das zonas marinhas⁶² e costeiras e promover uma gestão eficiente das zonas marinhas protegidas” são óbvias beneficiárias do conhecimento

⁵⁷ É, no entanto, legítima a preocupação de avaliar se os micro-organismos existentes nas fontes hidrotermais, até pelo seu potencial valor económico, poderão ser incluídos no conceito de “recursos biológicos do mar no âmbito da PCP” referidos no Tratado de Lisboa (Silva, 2012, p. 73).

⁵⁸ A UE atribuiu, no exercício 2014-2020, 590 milhões de euros para políticas de desenvolvimento inseridas na promoção da governação internacional dos oceanos com terceiros países e mais de 500 milhões de euros em investigação marinha, no âmbito do programa Horizonte 2020.

⁵⁹ Um exemplo é a dinamização, por parte da UE, da capacidade dos países e organizações parceiras para monitorizar os oceanos, preservar a biodiversidade marinha e eliminar a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada (INN).

⁶⁰ Como sejam a FRONTEX (Agência Europeia da Guarda de Fronteiras e Costeira), a EMSA (Agência Europeia da Segurança Marítima) e a EFCA (Agência Europeia de Controlo das Pescas).

⁶¹ COP21 - Conferência do Clima de Paris realizada em 2015 que deu origem ao Acordo de Paris: redução da emissão de gases com efeito de estufa a partir de 2020, a fim de conter o aquecimento global abaixo dos 2°C, preferencialmente abaixo dos 1,5°C.

⁶² A nível mundial as Áreas Marinhas Protegidas (AMP) / *Maritime Protected Areas* (MPA) constituem, em 2019, 17% das águas de jurisdição nacional (25% no total dos países da OCDE) e 7% da área total dos oceanos (OCDE, 2020), havendo especial preocupação com a diversidade biológica em áreas para além da jurisdição nacional (*Biological diversity in areas beyond national jurisdiction - BBNJ*). Em 2018 a UE já tinha designado mais de 10% das suas zonas oceânicas e costeiras como AMPs, dois anos antes do prazo estabelecido pela Convenção sobre a Diversidade Biológica. Portugal tem cerca de 7% das áreas costeiras e marinhas sob jurisdição nacional designadas como AMPs e assumiu o compromisso de passar a 14% em 2020 e 30% em 2030 (Governo, 2019a).

científico. Finalmente o terceiro domínio está naturalmente associado ao conhecimento marinho com as ações de “definir uma estratégia coerente da UE para a observação dos oceanos⁶³, dados e contabilização marinha”, “reforçar o investimento na inovação e na ciência “azul” e o “estabelecimento de parcerias para a investigação, inovação e ciência dos oceanos”.

Ainda no terceiro domínio (reforço da investigação e dos dados sobre os oceanos à escala internacional), é de referir que a UE iniciou em 2016 a publicação anual de um Relatório sobre o Estado dos Oceanos⁶⁴, no âmbito do programa *Copernicus*, e tem ainda como objetivo a criação de uma rede internacional de dados sobre o meio marinho a partir da existente EMODNET (Comissão Europeia, 2019b). Na perspetiva de cooperação internacional a UE tem desenvolvido ações com a Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (COI-UNESCO), as estruturas internacionais *Group on Earth Observations (GEO)*/*Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)*, *International Hydrographic Organization/General Bathymetric Chart of the Oceans (IHO/GEBCO)*, *Global Ocean Observing System (GOOS)* e a estrutura europeia *European Global Ocean Observing System (EUROGOOS)*, para melhorar as observações e os dados do Oceano (Comissão Europeia, 2019c). Projetos baseados na utilização da *cloud* são também promovidos pela UE (de que é exemplo o *SeaDataCloud*), no sentido de promover a partilha internacional de dados do meio marinho.

Esta proposta (Comissão Europeia, 2016a) é parte integrante da resposta da UE à Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (doravante designada por *Agenda 2030*), mais especificamente ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14 “Proteger a Vida Marinha - Conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos” (Comissão Europeia, 2020b).

O conhecimento e a proteção do meio marinho são efetivamente pontos-chave nesta dimensão internacional, pois, como refere Soares (2008, p. 82), “a implementação de uma política internacional para os oceanos e o consequente estabelecimento de relações marítimas internacionais sólidas, estão fortemente associados às capacidades de intervenção científica e preservação do ambiente marinho dos vários Estados ribeirinhos.”

No encontro dos ministros da Ciência e Tecnologia dos países do G7 (que inclui três países da UE - Alemanha, França e Itália), em 2016, foi acordado em lançar a iniciativa *The Future of the Seas and Oceans* (Tsukuba Communiqué, 2016). Esta iniciativa identificou e apoiou cinco grandes ações:

- Apoiar o desenvolvimento de uma iniciativa global para um sistema de observação do Oceano melhorado, global e sustentável;
- Suportar um sistema melhorado de avaliação do Oceano através do sistema das Nações Unidas para o estado do ambiente marinho;

⁶³ 81% do mapeamento do fundo do mar tem baixa resolução.

⁶⁴ A terceira edição é de 2019 (Von Schuckmann et al., 2019), e a quarta edição é de 2020 (Copernicus Marine Service, 2020).

- Promover a melhoria de infraestrutura de partilha de dados global que responda aos desafios dos dados físicos, químicos e biológicos;
- Fortalecer abordagens colaborativas para encorajar o desenvolvimento de capacidades de observação regionais e redes de conhecimento;
- Promover a cooperação política dos G7 identificando ações adicionais necessárias para melhorar as observações do Oceano de rotina no futuro.

Mais uma vez a observação do Oceano, que leva ao conhecimento científico, é aqui salientada ao mais alto nível.

As preocupações nas instituições europeias sobre o meio marinho não se restringem apenas à CE. Em 2018 o Parlamento Europeu manifestou especial atenção à necessidade de se apostar no conhecimento científico dos oceanos, nomeadamente dos fundos marinhos e das espécies e *habitats* marinhos, o que implica recolher dados batimétricos, geológicos, sísmicos, vulcânicos, químicos, atmosféricos e meteorológicos dos oceanos. Tal poderá permitir o desenvolvimento das energias renováveis marinhas e o estabelecimento de AMPs. Incentivou, conseqüentemente, a observação e a exploração científica dos oceanos, respeitando o ambiente e os ecossistemas marinhos sempre numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. Nesta sequência o Parlamento Europeu insta a que sejam dedicados mais recursos de modo a aumentar o conhecimento científico e a compreensão do meio marinho, dando especial ênfase à investigação científica marinha, à recolha e partilha de novos dados e à promoção do desenvolvimento de políticas com base na melhor informação disponível, sempre seguindo o princípio da precaução (Parlamento Europeu, 2018).

Fica claro nesta abordagem que a governação dos oceanos deve ser sempre alicerçada no melhor conhecimento disponível baseado na investigação científica e inovação, garantindo a conservação e recuperação dos ecossistemas marinhos e a sustentabilidade da exploração dos seus recursos.

O Conselho da União Europeia também se pronunciou recentemente sobre os mares e os oceanos, destacando a importância de dispor de políticas oceânicas que sejam holísticas, integradas e tenham uma base científica. Reafirmando que a CNUDM estabelece o quadro jurídico aplicável a todas as atividades realizadas nos oceanos e mares, salientou a importância de oceanos limpos, produtivos e saudáveis, com ecossistemas conservados e utilização de recursos de uma forma sustentável. Com esta posição procurou garantir que serão atingidos os objetivos da *Agenda 2030*, nomeadamente o ODS 14, que visa a conservação e a utilização sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos (Conselho da União Europeia, 2019a).

É incontornável a importância dos programas da UE para a proteção do meio marinho, a avaliação do impacto das alterações climáticas, a promoção de uma *Economia Azul* sustentável e o reforço da segurança marítima. Mas tudo isso é alicerçado no desenvolvimento da investigação marinha e marítima e no conhecimento científico do impacto das atividades nos mares e oceanos.

As conferências internacionais *Our Ocean*, dinamizadas pela UE, iniciadas em 2014 e de carácter anual, reúnem representantes governamentais, da comunidade científica, da indústria e da sociedade civil em geral. Nelas se discute como proteger os oceanos, assegurando uma gestão responsável dos recursos marinhos e o desenvolvimento económico sustentável, aumentando a resiliência do Oceano às alterações climáticas e salvaguardando a sua saúde para as gerações vindouras. Os eventos têm-se focado em seis grandes áreas de ação: alterações climáticas, AMPs, pescas sustentáveis, poluição marinha, *Economia Azul* sustentável e segurança marítima. Em todas elas os dados do Oceano e o conhecimento daí adquirido está a montante, sendo, pois, fundamentais para a tomada de decisão e para a definição de políticas.

h. A comunidade científica europeia do Oceano

O *European Marine Board* (EMB), organismo integrado na *European Science Foundation* (ESF)⁶⁵, é o *think tank* líder europeu em política de ciência marinha. Constitui um fórum estratégico para perspetivar as ciências do Oceano, efetuar análises *state-of-the-art* e traduzi-las em recomendações claras para as instituições, decisores e governos europeus (European Marine Board, 2020). Publica periodicamente, desde 2001, o *Position Paper Navigating the Future*, que efetua uma análise profunda sobre os caminhos a tomar no futuro quanto às ciências e tecnologias marinhas, do ponto de vista da comunidade científica europeia. O último *Position Paper*, apresentado em 2019, *Navigating the Future V: Marine Science for a Sustainable Future*, foi elaborado no enquadramento do Acordo de Paris de 2015, seguindo as bases científicas e recomendações dos relatórios do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), e projeta recomendações para a ciência da próxima década. Consequentemente está alinhado com a *Agenda 2030*, em particular com o ODS 14, com a *Década* (2021-2030), e também com o próximo programa-quadro da UE para a investigação científica *Horizonte Europa* (2021-2027).

No *Navigating the Future V* é referido que para garantir um planeta seguro a prioridade é gerir o Oceano como um “bem comum da Humanidade”, o que implica a existência de observações para avaliar o estado do Oceano e previsões de como esse estado irá evoluir no futuro. O Oceano é um espaço tridimensional que necessita de ser gerido ao longo do tempo (quarta dimensão). Por isso são necessárias práticas de gestão e conservação que integrem a estrutura e a função dos ecossistemas marinhos nestas quatro dimensões. Tal desígnio inclui perceber a dinâmica espacial e a interação

⁶⁵A ESF é uma associação não governamental sem fins lucrativos que agrupa agências nacionais da Europa dedicadas ao financiamento da investigação científica. O ESF Marine Board, criado em 1995, representa os organismos de financiamento e institutos que desenvolvem ciência marinha nos países da Europa.

temporal entre a física, a química e a biologia dos oceanos. Múltiplos *fatores de stress* (do inglês *stressor*)⁶⁶ afetam o Oceano e é importante perceber e prever as suas interações por forma a decidir as prioridades de gestão. Do mesmo modo uma base científica melhorada é também necessária para ajudar a prever e minimizar o impacto dos eventos extremos (efeitos de tempestades, tsunamis ou outros). Também as novas tecnologias de observação, a gestão dos dados e os modelos de previsão são fatores decisivos para a observação, compreensão e gestão dos oceanos e o efeito dos múltiplos *fatores de stress*. Abordar todas estas questões exige uma perspetiva estratégica, coletiva e holística, em que a comunidade científica terá de ser capaz de apoiar os decisores políticos com base em evidências, mencionando falhas de conhecimento e fazendo recomendações para uma gestão dos oceanos sustentável. De facto, a governança da sustentabilidade deve ser o principal foco da investigação científica marinha, sendo fundamental a colaboração com os *stakeholders* (partes interessadas) para identificar as prioridades. A recolha, processamento e distribuição de dados do Oceano só será possível em termos generalizados se for desenvolvido um “modelo de negócio” que assegure a sustentabilidade económica de longo prazo para as observações do Oceano (European Marine Board, 2019a).

Ainda em 2019 foi publicado um segundo documento com interesse para esta matéria, mais concretamente o *Policy Brief Navigating the Future V: Recommendations for the Ocean Decade*, com recomendações sobre a ciência necessária para atingir os resultados societais da *Década*, nomeadamente uma agenda de investigação marinha holística e orientada para a solução, que deve ser co-projetada com todos os *stakeholders* e que tenha a sustentabilidade como fim último. Os resultados societais propostos para a década (um Oceano limpo, um Oceano saudável e resiliente, um Oceano previsível, um Oceano seguro, um Oceano produtivo e explorado sustentavelmente e um Oceano transparente e acessível⁶⁷) são aqui relacionados com cinco grandes áreas identificadas pelo *European Marine Board*: o Oceano a quatro dimensões, os múltiplos *fatores de stress*, a “ciência das surpresas”, as tecnologias, os dados e a modelação e a ciência da sustentabilidade. Algumas ideias inovadoras são sugeridas no sentido de potenciar um “salto” no conhecimento científico dos oceanos: o desenvolvimento da “Internet das Coisas do Oceano”⁶⁸, a utilização da Inteligência Artificial⁶⁹, a computação na nuvem⁷⁰ ou o desenvolvimento de uma plataforma oceânica de realidade virtual, onde os dados estão disponíveis e são processados em tempo real (European Marine Board, 2019b).

Outra estrutura mais operacional a referir é o *EuroGOOS (European Global*

⁶⁶ *Fator de stress (stressor)* pode ser definido como a condição provocada num organismo pela mudança de um ou mais fatores ambientais que levam o organismo aos limites do seu nicho ecológico (Van Stralen, 2003). Os *fatores de stress* resultam muitas vezes das atividades humanas (ex: a mudança do estado do oceano devido à emissão dos gases de efeito de estufa) e podem ser, por exemplo, a acidificação e o aquecimento dos oceanos. Quando os *fatores de stress* interagem entre eles, em determinadas condições, passamos a ter *fatores de stress* cumulativos (*cumulative stressors*).

⁶⁷ Detalhados no Capítulo 3.

⁶⁸ *Ocean Internet of Things*.

⁶⁹ *Artificial Intelligence*.

⁷⁰ *Cloud computing*.

Ocean Observing System), uma associação internacional sem fins lucrativos (EuroGOOS AISBL) de agências e organizações de investigação científica marinha europeias, comprometidas com a oceanografia operacional à escala europeia, no contexto da estrutura intergovernamental GOOS (Global Ocean Observing System)⁷¹. O EuroGOOS identifica prioridades, estabelece a cooperação e promove os benefícios da oceanografia operacional, de modo a assegurar observações sustentadas nos mares europeus (EUROGOOS, 2020).

Em 2015 o EuroGOOS e o EMB juntaram esforços para criar o EOOS *European Ocean Observing System* (EOOS), uma rede de coordenação concebida para alinhar e integrar as capacidades europeias de observação do Oceano, promover uma abordagem sistemática e colaborativa para coligir informação do estado e variabilidade do Oceano e apoiar a gestão sustentável do ambiente marinho e dos seus recursos (EOOS, 2020). O EOOS foi dinamizado *bottom-up* pela comunidade das ciências do mar (ciências do Oceano) europeias. Um dinâmico *steering group* do EOOS, com a colaboração de um conjunto alargado de atores nacionais e regionais europeus, incluindo a OSPAR, o ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*) e a OHI (*Organização Hidrográfica Internacional*), fez publicar a estratégia do EOOS (EOOS, 2018a) e o seu plano de implementação (EOOS, 2018b). O EOOS pretende maximizar o valor e os benefícios da observação europeia do Oceano, produzindo conhecimento, bens e serviços e colocando-os à disposição da sociedade.

i. A investigação científica marinha na próxima década: o programa Horizonte Europa (2021-2027)

Os programas de financiamento da UE para investigação e a inovação na área marítima sempre se apresentaram como decisivos para que os vários países europeus, e a Europa como um todo, pudessem ser competitivos com outros concorrentes internacionais: os Estados Unidos, o Japão e mais recentemente a China, embora países como a República da Coreia, apesar da sua menor dimensão, demonstrem, cada vez mais, capacidades acrescidas. O primeiro programa-quadro (FP) remonta a 1984⁷² e desde então os organismos públicos de investigação, desenvolvimento e inovação, a academia e as empresas passaram a dispor de um instrumento que permitiu tornar a Europa razoavelmente competitiva em termos científicos e tecnológicos face aos seus competidores internacionais. Com o decorrer dos programas começou a verificar-se a necessidade deste investimento passar a também incluir objetivos cada vez mais societais, seja no que respeita à economia seja no que diz respeito ao real impacto na vida dos cidadãos.

O programa Horizonte Europa (Comissão Europeia, 2018b e 2018c), destinado a vigorar no período 2021-2027, tem como visão um futuro sustentável, justo

⁷¹ O EUROGOOS foi fundado em 1994 e tem hoje 42 membros de 18 países europeus, incluindo o IH.

⁷² FP1 (1984-1987), FP2 (1987-1991), FP3 (1991-1994), FP4 (1994-1998), FP5 (1998-2002), FP6 (2002-2006), FP7 (2007-2013), Horizonte 2020 (2014-2020).

e próspero para as pessoas e o planeta, com base em valores europeus, através do aumento da competitividade e do crescimento da UE, do combate às alterações climáticas e no ajudar a alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável. O seu orçamento está presentemente em fase de discussão, esperando-se que possa ser da ordem dos 100 mil milhões de euros em sete anos (mais 50% que o anterior programa Horizonte 2020), sendo 35% do orçamento para combater as alterações climáticas. Apesar da I&D da UE ser 20% da I&D mundial, as suas empresas apenas investem 1,3% em I&D, comparando com os 2% dos Estados Unidos, 2,6% do Japão e 3,3% da República da Coreia, ou seja, ainda há um longo caminho a percorrer pela Europa para atingir os níveis destes países (Comissão Europeia, 2019d).

O programa assentará em três pilares complementares e interligados. O primeiro pilar (Ciência de Excelência) apoia a ciência básica de excelência. Este pilar pretende manter a UE na liderança científica e ajudar a desenvolver competências e conhecimentos de elevada qualidade. O segundo pilar (Desafios globais e competitividade industrial europeia) tem como objetivo apoiar a investigação que incide sobre os desafios societais e as tecnologias industriais. O terceiro pilar (“*Europa Inovadora*”) pretende intensificar a inovação de vanguarda e disruptiva. Para além dos três pilares existirá ainda um pilar horizontal “alargamento da participação e reforço do espaço europeu de investigação”. No âmbito do segundo pilar serão definidas “missões”⁷³ em temas transversais (domínios) com impacto socioeconómico e também parcerias de investigação com a indústria e os Estados-membros. Foram já definidos os seguintes domínios: “adaptação às alterações climáticas incluindo a transformação societal”, “cancro”, “oceanos, mares e águas costeiras e interiores saudáveis”, “cidades inteligentes e com impacto neutro no clima” e “saúde dos solos e alimentação” (Comissão Europeia, 2019d).

No âmbito do conhecimento científico dos oceanos o domínio “oceanos, mares e águas costeiras e interiores saudáveis” é obviamente aquele que terá mais impacto. As missões a definir deverão abordar soluções sistémicas para a prevenção, redução, mitigação e eliminação da poluição marinha, incluindo os plásticos, a transição para a *Economia Azul* e circular, a adaptação e mitigação da poluição e das alterações climáticas nos oceanos, a gestão e o uso sustentável dos recursos oceânicos, o desenvolvimento de novos materiais incluindo substitutos biodegradáveis dos plásticos, os novos tipos de alimentação, o planeamento espacial marítimo, costeiro e urbano, a governança dos oceanos e a economia dos oceanos aplicada a atividades marítimas (Comissão Europeia, 2020c).

Deste capítulo pode concluir-se que a UE tem suficientemente estruturado o “pensamento” sobre o papel do conhecimento científico nas sociedades modernas. A PMIUE deu o primeiro passo para essa abordagem por parte da CE. Mas a comunidade científica e a sociedade civil também têm mostrado algum dinamismo, embora perdendo em comparação com o que ocorre, por exemplo, nos Estados Unidos, como se abordará mais à frente.

⁷³ Uma missão é um conjunto de ações que visam alcançar um objetivo ambicioso e inspirador, bem como quantificável, num determinado prazo, com impacto na sociedade e na definição de políticas, assegurando a sua pertinência para uma parte significativa da população europeia e para uma vasta gama de cidadãos europeus (Comissão Europeia, 2019d).

3. Nações Unidas: a Agenda 2030 e a Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030

“A batalha contra as alterações climáticas é a batalha da minha vida, da nossa espécie. É preciso agir, agora”

António Guterres, secretário-geral das Nações Unidas

a. A Agenda 2030

O planeta Terra enfrenta enormes desafios sociais, económicos e ambientais. Em 2015 foi aprovada, por 193 países, em sede das Nações Unidas, a *Agenda 2030*, constituída por dezassete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Trata-se de uma agenda bastante abrangente e ambiciosa, que inclui as várias dimensões do desenvolvimento sustentável (social, económico e ambiental), tendo por objetivo lato a promoção da paz, da justiça e das instituições eficazes. Os ODS têm como base os progressos e as lições aprendidas com os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, que foram estabelecidos para vigorar entre 2000 e 2015, e resultam do trabalho conjunto não só de governos, mas também de cidadãos de todo o mundo. Pretendem constituir-se como uma visão comum para a Humanidade, um contrato de facto entre os líderes mundiais de todas as nações e os seus povos e objetivamente serem “uma lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta”.

Os dezassete ODS (desdobrados em 169 metas) incidem em campos tão diversos como a erradicação da pobreza e da fome, a saúde e educação de qualidade, a igualdade de género, a água potável e saneamento, as energias renováveis e acessíveis, o trabalho digno e o crescimento económico, a indústria, inovação e infraestruturas, a redução das desigualdades, as cidades e comunidades sustentáveis, a produção e consumo sustentáveis, a ação climática (adoção de medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos), a proteção da vida marinha (conservação e uso de forma sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável), e terrestre, a paz, justiça e instituições eficazes e as parcerias para a implementação dos objetivos⁷⁴ (Nações Unidas, 2020a).

⁷⁴ A *Agenda 2030* aliciou até a componente empresarial, que aderiu integrada em estruturas como a *United Nations Global Compact*. No que respeita ao ODS 14 deu origem à *UN Global Compact Action Platform for Sustainable Ocean Business (The Platform)*.

O ODS 14⁷⁵, “Proteger a Vida Marinha” (“conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável”), está focado no Oceano, embora haja outros ODS que contribuem para os assuntos do mar, especialmente o ODS 13 “Ação climática” (“adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos”): O ODS 14 reconhece as ciências do Oceano e o papel da COI-UNESCO como essenciais para enfrentar todos os desafios e dimensões da sustentabilidade do Oceano (por exemplo a acidificação, a poluição ou as pescas). De facto, a COI-UNESCO contribui para o ODS 14 através do desenvolvimento de capacidades, investigação científica marinha e transferência de tecnologia marinha, no apoio à definição de políticas para o Oceano sustentadas na ciência e em normativos comuns a todos os países e também no fomento da observação do Oceano, da ciência e dos serviços de modo a garantir a conservação e a utilização sustentável dos oceanos (UNESCO, 2020). É, pois, responsável pelo desenvolvimento metodológico e pela medição dos indicadores de concretização do ODS 14 a uma escala global.

Detalhando algumas das ações inseridas no ODS 14, associadas ao conhecimento científico dos oceanos, ou que dele podem depender (Nações Unidas, 2020a):

- Minimizar os impactos da acidificação dos oceanos, inclusive através do reforço da cooperação científica em todos os níveis;
- Conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível (até 2020);
- Regular a extração de recursos, terminando com a sobrepesca, a pesca ilegal e as práticas de pesca destrutivas, e implementar planos de gestão com base científica, para restaurar populações de peixes no menor período de tempo possível (até 2020);
- Aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de investigação e transferir tecnologia marinha, tendo em conta os critérios e orientações da COI-UNESCO, a fim de melhorar a saúde dos oceanos.

A conferência sobre o ODS 14 realizada em Nova Iorque (*The Ocean Conference 2017*) foi a primeira conferência das Nações Unidas⁷⁶ inteiramente dedicada à sustentabilidade dos oceanos e ligada à implementação de um ODS, neste caso o ODS 14. A COI-UNESCO foi aqui oficialmente designada como a agência responsável pela implementação do objetivo “acidificação dos oceanos”, do “desenvolvimento de capacidades” e da “investigação científica marinha”⁷⁷. Foi aqui produzida a declaração *Our Ocean, Our Future*:

⁷⁵ Portugal defendeu, desde o início da discussão da Agenda 2030, um objetivo específico para o Mar, o que se concretizou com a inclusão do ODS 14.

⁷⁶ A Conferência de Lisboa será a segunda (*The Ocean Conference 2020*), no contexto referido no Capítulo 5.

⁷⁷ A COI-UNESCO é um órgão das Nações Unidas, com 149 Estados-membros, que estatutariamente promove, entre outras atribuições, coordenação e a cooperação internacional nas ciências do Oceano, serviços e edificação de capacidades (*capacity building*). Observação do Oceano, mitigação de riscos, avisos de tsunamis e planeamento espacial marítimo são atividades frequentemente coordenadas por este órgão.

Call for Action apelando à melhoria da coordenação e coerência interagência através da estrutura das Nações Unidas para os oceanos (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2017a).

Tendo por objetivo catalisar os cerca de 1400 compromissos assumidos na conferência (e gerar novos) para ações concretas no âmbito do ODS 14 e facilitar a colaboração e a rede entre os diferentes atores (sistema das Nações Unidas, governos, comunidade científica, setor privado e sociedade civil), as Nações Unidas lançaram nove comunidades temáticas de *stakeholders*, as denominadas *Ocean Action*. Elas são a implementação da lei internacional no quadro da CNUDM, o conhecimento científico, o desenvolvimento de capacidades de investigação e a transferência de tecnologia marinha, a gestão dos ecossistemas costeiros e marinhos, a *Economia Azul* sustentável, as pescas sustentáveis, a acidificação dos oceanos, os recifes de coral, os mangais (no Brasil *manguezais*) e a poluição marinha (Nações Unidas, 2020c).

Mas a atenção das Nações Unidas com o Oceano já existia antes da adoção da *Agenda 2030* e do ODS 14. Na verdade, a segunda década do século XXI demonstrou uma preocupação crescente dos Estados e das Nações Unidas com os problemas do Oceano, nomeadamente os ambientais, tendo em conta a envolvente das percebidas alterações climáticas e do papel que os mares e os oceanos desempenham no ambiente do planeta. Foi assim que, na sequência de decisões tomadas em sede de Assembleia Geral das Nações Unidas em 2010, foi produzido e publicado em 2015 o relatório *The First Global Integrated Marine Assessment, também conhecido por World Ocean Assessment I* (Nações Unidas, 2015). Cerca de 600 cientistas de vários países, representando várias disciplinas científicas, analisaram o estado do conhecimento dos oceanos mundiais e de que modo a espécie humana beneficia deles ou os afeta. As conclusões obtidas indicaram que a capacidade de absorção dos oceanos às pressões humanas estava próxima do limite. Ficou claro que era necessária uma ação urgente a uma escala global para proteger os oceanos dessas pressões. Este relatório proporciona uma base científica importante a ser tomada em conta pelos governos, processos intergovernamentais, ou outros atores que definem as políticas do Oceano. O relatório reforçou ainda a ligação entre a política e a ciência e estabeleceu a base para futuros e periódicos relatórios⁷⁸, facilitando a implementação da *Agenda 2030* e dos ODS, particularmente o ODS 14.

Por outro lado, a COI-UNESCO promoveu a publicação, em 2017, do primeiro *Global Ocean Science Report*, que combina dados quantitativos (como o número de publicações, navios de investigação ou o financiamento por País) com dados qualitativos como, por exemplo, a existência de estratégias nacionais de ciências do Oceano (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2017a).

⁷⁸ Está presentemente em preparação o *World Ocean Assessment II*, segundo relatório da série.

O relatório refere que as ciências do Oceano são *Big Science*, pois implicam uma enorme infraestrutura. Existem, por exemplo, 784 centros de observação e investigação marinha em 98 países, 325 navios de investigação⁷⁹ e estão espalhados 3800 flutuadores Argo por todos os oceanos. Os centros de dados⁸⁰ fornecem essencialmente metadados, produtos de sistemas de informação geográfica ou dados em bruto (por esta ordem), sendo preferencialmente dados físicos, biológicos, e químicos (quantitativamente também por esta ordem). Na perspetiva do financiamento a investigação marinha nunca ultrapassa os 4% dos orçamentos de investigação e desenvolvimento dos vários países.

As principais ações propostas por este relatório são:

- Facilitar a cooperação internacional nas ciências marinhas de modo a que todos os países possam apostar na investigação marinha e na publicação de resultados, aumentando assim o impacto científico nas sociedades⁸¹ ;
- Apoiar centros de dados nacionais e regionais para uma gestão e partilha de dados efetiva e eficiente, com a adoção de *standards* e boas práticas internacionalmente aceites (por exemplo interoperabilidade e validação dos conjuntos de dados) e promovendo o acesso livre aos dados;
- Explorar e encorajar modelos de financiamento alternativos através de projetos conjuntos, partilha de infraestruturas e desenvolver novas tecnologias;
- Promover a interações das políticas de ciência marinha com as sociedades de modo a prepará-las para a mudanças globais do Oceano;
- Alinhar os mecanismos de reporte nacionais da capacidade, produtividade e desempenho das ciências marinhas, pois isso será decisivo para monitorizar as mudanças e influenciar o investimento e a definição de políticas marinhas e marítimas.

O mesmo relatório dá exemplos de como as necessidades identificadas em termos políticos influenciam a conceção de programas de investigação científica e também como, reciprocamente, a ciência influencia o desenvolvimento e a implementação de políticas marinhas. Estas interações podem desempenhar um papel decisivo na proteção e preservação do ambiente marinho. Conclui este importante documento que a cooperação internacional nas ciências do Oceano é essencial para aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de investigação e transferir tecnologia marinha. Para além disso as ciências do Oceano são decisivas para apoiar

⁷⁹ A 43% locais/costeiros (entre 10 e 34 m de comprimento), 19% regionais (35 a 54 m), 18% internacionais (55 a 64 m) e 20% globais (mais de 64 m).

⁸⁰ Os centros de dados do oceano tipicamente disponibilizam três grandes áreas de serviços: arquivo, controlo da qualidade dos dados e visualização.

⁸¹ Entre 2010 e 2014 mais de 370 000 artigos foram publicados em ciências marinhas e mais de 2 milhões de artigos foram citados.

os desenvolvimentos políticos e legislativos a nível internacional no que respeita às alterações climáticas ou à conservação e uso sustentável da biodiversidade marinha em áreas para além da jurisdição nacional (BBNJ). Em resumo: as ciências do Oceano irão sempre desempenhar um papel-chave na implementação da *Agenda 2030*, nomeadamente o ODS 14, de modo a se atingir o objetivo da conservação e do uso sustentável do Oceano e dos recursos marinhos.

Numa perspetiva *bottom-up* a comunidade científica marinha tem também concomitantemente identificado as áreas prioritárias mais importantes para a investigação marinha (Rudd, 2014) que incluem, citando apenas aquelas de interesse comum para os físicos e os ecologistas, os *fatores de stress* cumulativos (primeira prioridade), a produtividade dos oceanos, a acidificação dos oceanos, a monitorização dos efeitos cumulativos, os dados oceanográficos, o fluxo dos gases de efeito de estufa e a mitigação e manipulação das alterações climáticas. É necessária, contudo, uma aproximação transdisciplinar, um enriquecimento das observações científicas do estado do Oceano e uma integração dos dados do Oceano, sejam eles físicos, químicos ou biológicos.

Se se fizer uma abordagem *top-down*, como a efetuada pelo *Scientific Advisory Board* do Secretário-Geral das Nações Unidas no relatório *The future of Scientific Advice to the United Nations*, o principal desafio científico (entre oito) identificado para o futuro e a para o planeta consiste na necessidade de “melhorar as ciências do Oceano e a governança para o desenvolvimento de economias sustentáveis baseadas no conhecimento do Oceano” (UNESCO, 2016).

b. A Década das Ciências do Oceano

Estando dotada dos adequados diagnósticos sobre os oceanos através do relatórios *World Ocean Assessment I* (perspetiva do ambiente) e *Global Ocean Science Report* (perspetiva das ciências do Oceano), estando respaldada com as conclusões do *Scientific Advisory Board* do Secretário-Geral das Nações Unidas, conforme acima mencionado, e tendo finalmente em conta as responsabilidades (atrás descritas) que lhe são atribuídas no âmbito da Agenda 2030, ODS 14, a COI-UNESCO promoveu a iniciativa *International UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development – Towards the Ocean we need for the Future we want* (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2017c) para desenvolver um programa de trabalho para atingir os objetivos propostos. Nesta iniciativa é proposta formalmente a organização da Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030⁸² para atingir os objetivos do ODS 14, garantindo assim o Oceano como fonte de vida ao investigar e difundir soluções científicas para os problemas. É, pois, necessário mapear o Oceano em três dimensões (incluindo o subsolo), observá-lo (preferencialmente no

âmbito do GOOS) e modelá-lo (previsão das condições futuras), recorrendo às novas tecnologias marinhas de observação. E também, naturalmente, compreender o impacto cumulativo dos *fatores de stress* sobre o Oceano, reduzir a vulnerabilidade das comunidades costeiras aos riscos dele provenientes ou desenvolver a investigação marinha numa perspetiva interdisciplinar, sempre garantindo partilha de dados e informação entre instituições científicas e edificando capacidades onde elas não existem ou são frágeis⁸³. Finalmente a literacia dos oceanos deve ser consolidada e a governação internacional dos oceanos fortalecida (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2019).

Tendo em conta os desafios e potenciais objetivos acima citados foram propostos os seguintes temas para a *Década*: aumentar o conhecimento científico, melhorar a conservação e o uso sustentável do Oceano e dos recursos marinhos, interpretar e usar o conhecimento sobre o estado do Oceano, analisar o desenvolvimento da economia do Oceano e garantir a proteção e gestão sustentável dos ecossistemas costeiros. Como resultados espera-se obter a consciência da necessidade de conhecer o estado do oceanos baseado em dados de qualidade, estimular o desenvolvimento de novas tecnologias de mapeamento e observação de variáveis biológicas, físicas e biogeoquímicas, adquirir dados de poluição (incluindo plásticos e microplásticos), definir bases científicas e normativas para gerir ecossistemas marinhos e costeiros, AMPs e *habitats*, desenvolver capacidades de previsão dos oceanos e proteger a biodiversidade em áreas além da jurisdição nacional (ABNJ). Espera-se também facilitar o desenvolvimento de plataformas científicas para apoiar as políticas marinhas, construir ações de cooperação e parcerias com os *stakeholders*, criar capacidades em observação e investigação, facilitando transferência de tecnologias, especialmente para os pequenos países insulares (*Small Island Development Countries* – SIDSs) e os países menos desenvolvidos (*Least Developed Countries* – LDCs) e finalmente facilitar o crescimento sustentável da economia do Oceano (UNESCO, 2017b). Em 5 de dezembro de 2017 foi proclamada a Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável (Nações Unidas, 2017), a ser iniciada em 1 de janeiro de 2021, atribuindo à COI-UNESCO as funções de coordenação e preparação de um plano de implementação em consulta com os Estados-membros das Nações Unidas.

Um roteiro para a Década foi desenhado (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2018), onde é apresentada a visão “ciências do Oceano para o futuro que queremos”⁸⁴, ou, por outras palavras, “desenvol-

⁸² A *Década Internacional da Exploração do Mar* foi também organizada pelas Nações Unidas no período 1971-1980, com especial empenhamento político dos Estados Unidos e constituiu-se como um catalisador das ciências do Oceano no século XX. Entre 1981 e 2020 (quarenta anos) a única iniciativa de relevo com impacto mundial foi a comemoração do Ano Internacional dos Oceanos em 1998.

⁸³ Inclui transferência de tecnologia.

⁸⁴ O que levou a adotar o lema “A ciência que precisamos para o oceano que queremos” ou *The Science We Need for the Ocean We Want*. Este lema foi adotado no subsequente plano de implementação como a visão da *Década*.

ver o conhecimento científico, construir infraestruturas e promover parcerias para um Oceano sustentável e saudável”. Os objetivos gerais passam por “gerar conhecimento científico e sustentar infraestruturas e parcerias” e também por “fomentar as ciências do Oceano⁸⁵ e fornecer dados e informações para suportar políticas que garantam o bom funcionamento do Oceano em apoio a todos os ODS da Agenda 2030”. Neste enquadramento serão mobilizados recursos e inovação tecnológica nas ciências do Oceano necessários para apresentar os seguintes resultados à sociedade (resultados societais): um Oceano limpo (fontes de poluição identificadas e removidas), um Oceano saudável e resiliente (ecossistemas marinhos mapeados e protegidos), um Oceano previsível (compreender as condições do Oceano presentes e futuras), um Oceano seguro (pessoas protegidas dos riscos oceânicos), um Oceano produtivo e explorado sustentavelmente (garantia de fornecer alimentos) e um Oceano transparente e acessível (acesso aberto aos dados, informações e tecnologias) (UNESCO, 2019a e 2019b).

Alguns outros programas destinados à sociedade também serão apoiados pelos trabalhos resultantes da *Década*, como sejam a gestão e adaptação das zonas costeiras, o OEM/*Economia Azul*, o estabelecimento de AMPs, a gestão da atividade pesqueira, as contribuições relacionadas com os oceanos para a UNFCCC⁸⁶, o desenvolvimento de políticas dos Estados para o Oceano, o desenvolvimento de estratégias dos Estados para a investigação e desenvolvimento, o planeamento do desenvolvimento de capacidades no âmbito dos Estados e nos contextos regionais e os sistemas de aviso antecipado (UNESCO, 2019a e 2019b).

Numa análise mais detalhada, os objetivos estratégicos para a *Década* podem dividir-se em:

- Objetivos que definem uma base científica (conhecimento científico) para o Oceano que precisamos: gerar conhecimento do sistema “Oceano” para apoiar uma gestão sustentável desse Oceano; desenvolver elementos que proporcionem uma gestão *ecossistémica* do Oceano que melhore a sua saúde e favoreçam a *Economia Azul* (por exemplo conhecer em detalhe os *fatores de stress cumulativos*); promover o desenvolvimento de sistemas de aviso antecipado para os riscos do Oceano que possam salvar vidas;
- Objetivos transversais que apoiam os objetivos anteriores: melhorar as redes de observação do Oceano; desenvolver as capacidades técnicas e científicas dos *stakeholders* (especialmente os SIDSs e os LDCs); melhorar a cooperação, coordenação e comunicação entre os *stakeholders* na área das ciências do Oceano.

⁸⁵ No contexto da *Década* as ciências do Oceano são consideradas de um modo lato e incluem as ciências exatas, a sua infraestrutura de suporte (sistemas de observação e de dados) e também as ciências sociais e humanas.

⁸⁶ A Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*).

Cabe também aqui identificar as áreas prioritárias fundamentais de I&D, a desenvolver no âmbito da *Década* (sem hierarquia na ordem apresentada): atlas digital global do Oceano (não apenas o mapeamento batimétrico)⁸⁷; sistemas de observação globais para todas as principais bacias oceânicas; compreensão quali-quantitativa dos ecossistemas oceânicos e o seu funcionamento como base para a sua gestão e adaptação; sistema (portal) de dados e informações do Oceano; sistema integrado de aviso multirrisco a nível global⁸⁸; observação, investigação e previsão do Oceano integradas num sistema global e articulado com as ciências sociais e humanas e com a valorização económica; desenvolvimento de capacidades e aceleração da transferência tecnológica, educação e treino e literacia do Oceano (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2018) (Ryabinin, et al., 2019).

Os resultados e sucessos da *Década* dependerão das contribuições das partes interessadas (*stakeholders*): a comunidade científica do Oceano, os decisores políticos e gestores (inclui as agências das Nações Unidas e os governos nacionais), os negócios e a indústria, a sociedade civil e as ONGs, os doadores e fundações filantrópicas e o público em geral.

O plano de implementação da *Década* será apresentado pela COI-UNESCO à 75ª Assembleia Geral das Nações Unidas no verão de 2020 tendo em vista a sua aprovação a tempo de ser iniciada em 1 de janeiro de 2021.

O plano de implementação está presentemente em versão *zero draft for peer review* (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2020). Será concluído em junho e submetido à Assembleia Geral das Nações Unidas em setembro de 2020. Nesta versão a visão apresentada é “A ciência que precisamos para o Oceano que queremos” (*The science we need for the ocean we want*), e a missão proposta “Gerar e usar o conhecimento para a ação transformacional necessária para atingir um Oceano saudável, seguro e resiliente, para um desenvolvimento saudável em 2030 e além dessa data”. Os resultados a atingir estão em linha com o já proposto no roteiro (e anteriormente descrito): um Oceano limpo, saudável e resiliente, previsível, seguro, produtivo e explorado sustentavelmente, transparente e acessível.

Os objetivos científicos definidos para a *Década* neste plano de implementação são quatro:

⁸⁷ Existe presentemente um esforço conjunto entre a OHI e a COI-UNESCO, através do programa GEBCO (*General Bathymetric Chart of the Ocean*) e mais especificamente do projeto Seabed 2030 (apoiado pela Nippon Foundation), em mapear, com alta resolução, o fundo de todos os oceanos do planeta até 2030. Em 2017, aquando do início do projeto, apenas 6% do fundo dos oceanos estava mapeado nesses termos, enquanto os dados de 2019 apontam para 19%. O projeto passa por apoiar o mapeamento de área não exploradas, a coleta de dados através de *crowdsourcing* (*a crowdsourced bathymetry* (CSB) resulta da recolha de informação batimétrica baseada em “navios de oportunidade”, que adquirem informação de um modo “certificado” pelas autoridades hidrográficas e cartográficas, em zonas onde a cartografia náutica é incompleta ou onde o fundo varia frequentemente e não há capacidade de efetuar levantamentos hidrográficos por navios ou embarcações dedicadas) e o desenvolvimento da tecnologia de coleta de dados.

⁸⁸ Que corresponda às necessidades identificadas na *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030* (*Sendai Framework*), estrutura que disponibiliza aos Estados ações concretas contra o risco de desastres.

- Objetivo 1: Aumentar as capacidades transformadoras do conhecimento do Oceano de um modo global (ex: partilhar abertamente os resultados da investigação científica);
- Objetivo 2: Expandir, inovar e integrar os sistemas de conhecimento do Oceano de um modo também global (ex: desenvolver sistemas de observação do Oceano);
- Objetivo 3: Compreender e prever o sistema oceânico global e também as suas componentes (ex: identificar e mapear componentes do Oceano, melhorar previsões);
- Objetivo 4: Desenvolver uma avaliação integrada e sistemas de apoio à decisão, bem como outros processos e ferramentas transformacionais (ex: desenvolver ferramentas analíticas para prever interações “sociedades humanas-ambiente” baseadas nos múltiplos *fatores de stress*).

De facto, a *Década* pretende aumentar a compreensão do estado do Oceano no presente e no futuro e expandir as observações globais (objetivo 2); usar esta crescente compreensão para avaliar e prever as interações entre todas as componentes do Oceano, incluindo as interações humanas (objetivo 3); desenvolver e aplicar ferramentas, serviços e aplicações necessárias para usar o conhecimento obtido para melhorar a tomada de decisão (baseada pois no melhor conhecimento científico) (objetivo 4). Este processo irá incrementar as capacidades qualitativas e quantitativas das ciências do Oceano e a compreensão do Oceano por parte das sociedades (objetivo 1), seguindo uma cadeia de valor circular, em que cada objetivo traz valor acrescentado para os outros objetivos, e em que, especificamente o objetivo 4 fomenta o desenvolvimento dos objetivos 2 e 3.

As ações da *Década*, destinadas a atingir os objetivos propostos, serão executadas pelos atores já atrás identificados, como sejam os institutos de investigação marinha, as agências das Nações Unidas, o setor privado, ONGs, agentes de literacia e o público em geral. Hierarquicamente poderão ser programas, projetos, atividades ou contribuições.

Em síntese: neste momento estão claras as vertentes das ciências do Oceano que são essenciais de concretizar durante a *Década*. É crucial o mapeamento do Oceano (do fundo do mar e dos ecossistemas) em alta resolução. São necessárias observações (físicas, biogeoquímicas, biológicas e ecológicas) em todas as latitudes e a todos os níveis de profundidade. É necessário avançar na compreensão da composição e do funcionamento dos ecossistemas dos oceanos operando sob o efeito de múltiplos *fatores de stress*. É fundamental apostar nos dados e informação do Oceano, organizando-os em sistemas com níveis superiores aos atuais em disponibilidade (prontidão) e acessibilidade (tendencialmente livres). Tal permitirá capacidades de modelação e previsão do Oceano mais experimentadas e efetivas. Para além disso é também necessário consolidar sistemas integrados de aviso antecipado de riscos para a espécie humana provenientes do Oceano (como sejam os tsunamis e os ciclones tropicais). O desenvolvimento de capacidades e a transferência de tecnologia marinha têm de acompanhar os

progressos de ponta na investigação científica e desenvolvimento tecnológico. “Ninguém pode ser deixado para trás” (Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2020).

A *Década* irá dinamizar, coordenar e comunicar as ciências do Oceano que precisamos para o futuro que queremos. Muitas áreas dos oceanos mundiais ainda representam desafios significativos de ordem técnica e científica. Novos paradigmas para a recolha e partilha de dados do Oceano são necessários para gerir o seu crescente volume, complexidade e interdisciplinaridade. A dinamização das ciências do Oceano deverá fazer-se promovendo um sistema de observação oceânico global, sustentável e aberto a todos, melhorando a investigação científica interdisciplinar numa perspetiva de cooperação, coordenação e comunicação, de modo a dar origem a uma compreensão holística e quantitativa dos sistemas oceânicos e também disponibilizar conhecimento aplicado, que permita alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável e apoiar a *Economia Azul*. Todos os países podem participar e beneficiar dos desenvolvimentos em ciências do Oceano e tecnologia, em particular os mais vulneráveis (SIDSs e LDCs). Deverão ser procurados caminhos inovadores para comunicar o valor de um Oceano saudável e o impacto que a atividade humana tem sobre ele. Deste modo, a *Década* irá encorajar a comunidade científica, o público em geral e os decisores para pensarem “fora da caixa” e aspirarem a uma mudança real no nível de conhecimento do Oceano que é produzido na atualidade, e também no modo como gerimos a cooperação e as parcerias no apoio ao desenvolvimento sustentável e a um Oceano saudável. Espera-se que a *Década* possa estimular ações, entre 2021 e 2030, em áreas de importância crítica para a Agenda 2030: o Planeta, as Pessoas, a Prosperidade, a Paz e as Parcerias (UNESCO, 2019c).

A *Década* tem objetivos tão vastos e ambiciosos que é fundamental o estabelecimento de parcerias para o seu sucesso. Juntando todos os atores, numa perspetiva de partilha, será possível criar a ciência que precisamos para o Oceano que queremos!

4. Estados Unidos: a visão das ciências do Oceano do outro lado do Atlântico

“Precisamos respeitar os Oceanos e cuidar deles como se as nossas vidas dependessem disso. Porque, de facto, dependem”

Sylvia Earle, bióloga marinha, exploradora da National Geographic Society

A razão de se analisarem as grandes linhas de aproximação dos Estados Unidos a esta problemática, nos últimos anos, reside na necessidade, para efeitos de comparação, e eventual *benchmarking*, de mostrar que este País tem objetivos muito precisos, adequadamente qualificados e quantificados, no que respeita às ciências e tecnologias do Oceano. Há uma efetiva estratégia de continuidade, independentemente das naturais flutuações das Administrações em funções na Casa Branca. A articulação entre as agências do Estado, a academia, a indústria e o cidadão em geral são normalmente paradigma de boas práticas, a serem desejavelmente seguidas por outros países de vertente marítima. Saliente-se aqui uma comunidade científica dinâmica e interventiva (com reconhecimento formal do Estado) e uma sociedade civil empenhada nas comunidades, nomeadamente as que habitam em zonas costeiras.

O relatório *An Ocean Blueprint for the 21st Century*, solicitado pelo Congresso em 2000 e apresentado em 2004 (U.S. Commission on Ocean Policy, 2004) constituiu o documento seminal dos Estados Unidos para o estabelecimento de uma política integrada para o Oceano para o século XXI. Nele a componente de investigação científica é considerada de especial importância, recomendando, por exemplo, que devia ser equilibrada “*a investigação pura com a investigação aplicada*”: Recomendava ainda a elaboração de uma estratégia de investigação para as costas e oceanos, a que a Administração Bush respondeu com o *U.S. Ocean Action Plan*, ainda em 2004, seguindo-se a publicação do documento *Charting the Course for Ocean Science in the United States for the Next Decade* em 2007 (National Science & Technology Council, 2007), que definia o plano das prioridades de investigação no Oceano e a sua estratégia de implementação. Nele estabeleceram-se, como objetivos principais, a compreensão dos processos oceânicos (especialmente os associados a riscos naturais) de modo a melhorar a capacidade de prever esses processos; o estabelecimento e consolidação de um sistema de observações do Oceano ou a melhoria do apoio científico a uma gestão ecossistémica do Oceano. Como prioridades imediatas salientavam-se a melhoria na previsão da resposta dos ecossistemas costeiros aos forçamentos persistentes e aos eventos extremos, a compreensão do impacto da variabilidade da circulação oceânica nas alterações climáticas ou a necessidade de desenvolver sensores para monitorização dos ecossistemas marinhos (reflexo de uma nítida aposta nas tecnologias de observação).

A Administração Obama prosseguiu o empenhamento dos Estados Unidos no Oceano. Em 2010 aprovou a *National Policy for the Stewardship of the Ocean, Our Coasts, and the Great Lakes (National Ocean Policy)*, revogando o *U.S. Ocean Action Plan* da Administração anterior. Esta política adotava as recomendações do relatório *Final Recommendations of the Interagency Ocean Policy Task Force* também apresentado nesse mesmo ano. (White House Council on Environmental Quality, 2010). Nele se salientam alguns objectivos prioritários associados à investigação científica: uma gestão ecossistémica, resiliência e adaptação às alterações climáticas e à acidificação dos oceanos, qualidade da água e implementação de um sistema integrado de observação do Oceano (incluindo o desenvolvimento de sensores *in situ* e remotos, plataformas de observação, como navios e veículos autónomos, sistemas de comunicações e de gestão de dados, e também previsão de processos por modelação numérica). Tendo os Estados Unidos uma das maiores ZEE do mundo tal esforço apresentou-se como gigantesco, embora potenciador de intensa atividade a nível do Estado, das universidades, das empresas e das entidades não governamentais. Em 2013, o *Charting the Course for Ocean Science in the United States for the Next Decade*, publicado em 2007, foi atualizado através do *Science for an Ocean Nation: Update of the Ocean Research Priorities Plan*. (National Science & Technology Council, 2013). A abordagem foi de continuidade, num enquadramento em seis grandes temas, representando áreas de interação entre a sociedade humana e o Oceano, a saber: administrar os recursos naturais e culturais do Oceano, aumentar a resiliência aos riscos naturais e desastres ambientais, operações marítimas e o meio marinho, o papel do Oceano no clima, melhorar a saúde dos ecossistemas e melhorar a saúde humana. Ainda em 2013 o *National Ocean Policy Implementation Plan* (National Ocean Council, 2013) implementava as ações preconizadas na *National Ocean Policy de 2010*. Essa implementação na área científica passava por melhorar o conhecimento do Oceano e dos sistemas costeiros (recorrendo a novas tecnologias), fortalecer a capacidade de adquirir dados marinhos e distribuir a informação (desenvolvendo e sustentando a infraestrutura de observação, bem como um sistema integrado de gestão de dados e informação em articulação com as observações em tempo real) e melhorar os produtos e serviços de base científica para tomadas de decisão informadas (através da disponibilização de dados de alta qualidade necessários para uma decisão com fundamentação científica e gestão ecossistémica).

O facto dos Estados Unidos serem um ator reconhecidamente relevante (e, saliente-se, com interesses muito significativos no Atlântico) leva a que a comunidade científica e as Administrações dos vários presidentes façam avaliações sucessivas sobre quais as grandes prioridades estratégicas na área das ciências do Oceano. O mais recente estudo *SEA CHANGE, 2015-2025, Decadal Survey of Ocean Sciences* (National Research Council, 2015) define, para o período que agora decorre, oito questões prioritárias para as ciências do Oceano, as prioridades de investigação estratégicas (bem como

recomendações para alinhar orçamentos e infraestruturas com as prioridades da ciência), a saber (ordenadas da superfície para o fundo através da coluna de água):

- Quais são os mecanismos, as taxas de variação, os impactos e a variabilidade geográfica da alteração do nível médio das águas do mar?
- Como é que as águas costeiras e estuarinas, e os seus ecossistemas, são influenciados pelo ciclo hidrológico, uso das terras e *upwelling* do oceano profundo?
- Como é que os processos físicos e biogeoquímicos do Oceano contribuem para o clima de hoje e para a sua variabilidade e como irá este sistema mudar ao longo dos próximos cem anos?
- Qual é o papel da biodiversidade na resiliência dos ecossistemas marinhos e como é que isso será afetado pelas mudanças naturais e antropogénicas?
- Quão diferentes serão as redes de alimentação marinha a meio do século XXI? E num prazo de cem anos?
- Quais são os processos que controlam a formação e a evolução das bacias oceânicas?
- Como é que os riscos podem ser melhor caracterizados e a capacidade de previsão dos riscos naturais (terramotos de grande escala, *tsunamis*, escorregamentos submarinos e erupções vulcânicas) pode ser melhorada?
- Quais as características geofísicas, químicas e biológicas da crosta terrestre abaixo do fundo do mar e de que modo tal afeta os ciclos elementares globais e a compreensão da origem e evolução da vida?

Apesar de esta não ser uma posição oficial, e de se tratar de uma abordagem estritamente científica, é, de facto, a posição de uma comunidade científica que tem a incumbência de informar o governo para a tomada de decisão. Em 2018 a Administração Trump aprovou a *Ocean Policy to Advance the Economic, Security, and Environmental Interests of the United States*, que revogou a *National Ocean Policy* da Administração Obama. Posteriormente, e ainda em 2018, o *National Science & Technology Council* produziu uma nova estratégia de abordagem à ciência e tecnologia dos mares e oceanos, através do *Science & Technology for America's Oceans: A Decadal Vision* (National Science & Technology Council, 2018) para o período 2018-2028⁸⁹. Não definindo políticas, o documento dá orientações às agências do Estado para que estas possam alinhar com essas orientações os seus recursos e áreas de especialização. Nele foram definidos cinco grandes objetivos, bem como cinco áreas de investigação prioritária e de oportunidade tecnológica.

Assim, temos a seguinte elencação de grandes objetivos, detalhados com subobjetivos:

⁸⁹ Na sequência dos anteriores documentos *Charting the Course for Ocean Science in the United States for the Next Decade de 2007* e *Science for an Ocean Nation: Update of the Ocean Research Priorities Plan* de 2013.

- Compreender o Oceano no sistema global do planeta
 - Modernizar a infraestrutura de investigação e desenvolvimento;
 - Aproveitar a utilização do *Big Data*;
 - Desenvolver modelos globais de previsão;
 - Facilitar a passagem da investigação para a operação.
- Promover a prosperidade económica
 - Expandir a produção doméstica de alimentos do mar;
 - Explorar potenciais fontes de energia;
 - Avaliar minerais críticos no fundo do mar;
 - Equilibrar benefícios económicos e ecológicos;
 - Promover a *força de trabalho azul* (ciências e tecnologias do Oceano).
- Assegurar a segurança marítima
 - Melhorar o conhecimento situacional marítimo;
 - Compreender as mudanças no Oceano Ártico;
 - Manter e melhorar o transporte marítimo.
- Salvaguardar a saúde humana
 - Prevenir e reduzir a poluição por plásticos;
 - Melhorar a previsão de contaminantes e agentes patogénicos marinhos;
 - Combater a florescência de algas nocivas (*Harmful Algal Blooms* - HAB);
 - Descobrir produtos naturais.
- Desenvolver comunidades costeiras resilientes
 - Preparar para desastres naturais e eventos meteorológicos;
 - Reduzir riscos e vulnerabilidades;
 - Capacitar a tomada de decisão local e regional.

Dois tópicos são transversais aos grandes objetivos, identificando-se neles a necessidade de um investimento contínuo: a modernização e a gestão da infraestrutura (inclui capacidades de observação e modelação do Oceano e capacidade de cálculo de grande *performance*) e a existência de uma *força de trabalho azul*, educada, diversa e dinâmica.

Por seu turno as cinco áreas de investigação prioritária e de oportunidade tecnológica definidas consistem em:

- Integrar abordagens de *Big Data* nas Ciências da Terra;
- Desenvolver capacidades de monitorização e de modelação preditiva;
- Melhorar a integração de dados em ferramentas de apoio à decisão;
- Apoiar a exploração e a caracterização do Oceano;
- Apoiar parcerias em curso na investigação e na tecnologia.

Presentemente está em preparação um plano de implementação da *Ocean Policy* de 2018, a ser publicado provavelmente ainda em 2020. O processo, a cargo do *Ocean Policy Committee / Ocean Science & Technology Subcommittee* (Ocean Policy Committee, 2019), já estabeleceu alguns temas e subtemas, a serem detalhados nesse plano. São de referir, em concreto, os

seguintes:

- Previsão dos parâmetros físicos e biológicos do ambiente costeiro
 - Prever a erosão costeira por efeito das tempestades e os impactos dos riscos no âmbito físico;
 - Proteger a qualidade do ambiente costeiro.
- Explorar o Oceano desconhecido
 - Edificar um inventário (base de dados) do Oceano;
 - Observar o Oceano a partir do Espaço;
 - Aproveitar a utilização do *Big Data*.
- Inspirar as tecnologias do Oceano da próxima geração
 - Autonomia avançada e observação;
 - Compreender o genoma.

Foi recentemente apresentada a *National Strategy for Mapping, Exploring, and Characterizing the United States Exclusive Economic Zone*, também da responsabilidade do *Ocean Policy Committee / Ocean Science & Technology Subcommittee* (Ocean Policy Committee, 2020). Esta estratégia estabelece cinco grande objetivos:

- Coordenar os esforços e os recursos interagências para mapear, explorar e caracterizar a ZEE dos Estados Unidos;
- Mapear a ZEE;
- Explorar e caracterizar áreas prioritárias da ZEE;
- Desenvolver e amadurecer ciência e tecnologias novas e emergentes para mapear, explorar e caracterizar a ZEE;
- Construir parcerias públicas e privadas para mapear, explorar e caracterizar a ZEE.

A UE e os Estados Unidos têm feito um esforço conjunto no sentido de avaliar conjuntamente as respetivas políticas de governança e cooperação científica do Mar. O projeto CALAMAR (*Cooperation Across the Atlantic for Marine Governance Integration*), que decorreu em 2010/2011, é um dos exemplos disso, tendo apoiado o desenvolvimento de um quadro de governança do Mar numa perspetiva integrada e holística. Conforme anteriormente referido esse esforço progrediu de uma forma estruturada, com a *Declaração de Galway* em 2013, assinada conjuntamente entre os Estados Unidos, Canadá e UE e com o conseqüentemente desenvolvimento da AORA a partir de 2015.

Percebe-se assim, com o agora descrito, o grau de empenhamento e interesse que o conhecimento científico do Oceano tem merecido por parte das sucessivas Administrações norte-americanas e das agências do Estado, bem como do investimento privado, da academia e do cidadão em geral.

5. Portugal: os desafios científicos do Oceano

“O conhecimento é um garante da soberania”

Mário Ruivo, oceanógrafo (1927-2017)

a. O anunciado “regresso ao mar” no virar do século

O enquadramento internacional descrito nos capítulos anteriores veio encontrar Portugal como um País novamente desperto para os assuntos do Mar (a alegada vocação marítima?) desde os anos 90 do século XX, isto depois do processo de descolonização nos anos 70 e o enfoque na adesão à Comunidade Económica Europeia (CEE), hoje UE, nos anos 80. Simbolicamente iniciado aquando das comemorações alusivas aos Descobrimentos Portugueses na última década do século passado, o interesse pelo Mar mediatizou-se e começou a despertar o interesse da sociedade portuguesa.

A CNUDM (assinada a 10 de dezembro de 1982, em Montego Bay, Jamaica, após a conclusão das negociações da III Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar) entrou em vigor a 14 de novembro de 1994, um ano depois da ratificação do 60º Estado, tendo Portugal ratificado a Convenção a 3 de novembro de 1997 (Assembleia da República, 1997 e Presidente da República, 1997), numa fase em que preparava a comemoração do Ano Internacional dos Oceanos (1998)⁹⁰ e a organização da Exposição Mundial (EXPO 98), subordinada ao tema *O Oceano: um património para o futuro*. Também foi publicado, nesse ano de 1998, o relatório *O Oceano... Nosso Futuro* pela Comissão Mundial Independente para os Oceanos presidida por Mário Soares.

A dinâmica nacional criada traduziu-se num conjunto de iniciativas no âmbito das ciências do Mar (“ciências do Oceano” ou “ciências oceânicas”), que se consubstanciaram através da criação da Comissão Oceanográfica Intersectorial, colocada na dependência do Ministro da Ciência e da Tecnologia (COI-MCT) (Governo, 1998a) e do programa de investimento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) *Programa Dinamizador das Ciências e Tecnologias do Mar* (PDCTM) (Governo, 1998b). Este programa apresentava uma natureza interdisciplinar, respondendo a prioridades identificadas no âmbito científico, mantendo-se os seus temas integradores bastante atuais, apesar de terem passado mais de vinte anos desde o seu início. O PDCTM permitiu avanços significativos na investigação científica em meio académico, embora tenha feito progressos modestos no respeitante à componente

⁹⁰ Por proposta de Portugal à Assembleia da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO. Foi posteriormente adotada pela Assembleia-Geral das Nações Unidas.

de operacionalização de sistemas e serviços (Soares, 2012, p. 348). Ainda em 1998 foi igualmente criada a Comissão Interministerial para a Delimitação da Plataforma Continental (CIDPC), imediata antecessora da Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC) (Governo, 1998c).

Observando uma carta náutica que incluía Portugal Continental e os Arquipélagos da Madeira e dos Açores verifica-se que a área sob jurisdição portuguesa, é de quase dois milhões de quilómetros quadrados⁹¹. A proposta de extensão da Plataforma Continental apresentada por Portugal às Nações Unidas em 2009 (e em apreciação desde 2017), estende essa área de jurisdição em mais de dois milhões de quilómetros quadrados, o que se traduzirá, caso venha a ser aprovada na sua totalidade pela Comissão de Limites da Plataforma Continental das Nações Unidas (CLPC/ONU), numa área global de cerca de quatro milhões de quilómetros quadrados, que inclui pois o território terrestre e o Espaço Marítimo Português (EMP)⁹² (Soares, 2010). Esta perspetiva apresentou um fator de motivação mais do que suficiente para levar ao aparecimento de iniciativas nacionais, em sede governamental, independentemente da sua tendência política. O trabalho da Comissão Estratégica dos Oceanos (CEO)⁹³ apresentado em 2004, bem como a Estratégia Nacional para o Mar 2006-2016 (ENM 2006-2016), preparada pela Estrutura de Missão para os Assuntos do Mar (EMAM) e aprovada em 2006⁹⁴ (Governo, 2006a), constituíram-se como os documentos estruturantes desse novo *élan*. Simultaneamente começou a desenvolver-se o projeto de extensão da plataforma continental (a partir de janeiro de 2005), coordenado pela EMEPC, mas que se alicerçava em trabalho anterior que decorria desde 1998, em sede da CIDPC.

Beneficiando da inserção de Portugal na UE, e dos normativos nela estabelecidos, foram também adotados outros diplomas legais com implicações no âmbito marinho⁹⁵ aos quais foram associados quadros de desenvolvimento específicos. São de destacar a Lei da Água, transposição da Diretiva-Quadro europeia da Água (DQA), publicada em fins de 2005 (Assembleia da República, 2005)⁹⁶, a transposição da Diretiva-Quadro europeia “Estratégia Marinha” (DQEM), publicada em 2010 (Governo, 2010a)⁹⁷ ou a rede europeia

⁹¹ 1 812 323 Km², considerando a soma do território terrestre com as águas interiores e territoriais e a Zona Económica Exclusiva (ZEE) (valor considerado pela Marinha Portuguesa a partir de cálculos efetuados no Instituto Hidrográfico) (Marinha, 2013).

⁹² Espaço Marítimo Português = Águas interiores + Águas territoriais + Zona Económica Exclusiva (ZEE) + Plataforma Continental Estendida. Esta definição não tem enquadramento jurídico, não devendo também ser confundida com o Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente (Governo, 2003) (Soares, 2012, p. 344). Também são usadas expressões como Mar Português e Mar-Portugal, por vários autores, para conceitos semelhantes (esta última consta da ENM 2013-2020).

⁹³ Os princípios orientadores identificados no relatório da Comissão Estratégica dos Oceanos residiam na CNU-DM, no princípio do desenvolvimento sustentável, no princípio da precaução e na abordagem ecossistémica. O relatório reflete “a aposta na investigação, na ciência e na tecnologia e inovação, em particular em áreas com potencial interesse para o desenvolvimento nacional” (Pitta e Cunha, 2004).

⁹⁴ Será detalhada na próxima secção.

⁹⁵ Muitos deles transposições de diretivas europeias.

⁹⁶ Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de Setembro.

Natura 2000, na sua componente marinha. Ainda nesse período foram publicadas a Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC) (Governo, 2009a), a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (Governo, 2010b) e a Proposta do Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM)⁹⁸, com pontos comuns no seu desenvolvimento.

Refira-se finalmente que, na arquitetura institucional da I&D no nosso País foi iniciado um processo de reforma dos Laboratórios do Estado em 2006 (Governo, 2006b), onde se fazia o enquadramento para a criação do consórcio de I&D OCEANOS (Consórcio OCEANOS, 2009). Razões diversas levaram à não concretização desta promissora iniciativa (Soares, 2011, p. 18). Foi ainda criado, em 2012, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), Laboratório do Estado (LdE) resultante da fusão do Laboratório de Investigação das Pescas e do Mar (L-IPIMAR)⁹⁹ que se encontrava inserido no Instituto Nacional de Recursos Biológicos (INRB), com o Instituto de Meteorologia (IM), absorvendo também algumas competências do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) na área da Geologia Marinha (Governo, 2012a). O Instituto Hidrográfico, o outro LdE na área do Mar, manteve-se integrado na Marinha Portuguesa¹⁰⁰.

b. A Estratégia Nacional para o Mar 2006-2016

A ENM 2006-2016 protagonizou uma abordagem integrada das várias políticas setoriais, onde se entendia que a construção de uma economia marítima devia ser suportada por três pilares estratégicos: o conhecimento, o planeamento e ordenamento espaciais e a promoção e defesa ativas dos interesses nacionais. A concretização destes três pilares estratégicos assentava no estabelecimento e aplicação de ações e medidas num alargado conjunto de setores: ciência, tecnologia e inovação, ambiente e conservação da natureza, aquicultura e pescas; energia; defesa nacional e segurança, política externa, transportes; educação, cultura e sensibilização; turismo, lazer, desportos e náutica de recreio (Governo, 2006).

⁹⁷ Decreto-lei n.º 108/2010 de 13 de outubro, alterado pelo Decreto-lei n.º 201/2012 de 27 de agosto, pelo Decreto-lei n.º 136/2013 de 7 de outubro e pelo Decreto-lei n.º 143/2015 de 31 de julho.

⁹⁸ Apresentada a proposta em novembro de 2010, a consulta pública efetuou-se em 2011 e foi publicado em 2012 (Governo, 2012b). Deu posteriormente origem à Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional (LBOGEM) (Assembleia da República, 2014a). O desenvolvimento da LBOGEM e a transposição da Diretiva-Quadro europeia para o Ordenamento do Espaço Marítimo foram vertidos no Decreto-Lei n.º 139/2015 de 30 de julho (Governo, 2015b). O Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida foi aprovado no fim de 2019 (Governo, 2019b). O Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para a subdivisão Açores terá de ser aprovada até 31 de março de 2021 pelos órgãos de governo próprio da Região Autónoma dos Açores.

⁹⁹ Previamente Instituto Português de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR).

¹⁰⁰ Com nova lei orgânica aprovada em 2015 (Governo, 2015c).

No quadro legislativo em vigor foram definidas três ações prioritárias, consideradas como sendo de implementação imediata e urgente (Governo, 2006). A saber:

- “Criar uma estrutura de coordenação para a implementação da Estratégia Nacional para o Mar” – foi efetivamente criada a Comissão Interministerial para os Assuntos do Mar (CIAM)¹⁰¹, composta por representantes de todos os ministérios com competências na área do mar e das Regiões Autónomas. Foi ainda criado o Fórum Permanente para os Assuntos do Mar (FPAM), aberto a toda a sociedade civil. Tanto a CIAM como o FPAM cumpriram razoavelmente os objetivos que lhe foram atribuídos durante os anos que se seguiram;
- “Melhorar a articulação e coordenação das posições nacionais relativas aos assuntos do mar nos diversos fora internacionais” – foi uma área em que poucos progressos se registaram nessa época, pelo facto das representações nacionais se fazerem através de várias tutelas, sem mecanismo de coordenação institucionalizado;
- “Assegurar o acompanhamento técnico, diplomático e político da discussão pública sobre o Livro Verde da Política Marítima Europeia e do processo subsequente” – a influência portuguesa foi importante no “arranque” da PMIUE, não só na fase de discussão pública, como na fase de definição da Política e seu plano de ação.

A ENM 2006-2016 apresentava como pontes fortes o investimento na recuperação da dimensão social e cultural do mar, uma sólida proposta de uma estrutura organizacional de governança, uma abordagem integrada baseada nos ecossistemas e uma visão a longo prazo (Teixeira, 2009, pp. 126-128). Contudo, não tinha um plano de ação global estabelecido desde o seu início (Governo, 2013a). A sua implementação foi definida em sede de CIAM através de cinco programas nacionais e um conjunto de planos de ação associados. O facto de não existir um envelope financeiro associado a cada um deles, para além do orçamento das tutelas que os promoviam, limitou significativamente o seu alcance.

Em 2011, e no âmbito da orgânica do XIXº Governo Constitucional, foi criada a Secretaria de Estado do Mar, inserida no Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente do Ordenamento do Território. Com base na experiência obtida na ENM 2006-2016 e no intuito de a rever e atualizar, alinhando-a com a UE no que diz respeito à PMIUE e aos quadros plurianuais de financiamento¹⁰², foi apresentada a Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020 (ENM 2013-2020). A proposta foi aprovada na X Reunião da CIAM, realizada a 16 de novembro de 2013 e adotada pelo Governo em 2014 (Governo, 2014).

¹⁰¹ A primeira reunião da CIAM ocorreu a 16 de maio de 2007.

¹⁰² O Mar-Portugal definido na ENM 2013-2020 tem limites idênticos ao chamado Espaço Marítimo Português (EMP), termo usado pelo autor em escritos anteriores.

c. A Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020

A ENM 2013-2020, que assume a dimensão marítima de Portugal e considera o espaço do Atlântico Norte que é português, o Mar-Portugal¹⁰³, um território de referência¹⁰⁴, pretende proteger o Oceano, promovendo uma economia marítima mais competitiva e sustentável baseado no conhecimento e na inovação, e geradora de crescimento e de emprego. A visão da ENM 2013-2020 é que o “Mar-Portugal é um desígnio nacional cujo potencial será concretizado pela valorização económica, social e ambiental do Oceano e das zonas costeiras, para benefício de todos os portugueses” (Governo, 2013a). Para a concretizar propôs um plano de ação para o período 2013-2020, o Plano Mar Portugal (PMP), definindo, como objetivos, recuperar a identidade marítima nacional, concretizar o potencial económico, geoestratégico e geopolítico do território marítimo nacional, criar condições para atrair o investimento, promovendo o crescimento, o emprego, a coesão social e a integridade territorial (aumentando em 50% a contribuição do setor marítimo para o PIB), reforçar a capacidade científica e tecnológica nacional e consagrar Portugal como nação marítima e como parte da PMIUE e da Estratégia Atlântica.

Sendo a ENM 2013-2020 um mecanismo integrador e coordenador das estratégias setoriais para o mar em Portugal, o PMP é teoricamente dinamizado pela CIAM¹⁰⁵ e financiado por fundos nacionais e comunitários. É crucial para o sucesso desta estratégia o cabal aproveitamento dos quadros financeiros de apoio da UE para o período 2014-2020. A sua implementação pretende que a economia do mar em Portugal atinja um peso de 2,9 % a 3,8% do PIB nacional em 2020¹⁰⁶. Apesar de não existir nenhum balanço global intermédio dos resultados da ENM 2013-2020, têm sido publicados pela Direção-Geral de Política do Mar do Ministério do Mar (DGPM), com regularidade, relatórios sobre a componente *Economia do Mar em Portugal* (o último referente ao ano de 2017).

A ENM 2013-2020 identificou a necessidade de promover o conhecimento científico dos oceanos no denominado Mar-Portugal¹⁰⁷. O seu paradigma de desenvolvimento é orientado pelo *Crescimento Azul* da UE, no sentido

¹⁰³ O Mar-Portugal definido na ENM 2013-2020 tem limites idênticos ao chamado Espaço Marítimo Português (EMP), termo usado pelo autor em escritos anteriores.

¹⁰⁴ A ENM 2013-2020 assume que Portugal, pela dimensão e localização do seu espaço marítimo, tem um grande relevo na PMIUE e na Estratégia Atlântica. Assume também como prioritária a participação nacional nas organizações e fora internacionais ligadas ao mar, bem como a cooperação internacional desenvolvida no âmbito da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP).

¹⁰⁵ Embora a última reunião da CIAM tenha ocorrido em julho de 2017.

¹⁰⁶ O estudo de 2009 *O Hypercluster da economia do mar* atribuiu 2% do PIB de Portugal à economia do mar, enquanto o estudo *Blue Growth for Portugal: uma visão empresarial da economia do mar*, de 2012, aponta para 2,2% do PIB. Por sua vez os relatórios técnicos Economia do Mar em Portugal da DGPM, sugeriram 2,5% do VAB em 2010, 2,86% em 2015 e 3,4% em 2017 (DGPM, 2020b). As últimas projeções apontam para 5% do VAB em 2019 (Governo, 2019a).

de dar resposta aos desafios económicos, ambientais e sociais, através do desenvolvimento de sinergias entre políticas sectoriais, isto tendo em conta as interações entre as diferentes atividades, o seu impacto no ambiente marinho, nos habitats e na biodiversidade. Esse grau de alinhamento praticamente total (muitas linhas de ação da ENM 2013-2020 foram adotadas a partir da PMIUE) tem ocorrido porque há uma partilha de grandes objetivos entre Portugal e a UE e porque tal alinhamento permite uma combinação de meios nacionais e da UE no sentido de promover a ENM 2013-2020¹⁰⁸. Na realidade, para além da visão própria na dimensão internacional, centrada na CPLP, pouco a ENM 2013-2020 se diferencia do alinhamento da PMIUE. Apesar de embora as vantagens desse alinhamento, há certamente espaço para o desenvolvimento de objetivos estratégicos próprios, não necessariamente antagónicos, mas previsivelmente concorrentes com interesses nacionais de outros países, integrantes ou não da UE. A exploração da plataforma continental é claramente um deles, não numa perspetiva imediatista, mas antes num planeamento a gerações. Cabe ao Estado português garantir, em sede de UE, que os interesses europeus sejam sempre compatíveis com os interesses nacionais, seja na PMIUE seja em outras políticas europeias para o mar como a PCP. Cabe também ao Estado Português assegurar que a ENM 2013-2020 tenha capacidade para aliciar os principais atores nacionais para os seus objetivos, sejam eles o Estado nas suas diversas tutelas, a academia, as empresas com atividade no setor marítimo ou a sociedade em geral (Soares, 2013). Atualmente poder-se-á perguntar se esses objetivos foram atingidos. É provável que o Ministério do Mar faça uma avaliação da concretização da ENM 2013-2020 no fim do período considerado (a sua conclusão a breve trecho impõe um necessário relatório detalhado para avaliação política e pública) e eventualmente proceda ao lançamento de uma Estratégia Nacional para o próximo decénio (ENM 2021-2030?), aproveitando aliás o desejável alinhamento com a *Agenda 2030*, o ODS 14 e a *Década 2021-2030*.

Na **Figura 2** estão representados alguns marcos na evolução dos assuntos do Mar em Portugal, desde a ratificação da CNUDM em 1997 até ao presente.

¹⁰⁷ O relatório *Blue Growth for Portugal: uma visão empresarial da economia do mar* (COTEC, 2012), coordenado por Pitta e Cunha, questiona "se o Estado e os governos nacionais, coadjuvados pela academia, pelos Laboratórios do Estado e Laboratórios Associados, e por todos os centros de conhecimento e investigação científica do mar, em geral, conseguirão reorientar uma parte substancial da investigação nacional para gerar a inovação de que a economia do mar necessita" (COTEC, 2012, p. 340).

¹⁰⁸ A PMIUE constitui uma oportunidade única para que Portugal, mediante a adoção de um enquadramento normativo integrado proveniente da CE, possa desenvolver a sua própria estratégia para o mar. As vantagens trazidas pela utilização de uma arquitetura comum, a que estão subjacentes mecanismos financeiros europeus de grande utilidade para o País, deverão sobrepor-se a eventuais perdas localizadas de competências nacionais face à UE.

PORTUGAL

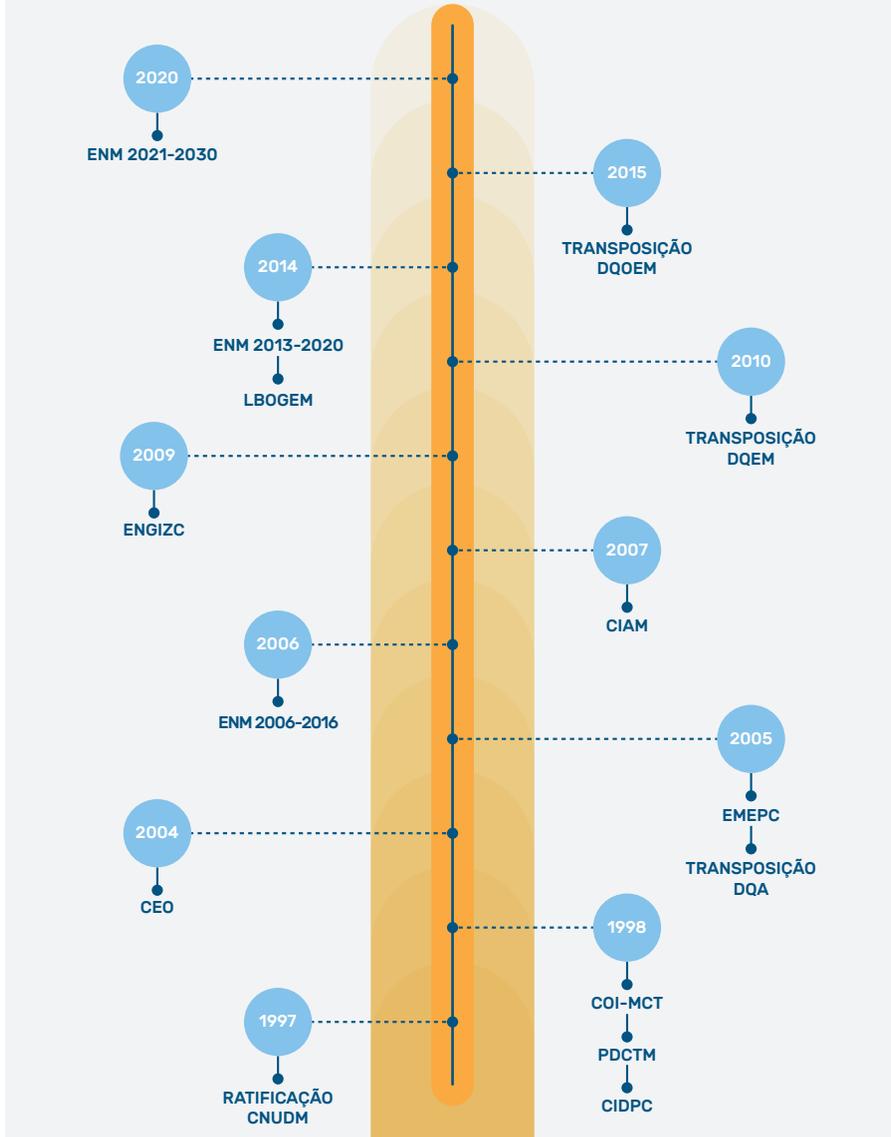


Figura 2 - Marcos "marítimos" em Portugal desde 1997

d. Portugal e a Agenda 2030

A abordagem portuguesa aos desafios da *Agenda 2030* segue a abordagem europeia balizada pela PMIUE, como atrás descrito. Portugal tem tomado iniciativas específicas a nível das Nações Unidas sobre a problemática dos oceanos. A primeira conferência das Nações Unidas dedicada à sustentabilidade dos oceanos e ligada à implementação do ODS 14 foi a já referida Conferência de Nova Iorque, organizada pela Suécia e pelas Ilhas Fiji (*The Ocean Conference 2017*¹⁰⁹), onde Portugal contribuiu ativamente para a declaração final *Our Ocean, Our Future: Call for Action*.

Por ocasião desta conferência foi apresentado o *Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* (Governo, 2017), onde se mencionam os grandes desafios para a conservação, gestão e utilização sustentável dos ecossistemas marinhos na imensidão do mar sob jurisdição nacional, que devem ser suportados num conhecimento científico profundo, baseado em sistemas de observação do Oceano sustentáveis a longo prazo, o que exigirá grande capacidade operacional e esforço financeiro. Esses sistemas devem produzir dados de qualidade tanto para pareceres científicos, como para execução e controlo de um desenvolvimento sustentável da economia do mar. É também referido no relatório a existência de “uma política nacional que define como uma das prioridades ser um Estado com protagonismo no plano internacional em matéria de conhecimento e proteção do Oceano, em particular no que concerne à monitorização *in situ* e foco no Mar Profundo, sendo a participação ativa em fora internacionais de investigação, observação/modelação (oceanografia operacional e previsão) e exploração do mar fundamental para a afirmação de Portugal no contexto internacional dos assuntos do mar”.

A segunda conferência sobre a mesma temática e com o objetivo de apelar a uma maior ação na conservação e regeneração dos oceanos, será organizada por Portugal e o Quênia (*The Ocean Conference 2020*¹¹⁰), tendo estado prevista para junho de 2020 em Lisboa. Foi, contudo, adiada para data a definir, devido à pandemia da COVID-19. Pretende-se nela fomentar parcerias e investimento na ciência de modo a travar o declínio da saúde do Oceano. Esta conferência será também um marco importante para traçar uma estratégia global para a conservação dos oceanos e catalisar a Década a iniciar em 2021. A declaração final, já em preparação, *Our Ocean, Our Future, Our Responsibility*, reafirma os princípios expressos na declaração final

¹⁰⁹ United Nations Conference to Support the Implementation of Sustainable Development Goal 14 of the 2030 Agenda for Sustainable Development: “Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development”.

¹¹⁰ United Nations Conference to Support the Implementation of Sustainable Development Goal 14 of the 2030 Agenda for Sustainable Development, “Scaling up ocean action based on science and innovation of Goal 14: stocktaking, partnerships and solutions”.

da Conferência de 2017, acompanha as preocupações expressas no relatório especial do IPCC, *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* (IPCC, 2019), reconhece a importância da *Década* e apoia o trabalho desenvolvido pela COI-UNESCO na sua preparação (Nações Unidas, 2020b).

Mas em que termos Portugal está a cumprir o ODS 14? Os dados são atualmente pouco abundantes. O Relatório do Instituto Nacional de Estatística *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Indicadores para Portugal* (Instituto Nacional de Estatística, 2018) revela alguma informação estatística quanto à concretização da meta 14.a do ODS 14 (“aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de investigação e transferir tecnologia marinha”). Assim, refere que, entre outros aspetos, no período 2010-2013 a importância relativa da I&D em tecnologia marinha no total de investimento em produtos de propriedade intelectual oscilou entre um máximo de 2,5 % em 2012 e um mínimo de 1,8% em 2011 (na agricultura, silvicultura e pesca, por exemplo, foi de 1,2% em 2013).

Em 2017 e 2018 Portugal comprometeu-se publicamente em cumprir o ODS 14, nomeadamente através de 19 compromissos voluntários assumidos na *The Ocean Conference 2017* (Nova Iorque), *Our Ocean 2017 Conference* (Malta) e *Our Ocean 2018 Conference* (Bali). Dentro destes citam-se seis, que se consideram mais associados ao conhecimento científico do Oceano, ou seja, à Meta 14.a:

- “Até 2020, implementar o *Port Tech Cluster* em Lisboa e o *Observatório do Atlântico nos Açores*”;
- “Sensibilizar a comunidade internacional para o tema *Oceanos e Saúde Humana*”;
- “Até 2020, financiar em 3 M € a atualização dos *Sistemas Nacionais de Tecnologia da Informação e Comunicação sobre Proteção Ambiental e Atividades Económicas*”;
- “Aumentar até 2020 o financiamento da investigação científica de mar profundo, incluindo a mineração do fundo marinho, através do Observatório do Atlântico e da participação na JPI Oceans¹¹¹”;
- “Criar uma plataforma web para promover a transferência de conhecimento científico e tecnologia para pequenos países insulares e em vias de desenvolvimento no contexto da CPLP”;
- “Até 2021 apoiar em 500 mil euros a preparação e início da *Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030)*” (DGPM, 2020a).

Também é expectável que, em 2021, seja feito um balanço da concretização dos compromissos acima referidos por parte do Ministério do Mar.

¹¹¹ *Joint Programming Initiative Healthy and Productive Seas and Oceans (JPI Oceans)*.

e. O conhecimento científico do Oceano: Portugal hoje

O conhecimento científico é fundamental para sustentar políticas para o Oceano equilibradas, equitativas e sustentáveis. Em Portugal a estratégia mais recente tem passado por revitalizar e modernizar as infraestruturas de I&D (com inclusão nas redes internacionais), aumentar a produção científica orientada para a especialização inteligente e reforçar a transferência de conhecimento científico e tecnológico para o setor empresarial (Governo, 2019a). Os mecanismos de financiamento associados recorrem a programas nacionais e internacionais, como sejam o *Mar 2020* (Governo, 2016a), o *Fundo Azul* (Governo, 2016b), os *EEA Grants* (programa *Crescimento Azul* financiado pela Noruega, Islândia e Liechtenstein), ou o programa europeu para a investigação *Horizonte 2020* (a ser substituído em 2021 pelo programa Horizonte Europa).

O último levantamento sistemático realizado em Portugal sobre o sistema de conhecimento dos oceanos data de 2017 e foi publicado pela DGPM, *Conhecimento do Mar, Mapa da Ciência e Tecnologias do Mar em Portugal* (DGPM, 2017). Nele é descrita, em detalhe, a arquitetura do sistema científico nacional para as ciências e tecnologias do mar (incluindo os LdE), o seu mecanismo de financiamento, a sua infraestrutura de investigação e os recursos humanos que lhe são dedicados (abordando a oferta formativa do ensino superior), numa perspetiva meramente fatural, mas de grande utilidade para quem pretenda ter uma visão abrangente sobre a matéria.

Em Portugal, o IH e o IPMA são os dois LdE dedicados a assuntos do Mar, enquanto o Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) são dois outros LdE com linhas de ação dedicadas a esta área do conhecimento. Embora não seja geneticamente uma instituição de I&D, existe ainda, no âmbito do Estado, a EMEPC, que colige e trata informação científica para apoiar a proposta de extensão da plataforma continental (jurídica) Portuguesa junto das Nações Unidas. Há a juntar, na esfera da academia, os Laboratórios Associados (instituições ou consórcios entre instituições de I&D que se estabelecem para a prossecução de determinados objetivos de política científica e tecnológica nacional, neste caso na área do Mar) e as Unidades de I&D (instituições de investigação públicas ou privadas, sem fins lucrativos, que se dedicam à investigação científica e desenvolvimento tecnológico), que são detalhados no relatório atrás referido.

No âmbito dos recém-criados Laboratórios Colaborativos (associações privadas, sem fins lucrativos, que têm como objetivo principal criar, direta e indiretamente, emprego qualificado e emprego científico através da implementação de agendas de investigação e de inovação orientadas para a criação de valor económico e social) existem presentemente, na área específica do Mar, o CoLAB +Atlantic (Laboratório Colaborativo para o Atlântico) e

o CoLab B2E (Laboratório Colaborativo para a Bioeconomia Azul).

O desenvolvimento no âmbito das ciências e das tecnologias do Oceano é decisiva para estimular a inovação (por exemplo através de centros de excelência ou incubadoras de inovação com empresas na área das tecnologias marítimas) e fortalecer o desenvolvimento sustentável da *Economia Azul*. Neste contexto registre-se aqui a publicação do documento *Desafios do Mar 2030* (Fórum Oceano, 2020), na sequência aliás de edições anteriores, que é uma iniciativa do Fórum Oceano - Cluster do Mar Português¹¹² em associação com a PwC), atualizando a informação existente sobre a economia do mar em Portugal e os seus principais desafios, no momento em que se prepara o novo quadro comunitário de financiamento da UE para o período 2021-2027. É nele salientada a necessidade de melhorar a passagem do conhecimento da ciência e tecnologia produzidas na academia e nos centros de I&D para as empresas da economia do Mar (por exemplo na biotecnologia azul), de forma a criar produtos e a desenvolver novos processos produtivos. Os Laboratórios Colaborativos, devido à sua génese, podem constituir-se como mecanismos de transferência desse conhecimento. É também apontada a necessidade de aprofundar o conhecimento das dinâmicas costeira e oceânica através da observação do meio marinho, a produção e integração de informação e o desenvolvimento da modulação preditiva de forma a identificar e avaliar recursos, contribuindo para a sua valorização sustentável e para a sustentabilidade dos oceanos.

A PwC tem tido uma iniciativa anual meritória através da publicação do relatório LEME, Barómetro PwC da Economia do Mar, já na sua décima edição (PwC, 2020). No que respeita ao conhecimento científico, e no inquérito realizado a gestores de topo no âmbito dos sucessivos relatórios, foi-lhes solicitado indicar sugestões para se acelerar a aplicação de conhecimento técnico e científico em projetos geradores de valor e riqueza para a sociedade, relacionados com a economia do mar em Portugal. A resposta global obtida sublinhou a importância de partir das reais necessidades da economia real do mar, para se decidir em que projetos de investigação e desenvolvimento se deve investir, e em que cursos técnicos e científicos se deve apostar.

Ainda no âmbito da iniciativa privada, tão escassa em Portugal na área do conhecimento científico, não poderia deixar de ser referido o papel da Fundação Oceano Azul, uma entidade sem fins lucrativos criada em 2017, que tem por objeto contribuir para a conservação e utilização sustentável dos oceanos. Cite-se, por exemplo, o programa *Blue Azores* de conservação marinha e utilização sustentável do mar dos Açores, promovido conjuntamente por esta Fundação, pelo Governo Regional dos Açores e pela *Waitt Foundation*¹¹³.

¹¹² A *Fórum Oceano*, entidade dinamizadora do Cluster do Mar Português, resulta da fusão, por incorporação, da Oceano XXI - Associação para o Conhecimento e Economia do Mar (criada em 2009) com a AFEM - Associação Fórum Empresarial da Economia do Mar (criada em 2010), fusão essa ocorrida em finais de 2015.

Desde o início de 2020 a Fundação Oceano Azul está envolvida na iniciativa internacional *RISE UP – A Blue Call to Action*¹¹⁴, um apelo conjunto aos governos e às empresas para avançarem e se comprometerem com ações efetivas pela sustentabilidade do Oceano. São essas ações (Fundação Oceano Azul, 2020):

- **Restore ocean life** (recuperar a vida do Oceano);
- **Invest immediately in a net-zero carbon emissions future** (investir de imediato num futuro de neutralidade carbónica);
- **Speed the transition to a circular and sustainable economy** (acelerar a transição para uma economia circular e sustentável);
- **Empower and support coastal people** (assegurar poder de decisão e apoiar as comunidades costeiras);
- **Unite for stronger global ocean governance** (unificar para uma efetiva governação global do Oceano);
- **Protect at least 30% of the ocean by 2030** (proteger pelo menos 30% do Oceano até 2030).

Uma iniciativa recente do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES)¹¹⁵, com implicações na ciência do Oceano em Portugal, foi a criação em 2018 do *Atlantic International Research Centre* (AIR CENTRE), uma estrutura internacional colaborativa destinada a abordar desafios globais e as prioridades nacionais e locais no Oceano Atlântico (inclui países da Europa, África e América). Trata-se de uma organização multilateral em rede, articulando-se com infraestruturas científicas nacionais e internacionais, no sentido de desenvolver colaboração científica e tecnológica com impacto social no contexto atlântico. O AIR CENTRE pretende incluir nessas ações governos (através de plataformas intergovernamentais), academia, empresas (incluindo *start-ups*) e a sociedade civil. Este é mais um caminho para desenvolver a ciência e tecnologia no espaço atlântico (promovendo a cooperação norte-sul), não se esgotando na componente das ciências do Oceano (inclui também o espaço, o clima e a energia numa perspetiva integradora), mas tendo também como objetivo preservar os ecossistemas marinhos e atingir os resultados pretendidos no ODS 14.

As cinco missões (áreas) temáticas em que o AIR CENTRE centra a sua atividade são (AIR CENTRE, 2020):

- Estuários e baías limpos e produtivos;
- Resiliência aos riscos costeiros naturais;
- Produção sustentável de alimentação;
- Gestão de recursos melhorada dos oceanos, costas e sistemas marinhos;

¹¹³ E que pretende, por exemplo, declarar 15% da ZEE dos Açores como AMP. Efetuou uma campanha científica em 2018, que contou também com a colaboração da *National Geographic - Pristine Seas*, da Marinha Portuguesa/Instituto Hidrográfico e da Universidade dos Açores.

¹¹⁴ Alavancada pela Fundação Oceano Azul, a *Ocean Unite* e a *Oak Foundation*.

¹¹⁵ A FCT dispõe do Gabinete Oceano, criado em 2015, para acompanhamento das Ciências e Tecnologias do Mar (CTM).

- Segurança marítima e ambiental melhorada.

Estas missões temáticas são apoiadas por seis linhas de ação, alinhadas com os ODS das Nações Unidas:

- Biodiversidade e recursos marinhos e costeiros;
- Oceanos limpos e saudáveis;
- Observação da Terra, do mar profundo ao espaço;
- Mitigação e adaptação às alterações climáticas;
- Sistemas de energia sustentáveis;
- Ciência dos dados (*data science* e *artificial intelligence*).

Todas as iniciativas atrás descritas têm de ser garantidas pelo desenvolvimento das tecnologias de observação, sob pena de não terem a adequada sustentação científica. Uma presença sustentável na observação do Oceano requer abordagens inovadoras no desenvolvimento, operação e gestão dos sistemas. Esse desiderato só pode ser conseguido com uma abordagem incremental e multi-dimensional. Em primeiro lugar é fundamental o aumento do número de sistemas de observação em operação, sejam os tradicionais (boias fixas e derivantes, *gliders*, etc), sejam veículos robóticos não tripulados, aumentando assim a resolução temporal e espacial. Em segundo lugar é crucial criar uma rede entre todos esses sistemas, para uma adaptação coordenada às necessidades de observação, através de uma adequada rede de comunicações. Em terceiro lugar é necessário desenvolver veículos robóticos não tripulados capaz de missões de longa duração. Finalmente, e em quarto lugar, é necessário um novo enquadramento organizacional para coordenar e gerir todo o sistema observacional (Sousa e Pereira, 2014).

Poder-se-á dizer que os desafios existentes a nível nacional com incidência no conhecimento científico do Oceano não são muito diferentes dos já identificados pela comunidade científica europeia e internacional: a resposta às consequências das alterações climáticas e aos seus impactos nos ambientes e comunidades marinhas e costeiras; a compreensão dos aspetos funcionais dos ecossistemas; a implementação de uma abordagem ecossistémica; a conservação da biodiversidade marinha; o desenvolvimento de um sistema de observação integrado do Oceano; a aposta nas energias renováveis; a exploração do oceano profundo e margens continentais.

Na esfera da tomada de decisão ao mais alto nível, como enfrentar estes e outros desafios apresentados? Através de políticas públicas focadas nas prioridades definidas (função do Estado); da existência de massa crítica de recursos técnico-científicos, humanos e materiais (responsabilidade do Estado e das universidades); de empreendedorismo por parte das empresas. O Estado e as empresas serão necessariamente as entidades financiadoras desta demanda do conhecimento, devendo o Estado apostar, a montante, em investir na caracterização de base do meio marinho¹¹⁶, cabendo às empresas, a jusante, o investimento focalizado nos seus interesses particulares. No âm-

¹¹⁶ Produzindo informação de base que sirva o maior número possível de utilizadores.

bito do Estado, para potenciar as forças e aproveitar as oportunidades¹¹⁷, urge repensar o modelo de governança da I&D no Oceano, de modo a rentabilizar as sinergias entre instituições (incluindo as suas capacidades operacionais e o seu *know-how* técnico e científico). Impõe-se aqui a articulação entre entidades, num modelo organizacional integrador e fiável, com responsabilidades bem definidas e garantindo parceiras sólidas. Só depois deste modelo estabelecido se poderão equacionar, a jusante, os adequados caminhos para resolução de questões operacionais consideradas chave pela comunidade científica portuguesa do Mar.

Numa perspetiva *bottom-up*, e sem prejuízo do trabalho em curso enquadrado pela ENM 2013-2020, propõem-se algumas linhas de ação, numa perspetiva aplicada às ciências e tecnologias do Oceano:

- Operacionalização e sustentação de estratégias de conhecimento científico do meio marinho, sobejamente teorizadas e discutidas pela comunidade científica nacional, seguindo as referências europeias e internacionais (exemplo: definição de estruturas de observação e gestão de dados do meio marinho num modelo organizacional aberto, mas sustentado);
- Utilização de plataformas de observação (navios, veículos autónomos, boias, radares, etc.) pelo mais vasto número de utilizadores científicos, de um modo sustentável¹¹⁸;
- Utilização racional de equipamentos científicos pelo maior número possível de utilizadores (aspeto fortemente interligado com a utilização de pessoal técnico)¹¹⁹;
- Formação, treino e utilização de recursos humanos (essencialmente técnicos e especialmente em tecnologias de observação e engenharia oceanográfica, bastante deficitárias), em suporte às atividades de observação, disponíveis para operar e manter equipamentos científicos, que sendo cada vez mais sofisticados não se compadecem com amadorismos na sua utilização¹²⁰;
- Abordagem multidisciplinar dos problemas, induzindo substancial economia de recursos (por exemplo, uma boia multiparamétrica deve servir as necessidades da Marinha, a previsão meteorológica, a proteção civil, as autoridades de ambiente, a comunidade científica e uma eventual

¹¹⁷ Isto tendo em conta as fragilidades de base de Portugal na área da ciência e especialmente da tecnologia e as “ameaças” associadas a um mundo global em mudança, com a transferência do seu centro de gravidade geoestratégico do Atlântico para o Pacífico.

¹¹⁸ Será fundamental a FCT “adquirir” tempo de navio, seja à Marinha (NRPs “D.Carlos I”, “Almirante Gago Coutinho”, “Andrômeda” ou “Auriga”) seja ao IPMA (“Mar Portugal”), disponibilizando-o posteriormente à comunidade científica, mediante concurso, para aplicação nos projetos científicos.

¹¹⁹ Uma *poule* de técnicos, operando e mantendo um conjunto de equipamentos da mesma natureza para utilização por várias instituições, poderia ser um modelo adaptado à realidade nacional.

¹²⁰ Portugal não dispõe, atualmente, de nenhum curso de Engenharia Oceanográfica nas suas universidades. Os esforços envidados pelo IH, nas duas últimas décadas, para promover cursos de pós-graduação neste âmbito, também não foram bem-sucedidos, por dificuldades inerentes ao seu financiamento.

empresa exploradora de energia das ondas na área);

- Gestão e disponibilização de dados técnico-científicos de uma maneira integrada, para servir, a jusante, desde o público em geral ao público especializado (serviços públicos, comunidade científica ou empresas). Deverá aqui também ser obrigatoriamente considerada a gestão de dados obtidos por navios estrangeiros em águas sob jurisdição nacional;
- Promoção do desenvolvimento tecnológico (com envolvimento da indústria), em suporte e em complemento às atividades de observação.

Quaisquer que sejam as opções estratégicas, se Portugal quiser vingar num cenário internacional virado para o Oceano, tem de priorizar áreas-chave no campo do conhecimento científico e do desenvolvimento das tecnologias do Oceano, propondo-se aqui as seguintes áreas:

- *Expertise* em recursos humanos nas ciências e tecnologias do Oceano, com capacidade de projeção no contexto internacional (por exemplo em consultoria especializada), tendo por objetivo, no horizonte de uma geração (25 anos), ser uma referência internacional nesta área. Exige uma especial articulação entre as áreas do Mar e da Ciência e Ensino Superior;
- Especialização em Tecnologias do Oceano (por exemplo nas tecnologias de observação - sensores), com uma oferta concorrencial no mercado internacional, sendo admissível, dado o atual estado da arte, que esta aposta se faça com parcerias públicas e privadas de outros países (Irlanda, Noruega, Holanda ou a República da Coreia como exemplos?). É uma área de futuro, como aliás a Agenda 2030 e o ODS 14 comprovam;
- Escolha de “nichos de atividade” onde se possa fazer melhor e fazer diferente, recorrendo, numa perspetiva de alavancagem, a uma base de conhecimento já existente num contexto internacional (Biotecnologias? Oceano Profundo?).

Encadeando estas três áreas, e a título de exemplo, a visão seria *Portugal constituir uma referência internacional no Oceano Profundo, com sofisticada tecnologia de observação produzida nacionalmente, utilizando a expertise dos cientistas e engenheiros portugueses*. A perspetiva de obtenção do sucesso e da excelência só acontece se efetivamente ocorrer uma concentração de esforços em áreas selecionadas.

É indubitável a vontade que as elites da sociedade portuguesa têm, nos dias de hoje, em fazer uma aposta firme no Mar e nos Oceanos. Falta, no entanto, o sentido do imperativo, que se tornará mais vincado quanto maior for a dificuldade do País em manter o atual modelo de desenvolvimento económico.

Resta saber qual será a motivação, provavelmente económica, para que tal venha a acontecer: os recursos minerais e energéticos (especialmente energias renováveis)? A biotecnologia? A proteção ambiental?... Qualquer

que seja o timing da opção, será sempre necessário garantir uma efetiva ocupação do espaço marítimo sob jurisdição nacional, ocupação essa que resultará de um *mix* onde se articula a capacidade de governança, visão de sustentabilidade (com respeito pelo ambiente marinho), conhecimento científico e capacidade tecnológica (competências técnico-científicas), dinâmica empresarial (numa *Economia Azul*) e capacidade de controlo e vigilância (no âmbito da segurança e da defesa).

6. A década 2021-2030: alguns cenários possíveis de desenvolvimento do conhecimento científico do Oceano

“Afinal o que é um cientista? É um homem curioso olhando através de um buraco de fechadura, o buraco da fechadura da natureza, tentando saber o que está acontecendo”

Jacques-Yves Cousteau, oficial da Marinha, oceanógrafo (1910-1997)

As modernas estratégias de abordagem dos assuntos do Mar e do Oceano passam pela obtenção de conhecimento (pilar científico), pela proteção do Oceano (pilar ambiental), pela promoção de uma economia sustentável (pilar económico) e pela garantia que todas as atividades decorram sem perturbações (segurança e defesa). O conhecimento científico é de especial importância pois constituiu-se como fonte de informação crucial para apoiar a tomada de decisão no âmbito dos outros pilares. Esse facto tem implicações em várias dimensões: alterações climáticas (ao projetar medidas de adaptação ao clima), recursos e ecossistemas marinhos (ao prever a evolução da biodiversidade marinha), economia circular das matérias-primas (através do desenvolvimento de tecnologias inovadoras e sustentáveis), riscos naturais (ao mitigar os efeitos dos eventos climáticos extremos), gestão ecossistémica e sustentável (ao promover práticas de planeamento) e exploração do mar profundo (a última fronteira do conhecimento).

O conhecimento científico é decisivo para garantir a sustentabilidade do Oceano dado que permite melhorar a monitorização dos seus recursos e da sua saúde, assim como prever a mudança do seu estado. Sistemas de observação sustentáveis são uma parte essencial dos esforços para compreender o funcionamento do Oceano. Isso inclui sistemas *in situ*, nomeadamente plataformas fixas e derivantes, navios científicos¹²¹, submersíveis, veículos autónomos de superfície e subsuperfície mas também sistemas remotos como satélites, aeronaves tripuladas, *drones* e radares, usando cada vez mais instrumentos e sensores mais eficientes (e baratos) para coletar, armazenar, transferir e processar enormes volumes de dados. Esses dados são muito importantes para a comunidade científica, mas também para os decisores, e gestores do Oceano, a atividade económica, os nautas e para o público em geral (especialmente o que vive nas comunidades costeiras e ribeirinhas), apoiando o uso sustentável e seguro dos recursos e do ambiente marinho. É fundamental garantir investimento público para o funcionamento

¹²¹ O *Position Paper do European Marine Board, Next Generation European Research Vessels. Current Status and Foreseeable Evolution* é um excelente e completo estudo de 2019 sobre o necessário investimento europeu em navios de investigação científica (European Marine Board, 2019c).

dos sistemas de observação do Oceano, sendo, pois, decisiva a avaliação rigorosa dos custos e benefícios associados e especialmente do valor para as sociedades¹²². Tradicionalmente os dados obtidos por esses sistemas de observação serviam interesses científicos. Presentemente a informação resultante é cada vez mais importante para monitorizar o desenvolvimento das atividades da *Economia Azul* e, não menos importante, do ordenamento do espaço marítimo. Importa mapear os utilizadores (científicos ou operacionais) e as cadeias de valor, bem como avaliar os impactos socioeconómicos de modo a “justificar” os investimentos que são necessários fazer.

Também na área tecnológica têm ocorrido importantes desenvolvimentos, permitindo resultados acrescidos na eficiência, produtividade e custos de estrutura na investigação científica e na análise dos ecossistemas. Citam-se os desenvolvimentos de sensores *in situ* (preferencialmente *smart*¹²³ e *low cost*) e remotos, satélites (cada vez mais pequenos como os micro e os nano satélites), as tecnologias de informação e comunicação, a inteligência artificial, os veículos não tripulados/autónomos¹²⁴ de subsuperfície (UUVs/AUVs¹²⁵), superfície (USVs/ASVs¹²⁶) e aéreos (UAVs/AAVs)¹²⁷, bem como os *gliders*¹²⁸, a biotecnologia e a nanotecnologia. O tratamento dos dados (*Big Data Analytics e as Blockchains*), a conectividade em rede, a interoperabilidade ou os sistemas de comunicações (acústicos dentro de água e eletromagnéticos à superfície). Os serviços integrados são cada vez mais sinónimo de eficiência e qualidade, sendo as plataformas digitais decisivas para gerir todos os sistemas. Os decisores, quer sejam públicos ou privados só têm a beneficiar, e muito largamente, de eventuais mecanismos de cooperação no sistema “ciência, tecnologia e inovação” marinho e marítimo, de modo a desenvolverem as adequadas estratégias de gestão sustentada do Oceano.

Conceptualmente, mapeamento¹²⁹, observação e previsão são as três vertentes que potenciam o conhecimento científico do Oceano, devidamente alicerçadas numa adequada gestão dos dados, obtidos graças ao

¹²² O estudo *On costs, benefits and nature of an extended European Ocean Observing System* da CE é um bom trabalho nesse sentido (Comissão Europeia, 2018d).

¹²³ *Smart sensors* são sensores dotados de um transdutor, um microprocessador e uma interface de comunicação. A informação posteriormente comunicada já é pré-processada internamente. Estes sensores recolhem os dados com maior rigor e menor ruído.

¹²⁴ Note-se que não tripulado (sem a presença física de um piloto a bordo, mas que o controla remotamente) inclui também o autónomo (que para além de não ter a presença de um piloto atua independentemente, comandado apenas por software e respondendo autonomamente às condições ambientais).

¹²⁵ UUV – Unmanned Underwater Vehicle / AUV – Autonomous Underwater Vehicle. No meio marítimo é comum a operação de ROVs (Remotely Operated Vehicle), que são veículos não tripulados (UUV) comandados a partir de navios ou plataformas, com ligação física por cabo.

¹²⁶ USV – Unmanned Surface Vehicle / ASV – Autonomous Surface Vehicle.

¹²⁷ UAV – Unmanned Aerial Vehicle / AAV – Autonomous Aerial Vehicle

¹²⁸ Um *glider* é um AUV usado para fins científicos de recolha de informação do meio marinho. Necessita de pouca assistência para navegar pois usa as variações de flutuabilidade (em função da densidade da água) para o efeito, em vez de propulsão motora e hélices, e é usado preferencialmente em locais remotos ou áreas muito extensas, com grande autonomia e baixo custo relativo.

¹²⁹ Mapeamento do fundo do mar e da coluna de água.

desenvolvimento das tecnologias de observação nos últimos trinta anos. O conhecimento científico potencia a exploração sustentável de novas formas de energia (essencialmente energias renováveis¹³⁰), bem como avalia a capacidade de regeneração do meio marinho face a ameaças de origem antropogénica, como a poluição (por hidrocarbonetos, plásticos e microplásticos), a eutrofização, a sobrepesca ou as espécies invasoras. Esta avaliação revela-se muitas vezes decisiva para o planeamento a médio e longo prazo da adoção de medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas, por partes dos decisores políticos.

O presente e o futuro das necessidades sociais em geral e da *Economia Azul* em particular estão intimamente ligados ao desenvolvimento das ciências do Oceano. E para que estas se desenvolvam é fundamental apostar na observação do Oceano. Esta é fundamental para a previsão meteorológica, oceanográfica e climatológica, para gerir a pesca e a aquacultura ou para proteger as espécies marinhas. No entanto ela só é eficaz se tiver tecnologia que lhe permita utilizar plataformas robustas, multitarefa, a custos razoáveis e que valide, integre e permita a visualização dos dados recolhidos a quem deles precisa. E que o esforço dessa observação seja devidamente coordenado entre os seus principais atores (Estado, academia e indústria). De facto, o financiamento sustentável desta atividade depende fortemente da capacidade de comunicar a utilidade da informação resultante aos gestores e decisores, qualquer que seja a área da atividade (pública ou privada), às comunidades e ao cidadão em geral. E o planeta Terra também agradece!

É importante lembrar que constitui um desafio para os Estados costeiros preservar a sua soberania nos espaços marítimos, garantindo uma eventual independência energética ou mesmo acesso a matérias-primas, para além do óbvio controlo das rotas marítimas nesses espaços. Embora a esperada competição no acesso aos recursos naturais marinhos, por parte de outros Estados, constitua um claro risco, as alterações climáticas e a poluição marinha são riscos ainda maiores, que importa enfrentar. A mistura desses riscos pode tornar-se particularmente perigosa como, por exemplo, na evolução climática das zonas polares, em que os impactos ambientais, económicos e geoestratégicos associados a um eventual degelo significativo dessas zonas nos próximos decénios¹³¹, podem ser de monta e causadores de tensões políticas de grande significado.

Como se pode constatar, o conhecimento científico do Oceano permite antecipar medidas e limitar riscos ambientais, mas também potenciar a *Economia Azul*, isto num espaço marítimo em que importa garantir a soberania através das adequadas ações de segurança e defesa. Ocupar o Oceano significa, em primeiro lugar, conhecê-lo cientificamente (ocupação científica) e só depois protegê-lo na sua componente securitária! Daí a importância da Década 2021-2030 para o Mundo e para os países marítimos em particular.

¹³⁰ Energia das ondas, eólica offshore e, em menor grau, das marés.

¹³¹ Especialmente nas zonas polares do hemisfério norte.

Portugal não tem propriamente muitas janelas de oportunidade em perspectiva. A atual instabilidade da política internacional, e mesmo da geopolítica, tendencialmente mais associada aos interesses permanentes dos Estados, conduzirá certamente a alterações mais ou menos profundas nos equilíbrios internacionais. Opções estratégicas terão de ser tomadas. Que elas ocorram num contexto informado e devidamente ponderado é o que se deseja. Mas que o Oceano, tendencialmente Atlântico, é uma porta de entrada para um Portugal de futuro, isso não parece ser de contestar. Sempre alicerçado num profundo conhecimento científico do Oceano!

7. Instituto Hidrográfico: 60 Anos de Conhecimento do Oceano (1960-2020) perspetivados no futuro

“Um pessimista vê uma dificuldade em cada oportunidade; um otimista vê uma oportunidade em cada dificuldade”

Winston Churchill, político (1874-1965)

O Instituto Hidrográfico (IH) comemora 60 anos em 2020. Remetendo para outro âmbito a sua revisitação histórica desde 22 de setembro de 1960, importa aqui fazer uma breve análise dos contributos que o IH pode dar para Portugal e para o conhecimento científico do Oceano. Os capítulos anteriores traçam um panorama caracterizado por importante dinâmica nos grandes palcos internacionais no que respeita às ciências do Oceano. A *Agenda 2030 / ODS 14 / Década* (das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030) e a Política Marítima Integrada da União Europeia, são inspiradoras das estruturas de governança do Oceano que vão moldar o sistema internacional na década 2021-2030. Isto sem esquecer as iniciativas sempre estruturadas e de longo prazo dos Estados Unidos, a grande potência marítima mundial. O centro de gravidade marítimo do Mundo já fez o *shift* do Atlântico para o Pacífico. Há que contar com novos ou revigorados atores nas ciências e tecnologias do Oceano: a China, o Japão e a República da Coreia. E Portugal? Com uma estratégia para o Mar em fim de ciclo, está num ponto de viragem em que se afigura proveitoso protagonizar iniciativas que possam fazer surgir o País como um efetivo *player* num contexto internacional e naturalmente atlântico. É neste cenário que se encontra o IH, órgão da Marinha e simultaneamente Laboratório do Estado¹³² (LdE), “novo” de sessenta anos, mas herdeiro da tradição hidrográfica portuguesa que remonta a D. João de Castro e ao século XVI.

a. O presente

O IH tem desde logo o desafio de compatibilizar a sua génese militar com as funções de LdE, apoiando o Estado na prossecução das políticas públicas no setor do Mar. Não há modelos de governança “ideais”, e o que funciona num país pode não ser o adequado para outro. Razões históricas e também culturais justificam, em Portugal, a existência de um LdE inserido na Marinha. Independentemente disso, o que interessa a quem beneficia do produto “IH” é esse produto ser útil, potenciando a segurança marítima

¹³² Lei orgânica publicada no Decreto-Lei n.º 230/2015 de 12 de outubro.

e a defesa nacional em áreas de soberania e jurisdição nacional (operações militares navais, necessidades da Autoridade Marítima Nacional, apoio à Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil), mas também o conhecimento científico (estudo, mapeamento¹³³, observação e previsão do Oceano, em particular o Atlântico e a informação necessária para apoiar o projeto de extensão da plataforma continental), a monitorização do ambiente marinho (monitorização do Oceano em cumprimento da legislação nacional e das Diretivas Europeias de modo a preservar os ecossistemas e a garantir a sua biodiversidade) e o desenvolvimento da *Economia Azul* (apoio à avaliação de recursos, com foco nas energias renováveis bem como o apoio às tecnologias marítimas).

Apresentado o contexto, passar-se-á agora à abordagem estratégica efetuada pelo IH no que respeita ao conhecimento científico do Oceano, dentro das missões e atribuições que lhe são estabelecidas pela lei orgânica (Governo, 2015c).

O IH tem como visão “ser um centro de referência no conhecimento e investigação do mar”. Para a concretizar aposta na **Qualidade**, na Inovação e na Internacionalização. Na Qualidade porque é fundamental apostar no rigor da obtenção de dados do Oceano (batimétricos, oceanográficos, geofísicos ou outros), na sua validação e no seu tratamento posterior, para efeitos de caracterização, climatologia, monitorização, previsão ou investigação científica aplicada do meio marinho. Na **Inovação** porque é decisivo apostar em soluções *out of the box* que respondam a desafios operacionais ou que correspondam a produtos adequados ao nauta ou a quem deles necessita. Finalmente na **Internacionalização** porque num mundo globalizado é crucial ter parcerias com instituições de outros países, num trabalho em rede que permita atingir os objetivos de um modo mais célere, eficiente e eficaz.

O IH tem por missão “assegurar as atividades de investigação e desenvolvimento tecnológico relacionadas com as ciências e as técnicas do mar, tendo em vista a sua aplicação prioritária em operações militares navais, designadamente nas áreas da hidrografia, da cartografia hidrográfica, da segurança da navegação, da oceanografia e da defesa do meio marinho”. Na prática tem a responsabilidade oficial de cumprir as obrigações decorrentes da ratificação nacional da convenção SOLAS (*Safety of Life at Sea*), contribuindo para a segurança da navegação ao produzir a cartografia náutica¹³⁴ nacional¹³⁵ (e também internacional¹³⁶), as publicações náuticas (como a ta-

¹³³ O conceito de mapeamento pode considerar, em sentido lato, para além do fundo marinho, ecossistemas e parâmetros físicos, biológicos, geológicos e químicos das águas do Oceano. No caso vertente do IH remete apenas para o fundo marinho.

¹³⁴ Para fins de navegação. A cartografia produzida é em papel (carta náutica - CN) ou digital (carta eletrónica de navegação - CEN).

¹³⁵ Assim é reconhecido pela Organização Hidrográfica Internacional (OHIHO), de que, aliás, Portugal é membro fundador em 1921 (ainda com o nome de Bureau Hidrográfico Internacional - BHI).

¹³⁶ Portugal, através do IH, continua a ser a *Primary Charting Authority* (PCA) para os países africanos de língua oficial portuguesa (Cabo Verde, Guiné-Bissau, São Tomé e Príncipe, Angola e Moçambique).

bela de marés e os roteiros da costa), sendo também a autoridade nacional para a cartografia hidrográfica¹³⁷.

Compete-lhe ainda assegurar o serviço de avisos aos navegantes e a coordenação dos avisos à navegação e também de apoiar a Marinha com produtos operacionais GEOMETOC (geoespaciais, meteorológicos e oceanográficos)¹³⁸ essenciais ao planeamento e condução de operações navais e marítimas. Deve, finalmente, participar em projetos de I&D e inovação na área das ciências e tecnologias do mar, em parceria com outras entidades públicas e privadas, nacionais e internacionais.

As responsabilidades de **serviço hidrográfico**, a inserção na Marinha para apoiar as atividades de índole militar com informação **GEOMETOC** e a sua qualidade de **LdE** na área do Mar com responsabilidades de I&D¹³⁹ são os três grandes pilares que fundamentam a atividade técnico-científica do IH, que se dividem disciplinarmente nos domínios da Hidrografia e Cartografia, Navegação, Oceanografia Física, Química Marinha e Geologia Marinha¹⁴⁰. Essa atividade¹⁴¹ está organizada em três temas principais: **Mapeamento do Oceano, Observação do Oceano e Previsão do Oceano**. Estes temas estão alinhados com a *Década*, profusamente descrita no capítulo 3 e têm como domínio de aplicação todo o espaço atlântico de interesse estratégico para o IH, para a Marinha e para o País.

O tema **Mapeamento do Oceano**, destinado a efetuar o mapeamento do fundo marinho em termos morfológicos, caracterização do fundo e subsolo marinho, possui atualmente dois programas em execução (nas áreas da hidrografia e da geologia marinha):

- O Programa **SEAMAP 2030**, Mapeamento do Mar Português¹⁴², com o objetivo de efetuar a cobertura batimétrica total do fundo do mar (hidrografia), em alta resolução (utilizando sondadores multifeixe) desde os 30 metros de profundidade¹⁴³ até ao limite da ZEE (**Figura 3a**), ou até ao limite exterior da plataforma continental estendida (jurídica) quando e nos termos em que a reclamação portuguesa for reconhecida em sede das Nações Unidas (**Figura 3b**). No primeiro caso estima-se que sejam necessários 100 dias de navio hidrográfico oceânico

¹³⁷ Conforme vertido no Decreto-Lei n.º 130/2019 de 30 de agosto que procede à sétima alteração ao Decreto-Lei n.º 193/95, de 28 de julho, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 52/96, de 18 de maio, 59/2002, de 15 de março, 202/2007, de 25 de maio, 180/2009, de 7 de agosto, 84/2011, de 20 de junho, e 141/2014, de 19 de setembro, que estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional.

¹³⁸ Através do Centro Geoespacial, Meteorológico e Oceanográfico Marítimo (CGEOMETOC).

¹³⁹ As atividades de I&D são também inerentes à sua inserção na Marinha, priorizando as operações militares navais conforme já referido.

¹⁴⁰ No âmbito das Ciências do Mar exclui apenas a Biologia Marinha. Parcerias com entidades desta área científica são frequentes no IH, nomeadamente em projetos multidisciplinares.

¹⁴¹ Os projetos de I&D são fundamentais para suportar e promover todos os programas incluídos nas disciplinas referidas.

¹⁴² Entenda-se aqui Mar Português como as águas sob jurisdição portuguesa (ver conceitos no capítulo 5).

por ano para completar essa cobertura em dez anos¹⁴⁴ (2021-2030), enquanto que no segundo caso serão necessários 180 dias/ano nesses mesmo dez anos. Atualmente a cobertura é de 45% da área sob jurisdição nacional. Este é um projeto de iniciativa do IH, com forte apoio da Marinha, mas que, desejavelmente, deveria ser um programa nacional face ao seu evidente impacto futuro. O programa SEAMAP 2030 está também alinhado com o projeto SEABED 2030 da Nippon Foundation/GEBCO/OHI/COI-UNESCO, que tem o objetivo de adquirir e compilar a batimetria de alta resolução de todos os mares e oceanos, obtendo o conhecimento total da morfologia dos fundos marinhos do planeta até 2030 (objetivo motivador, mas de difícil alcance). A cartografia hidrográfica subjacente¹⁴⁵ estará articulada com a cartografia náutica produzida para efeitos de segurança da navegação em todas as áreas que o justifiquem (tarefa inerente a qualquer serviço hidrográfico).

- O Programa **SEDMAR**, mapeamento dos sedimentos superficiais marinhos da plataforma continental geológica e vertente continental (geologia marinha), focado na costa do continente e dos arquipélagos dos Açores e da Madeira, até aos 500 metros de profundidade. Este programa destina-se a completar o trabalho efetuado pelo projeto SEPLAT, entre 1974 e 2010, e que permitiu a publicação das cartas de sedimentos superficiais que cobrem toda a costa continental portuguesa até essa mesma profundidade (**Figura 4**). Desde 2013 que decorrem campanhas anuais na costa continental e no arquipélago da Madeira, prevendo-se brevemente estender este esforço ao arquipélago dos Açores¹⁴⁶.

¹⁴³ É o limite exterior da Zona Marítima de Proteção estabelecida para a gestão da zona costeira através dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) (Governo, 2012d) e mais recentemente dos Programas da Orla Costeira (POC) (Assembleia da República, 2014b). De facto, em termos de área de intervenção mantém-se em vigor o Decreto-lei n.º 159/2012, de 24 de julho (Governo, 2012d), abrangendo estes programas uma faixa ao longo do litoral (denominada orla costeira), a qual tem uma largura de 500m 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 30m, incluindo as áreas sob jurisdição portuária. Este contexto não implica uma desatenção do IH à zona entre o litoral e os 30 metros de profundidade, onde se procuram encontrar parcerias, mesmo em zonas de pouco interesse para a navegação, mas de grande importância para a gestão litoral e costeira, que levem a efetuar o estudo da dinâmica litoral e a conhecer a morfologia do fundo (de grande variabilidade) através de levantamentos topo-batimétricos com tecnologias inovadoras como o LIDAR, *Light Detection and Ranging* (laser) a partir de aéreos, imagens multiespectrais a partir de satélite (*SDB - satellite-derived bathymetry*), ou sistemas multifeixe a partir de veículos autónomos ASV e/ou AUV.

¹⁴⁴ Esforço da mesma dimensão do que foi feito pelos navios da Marinha, entre 2005 e 2010, nos trabalhos destinados a suportar a proposta Portuguesa para a extensão da plataforma continental estendida (994 dias de operação no mar).

¹⁴⁵ Para além da componente batimétrica dos levantamentos hidrográficos será desejável também a recolha de informação geomorfológica, geoquímica e sedimentológica.

¹⁴⁶ Em articulação com as estruturas científicas e dos assuntos do Mar da Região Autónoma dos Açores.

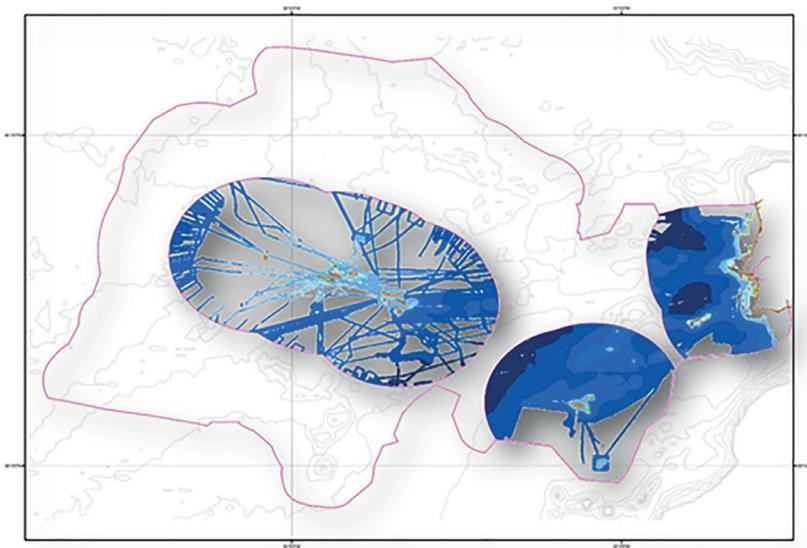


Figura 3a - SEAMAP 2030 - cobertura batimétrica de alta resolução da ZEE (2020)

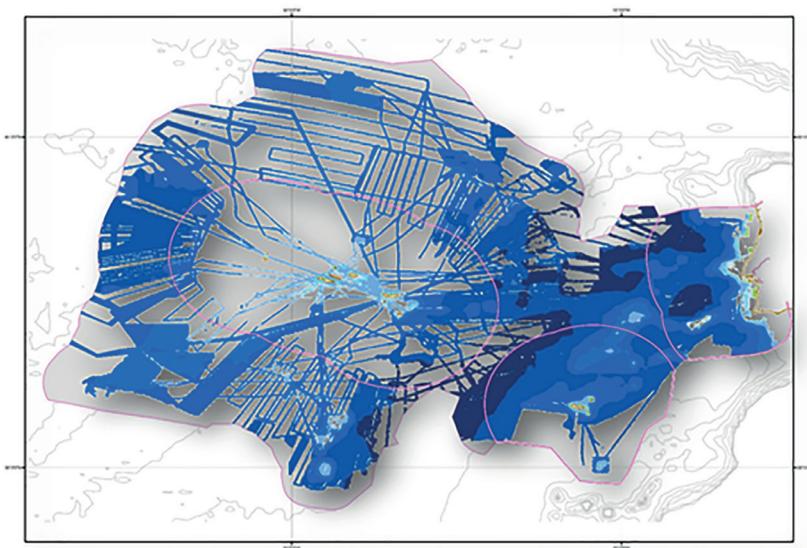


Figura 3b - SEAMAP 2030 - cobertura batimétrica de alta resolução da ZEE e da reclamada Plataforma Continental Estendida (2020)

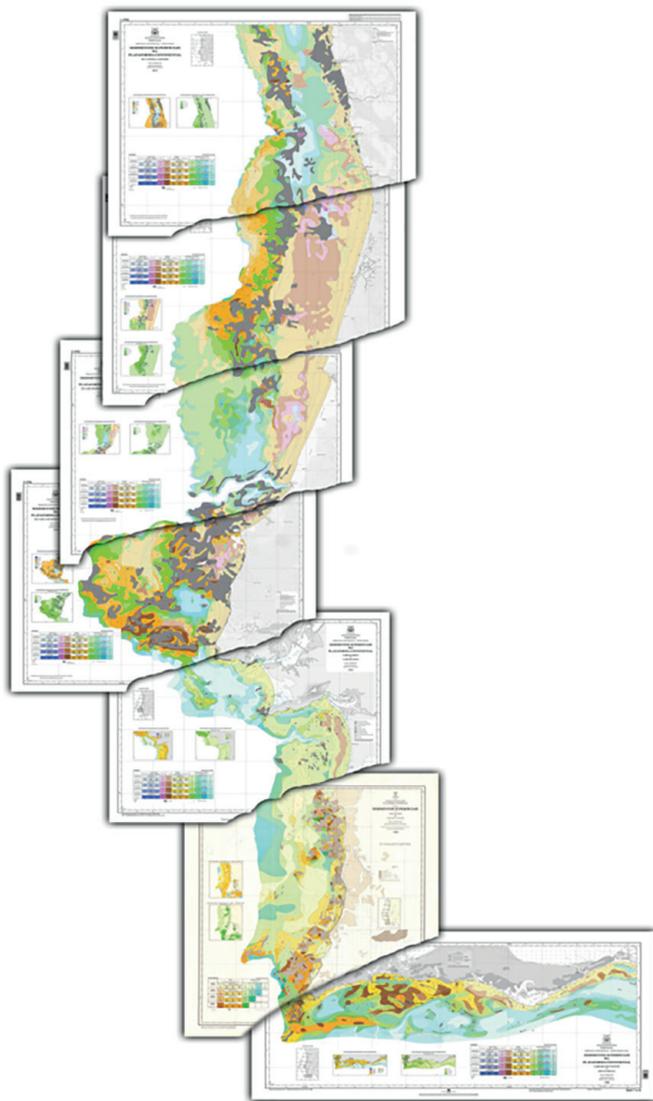


Figura 4 - SEDMAR - cobertura sedimentar superficial da Plataforma Continental (efetuada até 2010 no projeto SEPLAT)

O tema **Observação do Oceano**¹⁴⁷, que inclui a observação das dinâmicas oceânicas, as características físico-químicas na coluna de água¹⁴⁸ (oceanografia física), a poluição por hidrocarbonetos e plásticos/microplásticos, a acidificação dos oceanos (química marinha), a matéria particulada em suspensão¹⁴⁹ (geologia marinha) ou o ruído/acústica submarina (oceanografia física), tem três programas em execução:

- O Programa **MONIZEE**, sistema integrado de observação que assenta numa rede (infraestrutura) operacional de monitorização (ambiental) do meio marinho¹⁵⁰, baseado em sensores permanentes e fixos, em águas interiores, territoriais ou na faixa da ZEE onde predominam os processos costeiros. O sistema pode corresponder parcialmente às necessidades de monitorização ambiental, essencialmente no âmbito da DQEM. Presentemente a rede conta com 42 sensores, sendo 19 marégrafos, 12 boias ondógrafo, 5 boias multiparamétricas e 6 radares HF para medição de correntes superficiais (**Figura 5**)¹⁵¹. É intenção fundear boias multiparamétricas nos arquipélagos dos Açores e da Madeira num prazo de dois anos. Sistemas remotos como UAVs/AAVs são também passíveis de utilização neste âmbito¹⁵², bem como sistemas *ongoing* como os *FerryBox*¹⁵³.

¹⁴⁷ Inclui o conceito de Monitorização Ambiental do meio marinho – obtenção sistemática de dados do meio marinho que permita acompanhar e avaliar o seu estado ambiental. Tendo como objetivo o bom estado ambiental, a monitorização ambiental permite identificar as medidas corretivas a tomar que levem à recuperação desse estado, quando o mesmo é alterado. A Monitorização Ambiental permite estabelecer um conhecimento científico dos ecossistemas marinhos bem como dos *fatores de stress* (especialmente provocados pela atividade humana) que sobre eles atuam.

¹⁴⁸ Neste tema, Observação do Oceano, as águas marinhas são entendidas apenas na coluna de água e não no conceito estabelecido na DQEM em que incluem água, fundo e subsolo marinho. A observação do fundo e subsolo marinho remete para o tema Mapeamento do Oceano.

¹⁴⁹ Com uma componente laboratorial associada no que respeita aos parâmetros químicos e geológicos, com ensaios acreditados e integrados num Sistema de Gestão da Qualidade. O IH dispõe de laboratórios na área da química marinha e poluição (por hidrocarbonetos ou plásticos/microplásticos) e de geologia marinha, estando um grande lote de ensaios acreditados desde 2010, sendo também *Instituto Designado* no domínio da metrologia – Química Orgânica.

¹⁵⁰ Compete à Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) do Ministério do Mar a coordenação da aplicação da DQEM a nível nacional, excepto nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira onde a responsabilidade é das autoridades da administração pública regional com competências na área do ambiente e assuntos do Mar.

¹⁵¹ Marégrafos localizados em Viana do Castelo, Leixões, Aveiro, Figueira da Foz, Nazaré, Peniche, Lisboa, Sesimbra, Troia, Sines, Faro-Olhão, Vila Real de Santo António, Funchal, Caniçal (operado pela Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira - APRAM), Ponta Delgada, Vila do Porto, Angra, Horta, Lajes das Flores. As boias ondógrafo estão fundeadas em Leixões, Sines, Faro, Funchal, Caniçal (ambas operadas pela APRAM), Selvagens, Ponta Delgada, Santa Maria, Terceira, Graciosa, Faial-Pico e Flores (todas as dos Açores operadas pela Universidade dos Açores). As boias multiparamétricas estão fundeadas ao largo de Leixões, Nazaré (duas, sendo uma costeira e outra oceânica), Sines e Faro. Finalmente os radares HF de medição de correntes estão colocados na costa em Leça (operando em par com uma estação espanhola na Galiza), São Julião, Cabo Espichel, Sagres, Alanzina e Vila Real de Santo António (operando em par com uma estação espanhola na Andaluzia).

¹⁵² Assim como no âmbito da topo-hidrografia do litoral, área, a par da dinâmica litoral, também de especial interesse do IH.

¹⁵³ *FerryBox* é um método operacional para medir contínua e automaticamente parâmetros físicos, químicos e biológicos da água a bordo de navios de oportunidade (como navios mercantes ou *ferryboats* que usem frequentemente as mesmas rotas).

Este programa inclui também a seleção de áreas da costa que exigem especiais requisitos de monitorização, como seja o Canhão Submarino da Nazaré, entendido como um laboratório natural marinho face às suas características influenciadoras das dinâmicas do Oceano naquela região (é o designado, pelo IH, *MONICAN - Observatório do Canhão da Nazaré*). Zonas litorais, abrangidas ou não pelo programa COSMO¹⁵⁴, também poderão ser abrangidas neste programa, integradas num eventual subprograma MONILITORAL, que incluía a topo-batimetria do litoral, a evolução das praias (avaliadas por levantamentos topográficos ou monitorizadas por câmaras vídeo) ou a dinâmica costeira (zona de rebentação, correntes de deriva litoral e correntes de retorno concentrado).

A infraestrutura de monitorização MONIZEE pode apoiar projetos no âmbito do Programa MONIATLÂNTICO e do Programa MONIAQUA, que a seguir se descrevem.

- O Programa **MONIATLANTICO**, que se constituiu como um sistema de observação a desenvolver, será baseado num sistema de sensores destinados a efetuar a observação do Oceano em larga escala, espacial e temporal, cobrindo o espaço atlântico de interesse nacional, dentro e fora da ZEE nacional, onde os processos oceânicos predominam sobre os processos costeiros. Neste programa de observação considera-se a utilização de sensores a partir de navios, de veículos autónomos como *gliders* ou *wavegliders*¹⁵⁵ e flutuadores derivantes ARGO. De modo a complementar as observações *in situ* poderão ser utilizados sensores remotos a partir de satélites (constelações de micro ou nano satélites), não necessariamente dedicados em exclusividade à observação do Oceano. Estes satélites poderão ser também potenciados como plataformas de comunicações, que importa explorar. A nova Agência Espacial Portuguesa, *Portugal Space*, é um óbvio e interessado interlocutor, com a qual decorrem já contatos exploratórios¹⁵⁶.
- O Programa **MONIAQUA**, focado nas águas de transição e águas costeiras, destinado a monitorizar os parâmetros físico-químicos dessas águas (química marinha), tendencialmente na definição adotada pela Diretiva-Quadro europeia da Água (DQA) (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2000) e respetiva transposição para a lei nacio-

¹⁵⁴ Programa COSMO - Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental, conduzido pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), consiste na recolha, processamento e análise de informação sobre a evolução das praias, dunas, fundos submarinos próximos e arribas ao longo da faixa costeira de Portugal Continental.¹⁴⁴ Esforço da mesma dimensão do que foi feito pelos navios da Marinha, entre 2005 e 2010, nos trabalhos destinados a suportar a proposta Portuguesa para a extensão da plataforma continental estendida (994 dias de operação no mar).

¹⁵⁵ Enquanto o *glider* é um veículo autónomo que opera ao longo da coluna de água, o *waveglider*, sendo também autónomo, opera à superfície por ação do movimento das ondas. Estes sistemas também poderão ser utilizados no programa MONIZEE.

¹⁵⁶ Em linha com a Estratégia Portugal Espaço 2030.



Figura 5 - MONIZEE – rede de monitorização do meio marinho (2020)

nal (Lei da Água) (Assembleia da República, 2005)¹⁵⁷. Monitorização de poluição por hidrocarbonetos, plásticos e microplásticos, bem como por poluentes emergentes (por exemplo fármacos) (química marinha), cabem no âmbito deste programa, bem como as dinâmicas de circulação estuarina (oceanografia física).

Os programas de observação em causa integram (no caso do MONIZEE), ou poderão vir a integrar, as redes de observação e as iniciativas europeias e atlânticas, como o IBI-ROOS¹⁵⁸ e os projetos europeus da série JERICO¹⁵⁹.

O tema **Previsão do Oceano**, baseado na capacidade operacional e no conhecimento do IH no domínio da dinâmica dos oceanos (oceanografia física), está dividido em dois programas:

- O Programa **PREVOCEANO**, que desenvolve um sistema de previsão oceanográfica, com o foco no apoio aos gestores do ambiente marinho e costeiro, comunidade científica, empresas da *Economia Azul*, nautas e sociedade civil em geral, com modelos de previsão de marés, agitação marítima, correntes e dinâmica litoral. É alicerçado no desenvolvimento e expansão das capacidades de modelação numérica e previsão operacional, nomeadamente na modelação do Oceano a partir da observação *in situ* e remota, na assimilação de dados nos modelos para melhorar as previsões ou na previsão operacional não militar para fins específicos. Esta previsão complementa a informação de modelos globais e regionais efetuada por grandes estruturas de previsão, como as disponibilizadas pelo *Copernicus Marine Environment Monitoring Service* (CMEMS).
- O Programa **METOCMIL**, que desenvolve o sistema de previsão meteo-oceanográfica operacional de apoio às operações navais e marítimas¹⁶⁰, de responsabilidade direta do CGEOMETOC. Este centro de apoio operacional do IH está a afirmar-se como um centro de reconhecido mérito, nacional e internacionalmente. Esta capacidade potenciou, desde já, a candidatura de Portugal à constituição do Centro de Excelência NATO GEOMETOC Marítimo¹⁶¹, o MGEOMETOC, a ser co-localizado no IH.

¹⁵⁷ Conforme definido na DQA (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2000) e na Lei da Água (Lei nº58/2005 de 29 de dezembro, republicada no Decreto-Lei n.º130/2012 de 22 de junho), as águas costeiras são as águas superficiais situadas entre terra e uma linha cujos pontos se encontram a uma distância de 1 milha náutica, na direção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base a partir da qual é medida a delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição. A DQA aplica-se até 1 milha de costa ou mais longe caso as águas de transição se estendam para lá desse limite (o que normalmente acontece na foz dos grandes rios).

¹⁵⁸ *Ireland-Biscay-Iberia Regional Operational Oceanographic System, IBI-ROOS*, que é a estrutura regional atlântica do EUROGOOS

¹⁵⁹ *JERICO - Joint European Research Infrastructure Network for Coastal Observatories*, constitui a componente costeira do EOOS.

¹⁶⁰ E também de emergência e proteção civil.

¹⁶¹ A candidatura de Portugal à NATO ocorreu em 2019. O processo de acreditação deste Centro de Excelência decorre durante o ano de 2020, estimando-se que seja formalmente inaugurado no início de 2021.

Para além dos três temas técnico-científicos principais apresentados, desenvolve-se ainda, no IH, um tema transversal, **Dados do Oceano**, e um tema complementar: **Tecnologias de Observação do Oceano**.

O tema transversal **Dados do Oceano** tem como objetivo a gestão dos dados do IH, ao serviço do País e da comunidade e assenta no Programa IDAMAR.

- O Programa **IDAMAR**, está baseado numa infraestrutura de dados espaciais do meio marinho, em que se coleta (em formatos *standard* pré-estabelecidos), valida, armazena e disponibiliza os dados e a informação de cariz técnico-científico produzida no IH. Essa disponibilização é feita através de um portal dedicado, o **HIDROGRÁFICO+¹⁶²**, apoiando particularmente a comunidade científica e o público em geral (Estado, empresas e cidadãos).

O tema complementar **Tecnologias de Observação do Oceano** (meio marinho) assenta no Programa IH **SENSORTECH**, com fortes valências da área da engenharia oceanográfica.

- O Programa **IH SENSORTECH**, sediado na Base Hidrográfica do Seixal (integrada no IH), é um programa a desenvolver, de modo a tornar essa Base uma infraestrutura-âncora para o desenvolvimento de tecnologias de observação do meio marinho, através da criação do Centro de Desenvolvimento de Tecnologias de Observação do Oceano. Pretendem-se utilizar as capacidades existentes no Centro de Instrumentação Marítima (CIM) do IH para alavancar parcerias com as universidades detentoras de centros de investigação tecnológica e com a indústria, especialmente *startups*, de modo a que se possa dinamizar o desenvolvimento de sensores para observação, preferencialmente de baixo custo e/ou largo espectro¹⁶³, que efetivamente possam “democratizar” a observação e consequentemente o conhecimento do meio marinho¹⁶⁴. Concomitantemente áreas como a robótica, inteligência artificial e os veículos autónomos para efeitos de observação do Oceano estarão incluídos neste programa. O necessário desenvolvimento do País na área da Engenharia Oceanográfica pode vir a beneficiar deste programa, dado que ele potencia provas de conceito e experimentação no mar, exigindo capacidades de engenharia que importa criar e que se poderão projetar também na normal operação dos sistemas de observação. Esta atividade deve ser articulada com a Escola de Hidrografia e Oceanografia (EHO) de modo a ser enquadrada conceptualmente num mecanismo de formação reconhecido e certificado nacional e internacionalmente.

¹⁶² O projeto Hidrográfico +, em fase de conclusão, para além da edificação do portal, tem permitido uma efetiva modernização da infraestrutura de dados espaciais do meio marinho detida pelo IH. Mais do que um simples portal, constitui de facto uma interface integrada de serviços capazes de garantir a interoperabilidade com os sistemas nacionais, europeus e globais e a partilha de dados de elevada qualidade.

¹⁶³ Incluindo smart sensors.

¹⁶⁴ Foi assinado, em fins de 2019, um protocolo de colaboração entre o IH e a Direção-Geral de Política do Mar (DGPM) no domínio das ciências, tecnologias e inovação na área do mar, que poderá potenciar este programa.

Todos estes temas estão alinhados com a *Agenda 2030 / ODS 14 / Década*. Questões como as alterações climáticas¹⁶⁵, a conservação da biodiversidade nos ecossistemas marinhos, o desenvolvimento da economia azul e a mitigação dos riscos naturais têm largamente a beneficiar dos dados que se recolhem do Oceano através das adequadas tecnologias de observação. De mencionar também que estes grandes temas e programas subjacentes não prejudicam, antes enriquecem, a missão seminal do IH de produzir cartografia e publicações náuticas para assegurar a segurança de navegação nas áreas de responsabilidade nacional.

Na área específica da hidrografia / cartografia náutica / segurança da navegação existe um projeto especial para a década 2021-2030, que importa relevar, que é a adoção do **modelo universal de dados hidrográficos S-100 (Standard S-100)**¹⁶⁶ na produção da cartografia eletrónica, cuja implementação tem implicações muito vastas, face à complexidade, qualidade e quantidade de parâmetros a introduzir nas novas cartas eletrónicas de navegação (CEN) S-101¹⁶⁷. O IH está já representado nos grupos de trabalho da OHI onde se decide e prepara o futuro, tendo como objetivo a sua efetiva implementação até 2030.

Outro projeto especial a destacar, também ele alinhado com a *Agenda 2030 / ODS 14 / Década* é a **edificação de capacidades**¹⁶⁸ dos Países Africanos integrantes da CPLP (e a transferência de tecnologia) no que respeita à segurança da navegação, e em particular na execução de levantamentos hidrográficos e na produção de cartas náuticas. A atividade do IH no âmbito das comissões das regiões hidrográficas,¹⁶⁹ a que Portugal pertence, vai nesse sentido, sendo desejável que esses países adiram à OHI¹⁷⁰. É, porém, crescente a necessidade desta edificação de capacidades se estender às áreas da oceanografia física, química e geologia marinhas. O papel da EHO, sediada no IH, é decisivo para que estas ações decorram de um modo objetivo¹⁷¹.

Um terceiro projeto especial, que não é exclusivo do IH, mas que é crucial para o futuro da hidrografia e das ciências do Mar na Marinha e em Portu-

¹⁶⁵ Alterações climáticas, pandemias e cibersegurança, são três grandes desafios às sociedades globais de hoje.

¹⁶⁶ Enquadra o desenvolvimento de produtos digitais e serviços para as comunidades hidrográfica e marítima (associado ao conceito de *e-navigation*, conjunto de sistemas e serviços integrados para apoio à navegação, que usará este modelo de dados).

¹⁶⁷ Em substituição das atuais cartas eletrónicas S-57.

¹⁶⁸ O desenvolvimento de capacidades deverá passar por três fases: garantir um sistema de recolha e disseminação de informação que permita manter as cartas e as publicações náuticas atualizadas (MSI – *Maritime Safety Information*); criar uma capacidade de efetuar levantamentos hidrográficos (disponibilizando a informação via MSDI – *Marine Spatial Data Infrastructure*); publicar cartografia (papel e eletrónica) e outras publicações náuticas.

¹⁶⁹ Portugal, representado pelo IH, é membro efetivo da Comissão Hidrográfica do Atlântico Oriental, (CHATO), onde detém a vice-presidência e deverá assumir a presidência ainda em 2020, e membro associado da Comissão Hidrográfica da África Austral e Ilhas (SAIHC).

¹⁷⁰ Presentemente apenas Moçambique é membro.

¹⁷¹ Desde 1983 formaram-se na EHO 62 alunos provenientes dos países africanos da CPLP.

gal, é a **renovação da componente hidro-oceanográfica da esquadra da Marinha**, cujos navios atualmente têm entre 30 e 35 anos. Tendo os navios oceânicos (NRP “D. Carlos I” e NRP “Almirante Gago Coutinho”) sido moderadamente equipados nos primeiros anos do século XXI, com financiamento dos Ministérios da Defesa e da Ciência e Tecnologia, o mesmo não ocorreu com os navios costeiros (NRP “Andrómeda” e NRP “Auriga”), tornando-os, no presente, tecnicamente muito limitados. Urge, pois, equacionar de que modo essa renovação deverá ser feita. A década vindoura trará inevitavelmente a definição do caminho a trilhar. Uma avaliação preliminar a um estudo necessariamente detalhado¹⁷², aponta, contudo, para a modernização dos atuais navios oceânicos, com financiamento a identificar, mas que necessariamente deverá envolver os ministérios com interesse na matéria (Defesa, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e Mar). Quanto aos navios costeiros, e face à pouca adequabilidade dos respetivos cascos para efeitos de modernização, essa avaliação sugere a substituição das duas unidades por um único navio, também de caráter costeiro, com um comprimento da ordem dos 50 metros e modernamente equipado no âmbito hidro-oceanográfico. Também aqui a questão do financiamento será crucial para a efetiva concretização deste projeto, de grande importância para as ciências do Mar em Portugal.

Os programas atrás referidos (a **Figura 6** esquematiza os programas e os projetos especiais) não são rígidos nem limitadores de projetos técnicos e científicos em execução, decorrentes da própria missão, resultantes de iniciativas de investigação científica do IH, ou de abordagens científicas de parceiros nacionais e internacionais. Nem esgotam todos os programas em execução do IH. São, no entanto, enformadores das linhas de investigação a desenvolver seguindo o estabelecido na Diretiva Setorial das Ciências do Mar.

b. O futuro (a uma década)

Alguns desafios e oportunidades são trazidos para o futuro por estes programas e projetos em que o IH está empenhado. No campo do **Mapeamento** é desde já claro que o tradicional levantamento hidrográfico obtém, na sua execução, muito mais que a simples morfologia do fundo. De facto, os sistemas acústicos utilizados adquirem dados e informação muito ricos, nomeadamente relativos à coluna de água e/ou à natureza do fundo, permitindo rentabilizar o sinal obtido para diferentes fins e promovendo assim a racional utilização de plataformas, normalmente dispendiosas, como é qualquer navio a operar no mar. Por outro lado, uma consequência da obtenção desse tipo de informação, de grande variedade e maior quantidade, é o enorme impacto no dimensionamento das infraestruturas de **Dados**. É um problema com que o IH já se debate presentemente, e que se estende

¹⁷² A ser conduzido pelo Estado-Maior da Armada, em articulação estreita com o IH e a Superintendência do Material/Direção de Navios.

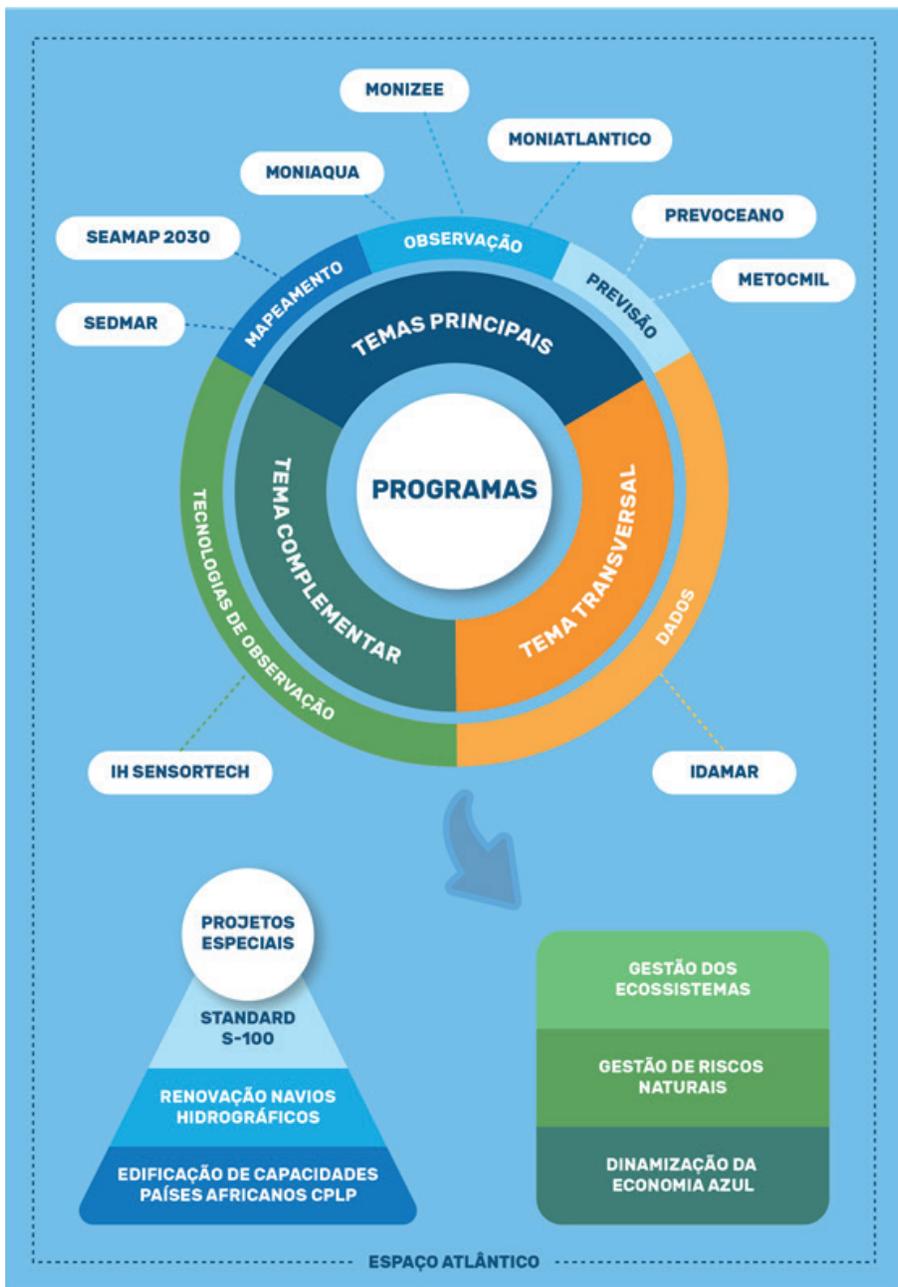


Figura 6 - Programas e projetos especiais técnico-científicos do IH

aos dados provenientes da **Observação** e mesmo da **Previsão**, até porque, mesmo que devidamente identificado e mitigado, exige um investimento financeiro considerável. Daí a necessidade das infraestruturas de dados deverem ser abordadas cooperativamente, a nível nacional ou mesmo europeu, salvaguardado, no caso do IH, o adequado tratamento decorrente de alguns desses dados serem de natureza militar.

O desafio tecnológico associado ao desenvolvimento do **Standard S-100**, com impacto na produção da futura CEN S-101 e no desenvolvimento do conceito da *e-navigation*, traz ao IH uma oportunidade única de se consolidar como um serviço hidrográfico moderno dotado de recursos técnicos e humanos capazes de implementar as novas tecnologias que sirvam, em última análise, o navegante do futuro, independentemente do perfil que possa vir a ter. O estabelecimento de parcerias internacionais, com entidades congéneres onde esta tecnologia já se encontra bastante desenvolvida, afigura-se como crucial.¹⁷³

Para além das CEN importa investir na digitalização total das publicações náuticas em ambiente de base de dados (informação georreferenciada), criando produtos de valor acrescentado para os navegantes, que permitam, de forma facilmente utilizável e configurável, disponibilizar a informação que atualmente consta nas várias publicações náuticas (roteiros, lista de luzes, lista de rádio ajudas).

Tendo em conta a extensa área de oceano sob jurisdição nacional é um efetivo desafio sustentar sistemas de **Observação** (e monitorização) compatíveis com os recursos disponíveis em Portugal e especificamente no IH. A integração dos atuais sistemas de observação do Instituto nas redes europeias (EUROGOOS¹⁷⁴/EOOS) e mundiais de observação (GOOS), bem como em redes para fins específicos (WMO-GTS¹⁷⁵, GLOSS¹⁷⁶, NEAMTWS¹⁷⁷) são um importante passo no reconhecimento da relevância destes sistemas no contexto atlântico. As novas abordagens holísticas da bacia atlântica, na perspetiva da Observação, abrem ao IH, à Marinha e a Portugal uma oportunidade ímpar, de estender estrategicamente a sua intervenção até ao Atlântico Sul, nomeadamente no seu setor oriental, ou seja, junto à costa africana. O facto de um conjunto de países de língua portuguesa se prolongar geograficamente por este setor potencia essa intervenção colaborativa, favorecendo a **edificação de capacidades dos países africanos da CPLP** atlânticos, em especial Cabo Verde e Angola, enquadrando-se tal esforço

¹⁷³ A cooperação institucional com a *Korea Hydrographic and Oceanographic Agency* (KHOA), iniciada em 2019, é uma promissora parceria a desenvolver nos próximos anos.

¹⁷⁴ Na sua componente regional *IBI-ROOS* (*Ireland-Biscay-Iberia Regional Operational Oceanographic System*).

¹⁷⁵ *World Meteorological Organization - Global Telecommunication System*.

¹⁷⁶ *Global Sea Level Observing System*.

¹⁷⁷ *North-Eastern Atlantic and Mediterranean Tsunami early Warning System*.

¹⁷⁸ Enquanto a Declaração de Galway potencia a relação Europa-América (Atlântico Norte), a Declaração de Belém potencia a relação Norte-Sul, Europa – África – América do Sul (Atlântico Sul).

no espírito das declarações de Galway e Belém¹⁷⁸ detalhadamente mencionadas em capítulos anteriores. Os temas Mapeamento, Observação, Previsão e Dados apresentados, bem como os programas associados, são, neste contexto, efetivos contribuintes de Portugal para o ODS 14 da *Agenda 2030* das Nações Unidas. Também o desenvolvimento das **Tecnologias de Observação** é referido comumente como um significativo contribuinte para aquele objetivo, no sentido de alargar espacial e temporalmente as observações e garantir assim um melhor conhecimento científico do Oceano. No caso vertente, o desenvolvimento deste tema e programa associado no IH pode induzir ao estabelecimento de um consórcio de interesses (públicos e privados), na forma jurídica mais adequada, que, em última análise, possa apontar para a existência de uma visão de uma efetiva ocupação por parte de Portugal do segmento *Tecnologias de Observação do Oceano* no mercado global, com o que isso pode trazer associado. Como já referido, seria de facto muito estimulante conceber que, à distância de uma geração, Portugal possa tornar-se num país de excelência nas tecnologias de observação do Oceano, com recursos humanos especializados, e constituindo referência na operação dessas tecnologias.

É fundamental operacionalizar as estratégias de conhecimento científico do Oceano! Esta operacionalização impõe-se, de modo a rentabilizar a dimensão estratégica e geoestratégica desse conhecimento, que ganha especial relevo em países como Portugal, cujo futuro é certamente indissociável do meio marinho nas suas vertentes científica, ambiental, económica e política. A vocação atlântica do IH passa por articular estratégias nacionais e estreitar relações internacionais, procurando parcerias, especialmente com os países atlânticos e da CPLP, tendo em conta os objetivos comuns existentes. Perseguindo este desiderato foram assinados recentemente protocolos de colaboração científica com o AIR CENTRE e o Marine Institute (Irlanda), a juntar ao já estabelecido com o PLOCAN (Espanha/Canárias). Estão também em fase final de preparação protocolos de colaboração com o recém-criado Instituto do Mar (IMar) de Cabo Verde e o Instituto Nacional de Investigação Pesqueira e Marinha (INIPM) de Angola, que se espera que sejam assinados ainda em 2020. Tal vai permitir definir uma linha de instituições, tendencialmente articuladas, que permita encarar a observação do Atlântico de um modo integrado e numa *approach* inclusiva, do Atlântico Norte ao Atlântico Sul (Irlanda, Portugal, Espanha-Canárias, Cabo Verde e Angola). Também transversalmente no Atlântico Norte existe um esforço de cooperação com entidades dos Estados Unidos como a Rutgers University, a *Naval Postgraduate School* (NPS), a *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), a *National Geospatial Intelligence Agency* (NGA) e a *U.S. Navy*. No âmbito tecnológico iniciou-se a cooperação técnico-científica com a República da Coreia, especialmente no que respeita ao modelo S-100 já anteriormente descrito. As Jornadas de Engenharia Hidrográfica, já na sua 6.^a edição (e simultaneamente 1.^a edição das Jornadas Luso-Espanholas de Hi-

drografia), previstas inicialmente para junho de 2020, serão realizadas noutra data (provavelmente em fins de 2020) por razões associadas à pandemia da COVID-19, sendo um exemplo da cooperação existente com o Instituto Hidrográfico da Armada Espanhola. Relações com entidades congêneres do IH em França, no Brasil, em Moçambique, na Guiné-Bissau, em São Tomé e Príncipe e em Macau, decorrem presentemente, situando-se em vários estádios de desenvolvimento.

No contexto nacional e europeu há finalmente a referir o empenho do IH em participar, a partir do próximo ano, em projetos alinhados com o início do novo Programa-Quadro Europeu Horizonte Europa (2021-2027) e com a eventual Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030.

Em 2021, ano de início da *Década 2021-2030* integrada na *Agenda 2030*, da comemoração dos 100 anos da OHI e a dez anos do objetivo de conclusão do projeto SEABED 2030, compete ao IH, com 60 anos completados, ser um fator de alavancagem das ciências do Oceano em Portugal, em articulação com os outros LdE, os ministérios com interesses no Mar, a Marinha, as universidades, a indústria e o cidadão em geral. Essa é claramente a vontade da comunidade que trabalha no IH (o capital humano é crucial nestes processos) e de quem dirige a Marinha, pelo que Portugal só poderá beneficiar dessa aposta e desse empenho. Uma década de ouro para os mares e oceanos se adivinha, por isso não a podemos desperdiçar, em nome das ciências do Oceano, do espaço Atlântico e em nome de Portugal!

Bibliografia

AIR CENTRE, 2020. *Missions and Lines of Action*. Disponível em: <https://www.aircentre.org/#missoes> [Consultado em: 21 abril 2020].

AORA, 2020. *Atlantic Ocean Research Alliance*. Galway: Marine Institute. Disponível em: <https://www.atlanticresource.org/aora/> [Consultado em: 2 abril 2020].

AANCHOR, 2020. *All Atlantic Cooperation for Ocean Research and Innovation*. Lisboa: Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Disponível em: <https://aanchor.website/main> [Consultado em: 2 abril 2020].

Assembleia da República, 1997. *Aprovação, para ratificação, da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e o Acordo Relativo à Aplicação da Parte XI da mesma Convenção* (Resolução da Assembleia da República n.º 60-B/97, de 14 de outubro), Lisboa: Diário da República.

Assembleia da República, 2005. *Transposição da Diretiva-quadro europeia da água: Lei da Água* (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro), Lisboa: Diário da República.

Assembleia da República, 2014a. *Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional* (LBOGEM) (Lei n.º 17/2014 de 10 de abril), Lisboa: Diário da República.

Assembleia da República, 2014b. *Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo* (Lei n.º 31/2014 de 30 de maio), Lisboa: Diário da República.

Cajarabille, VL e Ribeiro, AS, 2010. A relevância da segurança no mar. In: Matias, NV, Soromenho-Marques, V, Falcató, J e Leitão, AG, coord., 2010. *Políticas Públicas do Mar, Para um Novo Conceito Estratégico Nacional*. Lisboa: Esfera do Caos.

Comissão Estratégica dos Oceanos, 2004. *Relatório da Comissão Estratégica dos Oceanos*, Lisboa.

Comissão Europeia, 2006. *Livro Verde para uma futura política marítima da União: Uma visão europeia para os oceanos e os mares*, COM (2006) 275 de 7.6.2006, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2007a. *Uma política marítima integrada para a União Europeia – Livro Azul*, COM (2007) 575 de 10.10.2007, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2007b. *Plano de Ação, documento que acompanha a comunicação da Comissão Uma política marítima integrada para a União Europeia – Livro Azul*, COM (2007) 575, SEC (2007) 1278 de 10.10.2007, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2007c. *Impact Assessment, documento que acompanha a comunicação da Comissão Uma política marítima integrada para a União Europeia – Livro Azul*, COM (2007) 575, SEC (2007) 1279 de 10.10.2007, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2007d. *Avaliação da Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC) na Europa*, COM (2007) 308 de 7.6.2007, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2008a. *Orientações para uma abordagem integrada da política marítima: rumo a melhores práticas de governação marítima integrada e de consulta das partes interessadas*, COM (2008) 395 de 26.6.2008, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2008b. *Uma Estratégia Europeia para a Investigação Marinha*, COM (2008) 534 de 3.9.2008, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2008c. *Roteiro para o ordenamento do espaço marítimo: definição de princípios comuns na UE*, COM (2008) 791 de 25.11.2008, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009a. *Desenvolver a dimensão internacional da política marítima integrada da União Europeia*, COM (2009) 536 de 15.10.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009b. *Relatório de Progresso sobre a Política Marítima Integrada da União Europeia*, COM (2009) 540 de 15.10.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009c. *Actions and activities*, documento que acompanha a comunicação da *Comissão Relatório de Progresso sobre a Política Marítima Integrada da União Europeia*, COM (2009) 540, SEC (2009) 1343 de 15.10.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009d. *Objetivos estratégicos e recomendações para a política comunitária de transportes marítimos no horizonte de 2018*, COM (2009) 8 de 21.1.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009e. *Comunicação e plano de ação tendo em vista a criação de um espaço europeu de transporte marítimo sem barreiras*, COM (2009) 10 de 21.1.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009f. *Building a European marine knowledge infrastructure: Roadmap for a European Marine Observation and Data Network*, SEC (2009) 499 de 7.4.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009g. *Marine Data Infrastructure*, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009h. *Integração da vigilância marítima: Um ambiente comum de partilha de informação no domínio marítimo da UE*, COM (2009) 538 de 15.10.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009i. *EU led actions relevant for the integration of maritime surveillance activities*, documento que acompanha a comunicação da *Comissão Integração da vigilância marítima: um ambiente comum de partilha de informação no domínio marítimo da UE*, COM (2009) 538, SEC (2009) 1341 de 15.10.2009, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2009j. *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development in European maritime sectors*, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2010a. *Proposta de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um programa de apoio ao aprofundamento da política marítima integrada*, COM (2010) 494 de 29.9.2010, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2010b. *EUROPA 2020. Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*, COM (2010) 2020 de 3.3.2010, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2010c. *Critérios e normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas*, C (2010) 5956 de 2.9.2010, Jornal Oficial da União Europeia, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2010d. *Conhecimento do Meio Marinho 2020, Dados e observações sobre o meio marinho com vista a um crescimento sustentável e inteligente, COM (2010) 461 de 8.9.2012*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2010e. *Ordenamento do espaço marítimo na UE – balanço e perspectivas, COM (2010) 771 de 17.12.2010*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2010f. *Projeto de roteiro para a criação do ambiente comum de partilha da informação de vigilância do domínio marítimo da UE, COM (2010) 584 de 20.10.2010*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2011a. *Roteiro do espaço único europeu dos transportes – Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos – Livro Branco dos Transportes, COM (2011) 144 de 28.3.2011*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2011b. *Reforma da política comum das pescas, COM (2011) 417 de 13.7.2011*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2011c. *Iniciativa de programação conjunta no domínio da investigação “Mares e Oceanos Sãos e Produtivos”, 2011/C 276/01 de 21.9.2011*, Jornal Oficial da União Europeia, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2011d. *Horizonte 2020 – Programa-Quadro de Investigação e Inovação, COM (2011) 808 de 30.11.2011*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2011e. *Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020, COM (2011) 244 de 3.5.2011*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2011f. *Desenvolver uma estratégia marítima para a Região Atlântica, COM (2011) 782 de 21.11.2011*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012a. *Evolução da Política Marítima Integrada da União Europeia, COM (2012) 491 de 11.09.2012*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012b. *Actions and activities*, documento que acompanha a comunicação da Comissão *Evolução da Política Marítima Integrada da União Europeia, COM (2012) 491, SWD (2012) 255 de 11.09.2012*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012c. *Livro Verde do Conhecimento do Meio Marinho 2020, Da cartografia dos fundos marinhos à previsão oceanográfica, COM (2012) 473 de 29.8.2012*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012d. *Interim Evaluation of the European Marine Observation and Data Network*, documento que acompanha a comunicação da Comissão *Livro Verde do Conhecimento do Meio Marinho 2020, Da cartografia dos fundos marinhos à previsão oceanográfica, COM (2012) 473, SWD (2012) 250 de 29.8.2012*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012e. *Integrated Maritime Surveillance – A Common Information Sharing Environment for the European Union maritime domain. How data-sharing can increase knowledge, detect illegal activities and save costs*, Brochura da Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012f. *Crescimento Azul: Oportunidades para um crescimento marinho e marítimo sustentável, COM (2012) 494 de 13.9.2012*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012g. *Blue Growth, Scenarios and drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts*, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012h. *Estratégia de "Inovação para um Crescimento Sustentável: Bioeconomia para a Europa"*, COM (2012) 60 de 13.2.2012, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2012i. *As regiões ultraperiféricas da União Europeia: Parceria para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*, COM (2012) 287 de 20.6.2012, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2013a. *Plano de Ação para uma Estratégia Marítima na Região Atlântica*, COM (2013) 279 de 13.5.2013, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2013b. *Proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um quadro para o ordenamento do espaço marítimo e a gestão costeira integrada*, COM (2013) 133 de 12.3.2013, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2013c. *Executive Summary of the Impact Assessment, documento que acompanha a comunicação da Comissão Proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um quadro para o ordenamento do espaço marítimo e a gestão costeira integrada*, COM (2013) 133, SWD (2013) 64 de 12.3.2013, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2013d. *Impact Assessment, documento que acompanha a comunicação da Comissão Proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um quadro para o ordenamento do espaço marítimo e a gestão costeira integrada*, COM (2013) 133, SWD (2013) 65 de 12.3.2013, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2014a. *A inovação na economia azul: materializar o potencial de crescimento e de emprego dos nossos mares e oceanos*, COM (2014) 254, de 13.5.2014, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2014b. *Marine Knowledge 2020: roadmap, documento que acompanha a comunicação da Comissão Innovation in the Blue Economy realising the potential of our seas and oceans for jobs and growth*, COM (2014) 254, SWD (2014) 149 de 8.5.2014, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2014c. *Reforço da cooperação entre as autoridades responsáveis pela vigilância marítima tendo em vista um melhor conhecimento das situações: próximas medidas no quadro do Ambiente Comum de Partilha da Informação no domínio marítimo da UE*, COM (2014) 451, de 8.7.2014, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2014d. *Para um domínio marítimo global aberto e seguro: elementos para uma estratégia da União Europeia em prol da segurança dos mares*, JOIN (2014) 9, de 6.3.2014, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2016a. *Governança internacional dos oceanos: uma agenda para o futuro dos nossos oceanos*, JOIN (2016) 49, de 10.11.2016, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2016b. *Synopsis of the outcome of the consultation on international ocean governance, documento que acompanha a comunicação da Comissão International ocean governance: an agenda for the future of our oceans*, JOIN (2016) 49, SWD (2016) 352 de 10.11.2016, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2017. *Alteração da Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha” 2008/56/CE no que respeita à lista indicativa de elementos a ter em conta na elaboração das estratégias marinhas, Diretiva (UE) 2017/845 de 17.5.2017*, Jornal Oficial da União Europeia, 18.5.2017, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2018a. *Mid-term review of the Atlantic Action Plan, SWD (2018) 49, de 23.2.2018*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2018b. *Estabelece o Horizonte Europa – Programa-Quadro de Investigação e Inovação e que define as suas regras de participação e difusão, COM (2018) 435, de 7.6.2018*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2018c. *Establishing the specific programme implementing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, COM (2018) 436, de 7.6.2018*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2018d. *Study on costs, benefits and nature of an extended European Ocean Observing System. Bruxelas: DG MARE*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/068f4460-1851-11e8-ac73-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-66154304>. [Consultado em: 12 abril 2020].

Comissão Europeia, 2019a. *Review of the Common Information Sharing Environment (CISE) for the maritime domain: 2014-2019, SWD (2019)322, de 5.9.2019*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2019b. *Melhorar a Governação Internacional dos Oceanos – dois anos de progressos, JOIN (2019)4, de 15.3.2019*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2019c. Documento de trabalho que acompanha o documento do Parlamento Europeu e do Conselho *Improving International Ocean Governance – Two years of progress, JOIN (2019)4, SWD (2019) 104 de 15.3.2019*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2019d. *Horizonte Europa – Investir para moldar o nosso futuro*. Bruxelas: DG RESEARCH and INNOVATION. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_pt_investir_para_moldar_o_nosso_futuro.pdf [Consultado em: 5 abril 2020].

Comissão Europeia, 2019e. *The EU Blue Economy Report. 2019*. Publications Office of the European Union. Luxembourg.

Comissão Europeia, 2019f. *Pacto Ecológico Europeu, The European Green Deal, COM (2019) 640, de 11.12.2019*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2020a. *Política Marítima Integrada. Bruxelas: DG MARE*. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy_pt [Consultado em: 8 março 2020].

Comissão Europeia, 2020b. *Governação Internacional dos Oceanos: uma agenda para o futuro dos nossos oceanos. Bruxelas: DG MARE*. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/ocean-governance_pt [Consultado em: 8 março 2020].

Comissão Europeia, 2020c. Mission Area: Healthy oceans, seas, coastal and inland waters. Bruxelas: DG RESEARCH and INNOVATION. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme/mission-area-healthy-oceans-seas-coastal-and-inland-waters_en [Consultado em: 2 abril 2020].

Comissão Europeia, 2020d. *Política marítima integrada*. Bruxelas: DG MARE. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy_pt [Consultado em: 5 fevereiro 2020].

Comissão Europeia, 2020e. *Conhecimento do meio marinho 2020*. Bruxelas: DG MARE. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/marine_knowledge_2020_pt [Consultado em: 5 fevereiro 2020].

Comissão Europeia, 2020f. *Ordenamento do espaço marítimo*. Bruxelas: DG MARE. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/maritime_spatial_planning_pt [Consultado em: 5 fevereiro 2020].

Comissão Europeia, 2020g. *Vigilância marítima integrada*. Bruxelas: DG MARE. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/integrated_maritime_surveillance_pt [Consultado em: 5 fevereiro 2020].

Comissão Europeia, 2020h. *Crescimento Azul*. Bruxelas: DG MARE. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth_pt [Consultado em: 5 fevereiro 2020].

Comissão Europeia, 2020i. *Estratégia para as bacias marítimas. Estratégia Atlântica*. Bruxelas: DG MARE. Disponível em: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/sea_basins/atlantic_ocean_pt [Consultado em: 5 fevereiro 2020].

Comissão Europeia, 2020j. *Lei Europeia do Clima. Proposta de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece o quadro para alcançar a neutralidade climática e que altera o Regulamento UE (2018/1999), COM (2020) 80, de 4.3.2020*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2020k. *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030, COM (2020) 380, de 20.5.2020*, Bruxelas.

Comissão Europeia, 2020l. *Uma Nova Abordagem da Estratégia Marítima para a Região Atlântica – Plano de Ação para o Atlântico 2.0, COM (2020) 329, de 23.7.2020*, Bruxelas.

Comissão Mundial Independente para os Oceanos, 1998. *O Oceano... Nosso Futuro*. Expo 98 – Fundação Mário Soares, Lisboa.

Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2017a. *Outcomes of the UN SDG 14 Conference (5-9 June 2017)*. Information document, IOC/INF-1346. UNESCO, Paris.

Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2017b. *Global Ocean Science Report: perspectives and development*. IOC Twenty-ninth Session of the Assembly, IOC-XXIX/2 Annex 10 Rev. UNESCO, Paris.

Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2017c. *International UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development – “Towards the Ocean we need for the Future we want”*. Information document, IOC/INF-1341. UNESCO Paris.

Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2018. *Revised Roadmap for the UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development*. IOC Fifty-first Session of the Executive Council, IOC/EC-LI/2 Annex 3. UNESCO, Paris.

Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2019. Draft Policy Brief on Multiple Stressors “Ocean under stress: a changing ocean at all locations”. IOC/INF-1367. UNESCO, Paris.

Comissão Oceanográfica Intergovernamental, UNESCO, 2020. *United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030 Implementation Plan*. Zero Draft for Peer Review. UNESCO, Paris.

Conselho da União Europeia, 2007. *Tratado de Lisboa que altera o Tratado da União Europeia e o Tratado que institui a Comunidade Europeia, assinado em Lisboa em 13 de dezembro de 2007*, Informação 2007/C 306/01 de 17.12.2007, Jornal Oficial da União Europeia, 17.12.2007, Bruxelas.

Conselho da União Europeia, 2008. *Regulamento relativo ao estabelecimento de um quadro comunitário para a recolha, gestão e utilização de dados no setor das pescas e para apoio ao aconselhamento científico relacionado com a política comum das pescas, Regulamento (CE) N.º 199/2008 de 25.2.2008*, Jornal Oficial da União Europeia, 5.3.2008, Bruxelas.

Conselho da União Europeia, 2010. *Tratado da União Europeia (versão consolidada)*, Informação 2010/C 83/01 de 30.03.2010, Jornal Oficial da União Europeia, 30.03.2010, Bruxelas.

Conselho da União Europeia, 2012. *Tratado sobre o funcionamento da União Europeia (versão consolidada)*, Informação 2012/C 326/01 de 26.10.2012, Jornal Oficial da União Europeia, 26.10.2012, Bruxelas.

Conselho da União Europeia, 2014a. *European Union Maritime Security Strategy, 11205/14 de 24.06.2014*, Bruxelas.

Conselho da União Europeia, 2014b. *European Union Maritime Security Strategy Action Plan, 17002/14 de 16.12.2014*, Bruxelas.

Conselho da União Europeia, 2018. *Revision of the European Union Maritime Security Strategy Action Plan, 10494/18 de 26.06.2018*, Bruxelas.

Conselho da União Europeia, 2019. *Conclusões do Conselho sobre os oceanos e os mares, 14249/19 de 19.11.2019*, Bruxelas.

Consórcio OCEANOS, 2009. *Proposta de constituição do consórcio OCEANOS*. Proposta apresentada à Fundação para a Ciência e Tecnologia, não publicada.

Copernicus Marine Service, 2020. *Copernicus Marine Service Ocean State Report, Issue 4, Summary*.

Correia, AJD, 2010. *O Mar no Século XXI*. FEDRAVE, Aveiro.

COTEC, 2012. *Blue Growth for Portugal: uma visão empresarial da economia do mar*.

Declaração de Aberdeen, 2007.

Declaração de Belém (sobre a cooperação em investigação e inovação no oceano Atlântico), 2017. Disponível em https://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/belem_statement_2017_pt.pdf [Consultado em: 31 março 2020].

Declaração de Galway (da comunidade científica europeia), 2004.

Declaração de Galway (sobre a cooperação no oceano Atlântico), 2013. Disponível em https://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/galway_statement_atlantic_ocean_cooperation.pdf [Consultado em: 31 março 2020].

Declaração de Ostende, 2010.

Declaração de Yeosu sobre os Oceanos Vivos e a Costa, 2012.

Declaração do Rio+20 sobre os Oceanos, 2012. Disponível em http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/pdf_Rio_Ocean_Declaration_2012.pdf [Consultado em: 10 março 2020].

Direção-Geral de Política do Mar (DGPM), 2017. *Conhecimento do Mar, Mapa da Ciência e Tecnologias do Mar em Portugal*. Lisboa.

Direção-Geral de Política do Mar (DGPM), 2018. *Economia do Mar em Portugal - 2017*. Documento de Suporte ao Acompanhamento das Políticas do Mar, Relatório Anual, Lisboa.

Direção-Geral de Política do Mar (DGPM), 2020a. *Agenda 2030 / ODS14*. Disponível em <https://www.dgpm.mm.gov.pt/agenda-2030> [Consultado em: 16 abril 2020].

Direção-Geral de Política do Mar (DGPM), 2020b. *Observatório da Economia Azul*. Disponível em <https://www.dgpm.mm.gov.pt/observatorio> [Consultado em: 16 abril 2020].

EMEPC, 2009. *A Submissão Portuguesa*.

EMODNET, 2020. What is EMODnet?. Disponível em <https://www.emodnet.eu/what-emodnet> [Consultado em: 30 março 2020].

European Global Ocean Observing System (EUROGOOS), 2020. *About EuroGOOS*. Disponível em <http://eurogoos.eu/about-eurogoos/> [Consultado em: 12 abril 2020].

European Ocean Observing System (EOOS), 2018a. *EOOS Strategy 2018-2022*. Disponível em <http://www.eoos-ocean.eu/strategy-and-implementation/>. [Consultado em: 12 abril 2020].

European Ocean Observing System (EOOS), 2018b. *Implementation Plan 2018-2022*. Disponível em <http://www.eoos-ocean.eu/strategy-and-implementation/>. [Consultado em: 12 abril 2020].

European Ocean Observing System (EOOS), 2020. *What is EOOS?* Disponível em <http://www.eoos-ocean.eu/> [Consultado em: 12 abril 2020].

European Marine Board, 2019a. *Navigating the Future V: Marine Science for a Sustainable Future*. Position Paper 24 of the European Marine Board. Ostende, Bélgica.

European Marine Board, 2019b. *Navigating the Future V: Recommendations for the Ocean Decade*. Policy brief N.º 6 based on the Position Paper 24 of the European Marine Board. Ostende, Bélgica.

European Marine Board, 2019c. *Next Generation European Research Vessels. Current Status and Foreseeable Evolution*. Position Paper 25 of the European Marine Board. Ostende, Bélgica.

European Marine Board, 2020. *About European Marine Board*. Disponível em <https://www.marineboard.eu/about-european-marine-board> [Consultado em: 12 abril 2020].

Félix Ribeiro, J, 2010. *A Economia do Mar. Atividades e Atores*. In: Matias, NV, Soromenho-Marques, V, Falcato, J e Leitão, AG, coord., 2010. *Políticas Públicas do Mar, Para um Novo Conceito Estratégico Nacional*. Lisboa: Esfera do Caos.

Fórum Oceano, 2020. *Desafios do Mar 2030*. Fórum Oceano – Associação da Economia do Mar. janeiro de 2020.

Friends of Ocean Action, 2019. *The Ocean Finance Handbook*.

Fundação Oceano Azul, 2020. *Rise Up, a blue call to action*. Disponível em: <https://www.oceanario.pt/noticias/rise-up> [Consultado em: 20 abril 2020].

Governo, 1998a. *Criação da Comissão Oceanográfica Intersectorial (COI)* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 88/98 de 10 de julho), Lisboa: Diário da República.

Governo, 1998b. *Criação do “Programa Dinamizador das Ciências e Tecnologias do Mar (PDCTM)”* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 89/98 de 10 de julho), Lisboa: Diário da República.

Governo, 1998c. *Criação da Comissão Interministerial para a Delimitação da Plataforma Continental (CIDPC)* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 90/98 de 10 de julho), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2003. *Conceito Estratégico de Defesa Nacional* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 6/2003 de 20 de janeiro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2005. *Criação da Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC)* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 9/2005 de 17 de janeiro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2006a. *Estratégia Nacional para o Mar* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 163/2006 de 12 de dezembro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2006b. *Criação de Consórcios de Investigação e Desenvolvimento* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/2006, de 3 de outubro de 2006), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2007. *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2015* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2007 de 20 de agosto), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2009a. *Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009 de 8 de setembro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2009b. *Transposição da Diretiva europeia “INSPIRE”* (Decreto-Lei n.º180/2009 de 7 de agosto), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2010a. *Transposição da Diretiva-quadro europeia “Estratégia Marinha”* (Decreto-Lei n.º108/2010 de 13 de outubro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2010b. *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010 de 1 de abril), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2012a. *Lei orgânica do Instituto Português do Mar e da Atmosfera* (Decreto-Lei n.º 68/2012 de 20 de março), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2012b. *Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo* (Despacho n.º 14449/2012 de 8 de novembro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2012c. *Lei da Água - Alteração* (Decreto-Lei n.º130/2012 de 22 de junho), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2012d. *Elaboração e implementação dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)* (Decreto-Lei n.º159/2012 de 24 de julho), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2013b. *Conceito Estratégico de Defesa Nacional* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013 de 5 de abril), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2014. *Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 12/2014 de 12 de fevereiro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2015a. *Desenvolvimento da Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional (LBOGEM) e transposição da Diretiva-quadro europeia para o Ordenamento do Espaço Marítimo* (Decreto-Lei n.º 38/2015 de 12 de março), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2015b. *Desenvolvimento da Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional e transposição da Diretiva-quadro europeia para o Ordenamento do Espaço Marítimo – Alteração* (Decreto-Lei n.º 139/2015 de 30 de julho), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2015c. *Lei orgânica do Instituto Hidrográfico* (Decreto-Lei n.º 230/2015 de 12 de outubro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2015d. *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015 de 30 de julho), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2016a. *Programa operacional Mar 2020* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2016 de 16 de março), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2016b. *Criação do Fundo Azul* (Decreto-Lei n.º 16/2016 de 9 de março), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2017. *Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, por ocasião da Apresentação Nacional Voluntária no Fórum Político de Alto Nível das Nações Unidas*. Portugal.

Governo, 2018. *Estratégia Portugal Espaço 2030* (Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018 de 12 de março), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2019a. *Balanço da Ação do Ministério do Mar 2015-2019*. Disponível em <http://www.plataformadomar.pt/artigos/mar-2015-2019/> [Consultado em: 3 março 2020].

Governo, 2019b. *Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para*

as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida (Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019 de 30 de dezembro), Lisboa: Diário da República.

Governo, 2019c. *Alteração dos princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional – “Lei da Cartografia”* (Decreto-Lei n.º 130/2019 de 30 de agosto), Lisboa: Diário da República.

Green Innovation Group A/S, 2019. *Horizon Scan. Ocean Technologies for a Better World*. The Velux Foundations.

Instituto Nacional de Estatística, 2018. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Indicadores para Portugal*. Lisboa, Portugal.

Intergovernmental Panel on *Climate Change (IPCC), 2014. Climate Change 2014 – Impacts, Adaptation and Vulnerability*. IPCC Fifth Assessment Report.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2019. *Special Report on The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Pörtner HO, Roberts, DC, Masson-Delmotte, V, Zhai, P, Tignor, M, Poloczanska, E, Mintenbeck, K, Alegria, A, Nicolai, M, Okem, A, Petzold, J, Rama, B, Weyer NM (eds.). IPCC Sixth Assessment Report. No prelo.

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2019. *Summary for policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Secretariado do IPBES. Bona, Alemanha.

Ministros europeus responsáveis pela Política Marítima Integrada e Comissão Europeia, 2012. *Agenda Marinha e Marítima para o Crescimento e o Emprego – “Declaração de Limassol”*.

Nações Unidas, 1982. *Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, CNUDM*, Jamaica.

Nações Unidas, 2015. Summary of *The First Global Integrated Marine Assessment, World Ocean Assessment I*. General Assembly, seventieth session, A/70/112. Disponível em: <https://www.un.org/regularprocess/content/first-world-ocean-assessment/> [Consultado em: 8 abril 2020].

Nações Unidas, 2017. Resolução que proclama a Década das Nações Unidas das Ciências do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável. General Assembly, seventieth-second session, A/RES/72/73. Disponível em: <https://www.un.org/en/ga/72/resolutions.shtml> [Consultado em: 9 abril 2020].

Nações Unidas, 2019. *Global Goals, Ocean Opportunities*. UN Global Compact. United Nations Global Compact. Disponível em: <https://www.unglobalcompact.org/library/5711> [Consultado em: 12 abril 2020].

Nações Unidas, 2020a. *Agenda 2030. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental. Disponível em: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/> [Consultado em: 7 abril 2020].

Nações Unidas, 2020b. *Documentation*. 2020 United Nations Conference to Support the Implementation of Sustainable Development Goal 14 Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/ocean2020/documentation> [Consultado em: 16 abril 2020].

Nações Unidas, 2020c. *Communities of Ocean Action for supporting implementation of*

SDG 14. Disponível em: <https://oceanconference.un.org/coa> [Consultado em: 16 abril 2020]. Nações Unidas, 2020d. *First draft, for review by Member States of The Second Global Reporting and Assessment of the State of the Marine Environment, World Ocean Assessment II* [Consultado em: 11 maio 2020].

National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2017. *Sustaining Ocean Observations to Understand Future Changes in Earth's Climate*. The National Academies Press. Washington, DC. United States Disponível em: <https://doi.org/10.17226/24919> [Consultado em: 19 abril 2020].

National Ocean Council, 2013. *National Ocean Policy Implementation Plan*. Executive Office of the President of the United States. Washington, DC. United States. Disponível em: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/national_ocean_policy_implementation_plan.pdf [Consultado em: 19 abril 2020].

National Research Council, 2000. *50 Years of Ocean Discovery: National Science Foundation 1950-2000*. The National Academies Press. Washington, DC. United States. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/9702> [Consultado em: 19 abril 2020].

National Research Council, 2011. *Critical Infrastructure for Ocean Research and Societal Needs in 2030*. The National Academies Press. Washington, DC. United States. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/13081> [Consultado em: 19 abril 2020].

National Research Council, 2015. *SEA CHANGE, 2015-2025. Decadal Survey of Ocean Sciences*. The National Academies Press. Washington, DC. United States. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/21655> [Consultado em: 19 abril 2020].

National Science & Technology Council, 2007. *Charting the Course for Ocean Science in the United States for the Next Decade*. Executive Office of the President of the United States. Washington, DC. United States.

National Science & Technology Council, 2013. *Science for an Ocean Nation: Update of the Ocean Research Priorities Plan*. Executive Office of the President of the United States. Washington, DC. United States.

National Science & Technology Council, 2018. *Science & Technology for America's Oceans: A Decadal Vision*. Executive Office of the President of the United States. Washington, DC. United States. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/11/Science-and-Technology-for-Americas-Oceans-A-Decadal-Vision.pdf> [Consultado em: 19 abril 2020].

Ocean Policy Committee, 2019. *Recommendations for Implementation of Agency R&T Needs*. Ocean Science and Technology Subcommittee. Washington, DC. United States. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/11/20191009-Final-OST-Priorities-Sep-2019.pdf> [Consultado em: 23 abril 2020].

Ocean Policy Committee, 2020. *National Strategy for Mapping, Exploring, and Characterizing the United States Exclusive Economic Zone*. Ocean Science and Technology Subcommittee. Washington, DC. United States.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), 2016. *The Ocean Economy in 2030*, OECD Publishing. Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264251724-en> [Consultado em: 16 abril 2020].

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), 2019. *Rethinking Innovation for a Sustainable Ocean Economy*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264311053-en> [Consultado em: 16 abril 2020].

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), 2020. Sustainable Ocean Economy database. Disponível em: <https://www.oecd.org/ocean/data/> [Consultado em: 18 abril 2020].

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2000. *Quadro de ação comunitária no domínio da política da água (Diretiva-Quadro da Água), Diretiva 2000/60/CE de 23.10.2000*, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, 22.12.2000, Bruxelas.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2002. *Gestão Integrada da Zona Costeira na Europa, Recomendação 2002/413/CE de 30.5.2002*, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, 6.6.2002, Bruxelas.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2007. *Infraestrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia (INSPIRE), Diretiva 2007/2/CE de 14.3.2007*, Jornal Oficial da União Europeia, 25.4.2007, Bruxelas.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2008a. *Quadro de ação comunitária no domínio da política para o meio marinho (Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha”), Diretiva 2008/56/CE de 17.6.2008*, Jornal Oficial da União Europeia, 25.6.2008, Bruxelas.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2008b. *Alteração da Diretiva-Quadro da Água 2000/60/CE no que respeita às competências de execução atribuídas à Comissão, Diretiva (UE) 2008/32/CE de 11.3.2008*, Jornal Oficial da União Europeia, 20.3.2008, Bruxelas.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2014. *Diretiva-Quadro para o ordenamento do espaço marítimo, Diretiva 2014/89/UE de 23.7.2014*, Jornal Oficial da União Europeia, 28.8.2014, Bruxelas.

Parlamento Europeu, 2018. *Governança internacional dos oceanos: uma agenda para o futuro dos nossos oceanos no contexto dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para 2030, Resolução 2017/2055(INI) de 16.1.2018*, Jornal Oficial da União Europeia, 19.12.2018, Bruxelas.

Pitta e Cunha, T, 2004. Os interesses e os objetivos marítimos de Portugal. *Cadernos Navais*, N.º 10 — julho - setembro de 2004.

Pitta e Cunha, T, 2011a. A Política Marítima Integrada Europeia e os desafios que se colocam a Portugal no âmbito da integração dos assuntos do mar. In: Instituto de Estudos Superiores Militares, 2011. *Maritime Development and Security Conference*. Instituto de Estudos Superiores Militares, 31 de março de 2011. Pedrouços: IESM.

Pitta e Cunha, T, 2011b. *Portugal e o Mar – À Redescoberta da Geografia*. Fundação Francisco Manuel dos Santos, Lisboa.

Pitta e Cunha, T, 2012. Os Recursos Marítimos e a Segurança e Defesa Nacional. In: Instituto da Defesa Nacional, coord., 2012. *Contributos para um Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Lisboa: Instituto da Defesa Nacional.

Presidente da República, 1997. *Ratificação da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e do Acordo Relativo à Aplicação da Parte XI da mesma Convenção* (Decreto do Presidente da República n.º 67-A/97, de 14 de outubro), Lisboa: Diário da República.

PwC, 2020. *LEME – Barómetro PwC da Economia do Mar*. Centro de Excelência Global da PwC para a Economia Azul, Edição N.º 10 Portugal, janeiro 2020.

Ribeiro, AS, Braz da Silva, F, Palma, JN. e Monteiro NS, 2010. Estratégia Naval Portuguesa, o processo, o contexto e o conteúdo. *Cadernos Navais*, N.º 34 – julho - setembro de 2010.

Rudd, MA, 2014. *Scientists' perspectives on global ocean research priorities*. *Frontiers in Marine Science / Marine Affairs and Policy*. Disponível em <https://doi.org/10.3389/fmars.2014.00036> [Consultado em: 9 abril 2020].

Ryabinin, V, Barbière, J, Haugan, P, Kullenberg, G, Smith, N, McLean, C, Troisi, A, Fischer, A, Aricò, S, Aarup, T, Pissierssens, P, Visbeck, M, Enevoldsen, HO e Rigaud, J, 2019. *The UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development*. *Frontiers in Marine Science / Policy and Practice Reviews*. Disponível em <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00470/full#refer1>[Consultado em: 10 abril 2020].

SaeR/ACL, 2009. *O Hypercluster da Economia do Mar*. Disponível em http://www.saeR.pt/up/UPLOAD-bin2_imagem_0955656001242642284-657.pdf [Consultado em: 1 março 2020].

Silva, JCVF, 2012. *A Plataforma Continental Portuguesa - Análise do Processo de Transformação do Potencial Estratégico em Poder Nacional*. Tese de Dissertação de Mestrado em Estratégia. ISCSP.

Soares, CV, 2008. O Fator Ambiental nas Relações Marítimas Internacionais. *Cadernos Navais*, N.º 24 – janeiro - março de 2008.

Soares, CV, 2010. O Conhecimento do Ambiente Marinho, Fator Determinante na Gestão do Espaço Marítimo Português. In: Academia de Marinha, 2010. *4.º Seminário "Gestão e Ordenamento das Atividades Litorâneas"*. Academia de Marinha, 30 de novembro de 2010. Lisboa: Academia de Marinha.

Soares, CV, 2011. *Contributo das Ciências e Tecnologias do Mar para uma Estratégia Nacional de Segurança e Defesa*. Trabalho de Investigação Final do Curso de Defesa Nacional 2010/2011. Instituto da Defesa Nacional.

Soares, CV, 2012. Conhecimento Científico e a Segurança e Defesa no Mar. In: Cajarabile, VL, Ribeiro, AS, Marques, AG e Monteiro, NS, coord., 2012. *A Segurança no Mar, uma Visão Holística*. Aveiro: *Mare Liberum*, FEDRAVE. Cap. XIV.

Soares, CV, Cavaleiro, AR e Santos, BJB, 2013. *Potencial Condicionamento da União Europeia aos Interesses Nacionais Relativos aos Recursos da Plataforma Continental*. Trabalho de Investigação de Grupo do Curso de Promoção a Oficial General 2012/2013. Instituto de Estudos Superiores Militares.

Soares, CV, 2013. *A Política Marítima Integrada Europeia: Implicações Para Portugal*. Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General 2012/2013. Instituto de Estudos Superiores Militares.

Sousa, JB e Pereira, FL, 2014. On the Future of Ocean Observation. In: Graça, PB e Martins, T, coord., 2014. *O Mar no Futuro de Portugal. Ciência e Visão Estratégica*. Lisboa: Centro de Estudos Estratégicos do Atlântico. Cap. 5.

Teixeira, MF, 2009. *Os oceanos e mares europeus como móbil da relevância da União Europeia no mundo global do século XXI: a capacidade performativa da Política Marítima Europeia*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Estudos Europeus da Universidade Católica Portuguesa.

Teixeira, MF, 2012. Estratégia do Atlântico: desafios e oportunidades. *Maria Scientia*, N.º 2 – março de 2012.

Tsukuba Communiqué, 2016. *The future of the Seas and Oceans*. G7 Science and Technology Ministers' Meeting. Tsukuba, Japan.

UNESCO, 2016. *The future of Scientific Advice to the United Nations*. A summary report to the Secretary-General of the United Nations from the Scientific Advisory Board. UNESCO, Paris.

UNESCO, 2017a. *Global Ocean Science Report: The current status of ocean science around the world*. UNESCO, Paris.

UNESCO, 2017b. *The Ocean We Need for the Future We Want*. UNESCO, Paris.

UNESCO, 2019a. *The Science We Need for the Ocean We Want: The United Nation Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030)*. UNESCO, Paris.

UNESCO, 2019b. *A ciência que precisamos para o oceano que queremos: a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030)*. UNESCO, Paris.

UNESCO, 2019c. *Accelerating Ocean Science for a Better World: The UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030*. Decade paper N.º 1. UNESCO, Paris.

UNESCO, 2019d. *UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development*. A summary report of the First Global Planning Meeting. Decade reports and documents N.º 4. UNESCO, Paris.

UNESCO, 2020. UNESCO moving forward. *The 2030 Agenda for Sustainable Development*. UNESCO. Disponível em: <https://en.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/247785en.pdf> [Consultado em: 7 abril 2020].

U.S. Commission on Ocean Policy, 2004. *An Ocean Blueprint for the 21st Century*, Washington, DC.

Van Straalen, NM, 2003. *Ecotoxicology becomes stress ecology*. *Environmental Science and Technology*, 37((17)), 324A-330A. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/es0325720> [Consultado em: 10 abril 2020].

Von Schuckmann, K., P.-Y. Le Traon, N. Smith, A. Pascual, S. Djavidnia, J.-P. Gattuso, M. Grégoire, G. Nolan, 2019. *Copernicus Marine Service Ocean State Report, Issue 3*. *Journal of Operational Oceanography*, Volume 12, Supplement 1, September 2019.

White House Council on Environmental Quality (2010) *Final Recommendations of the Interagency Ocean Policy Task Force*, Washington DC, Disponível em: http://www.whitehouse.gov/files/documents/OPTF_FinalRecs.pdf [Consultado em: 7 abril 2020].

CADERNOS NAVAIS

Volumes Publicados

- 1. A Marinha e a Revolução nos Assuntos Militares**
Vice-Almirante António Emílio Sacchetti
- 2. Papel das Marinhas no Âmbito da Política Externa dos Estados**
Contra-Almirante Victor Manuel Lopo Cajarabille
- 3. Conceito Estratégico de Defesa Nacional**
Vice-Almirante António Emílio Sacchetti,
Contra-Almirante Victor Manuel Lopo Cajarabille
- 4. O Contexto do Direito do Mar e a Prática da Autoridade Marítima**
Dr. Luís da Costa Diogo
- 5. Considerações sobre o Sistema de Forças Nacional**
Vice-Almirante Alexandre Reis Rodrigues
- 6. Portugal e a sua Circunstância**
Professor Doutor Adriano Moreira,
Vice-Almirante António Emílio Sacchetti,
Dr. João Soares Salgueiro,
Professora Doutora Maria do Céu Pinto,
Professora Doutora Maria Regina Flor e Almeida
- 7. O Poder Naval. Missões e Meios**
Capitão-de-Mar-e-Guerra Carlos Néilson Lopes da Costa
- 8. Sobre o Vínculo do Militar ao Estado-Nação. Breve Abordagem Filosófico-Estatutária**
Segundo-tenente Carla Cristina Martins Pica
- 9. Portugal e os EUA nas Duas Guerras Mundiais: a Procura do Plano Bi-Lateral**
Prof. Dr. José Medeiros Ferreira
- 10. A Estratégia Naval Portuguesa**
Vice-Almirante António Emílio Sacchetti,
Professor Doutor António José Telo,
Vice-Almirante Magalhães Queiroz,
Almirante Vieira Matias,
Contra-Almirante Lopo Cajarabille,
Capitão-de-fragata Marques Antunes,

Dr. Nuno Rogeiro,
Vice-Almirante Ferreira Barbosa,
Dr. Tiago Pitta e Cunha,
Vice-Almirante Reis Rodrigues,
Contra-Almirante Melo Gomes,
Vice-Almirante Alexandre Silva Fonseca,
Vice-Almirante Pires Neves,
Vice-Almirante Rebelo Duarte

11. O Direito Humanitário, as Regras de Empenhamento e a Condução das Operações Militares

Capitão-de-Mar-e-Guerra José Manuel Silva Carreira

12. As Forças Armadas e o Terrorismo

Contra-Almirante José Augusto de Brito

13. O Mar, um Oceano de Oportunidades para Portugal

Almirante Vieira Matias

14. Opções Estratégicas de Portugal no Novo Contexto Mundial

Professor Doutor Ernani Lopes,
Professor Doutor Manuel Lopes Porto,
Dr. João Salgueiro,
Professor Doutor José Carlos Venâncio,
Dr. Salgado Matos,
Dr. Félix Ribeiro,
Professor Doutor Fernando Santos Neves,
Dr. Joaquim Aguiar,
Professor Doutor Adriano Moreira

15. A Security em âmbito marítimo. O Código ISPS

Dr. Luís Manuel Gomes da Costa Diogo,
Capitão-tenente José António Velho Gouveia

16. O Mediterrâneo, Geopolítica e Segurança Europeia

Vice-Almirante António Emílio Ferraz Sacchetti

17. As Grandes Linhas Geopolíticas e Geoestratégicas da Guerra e da Paz

Capitão-tenente José António Zeferino Henriques

18. A NATO e a Política Europeia de Segurança e Defesa. Em Colisão ou em Convergência?

Vice-Almirante Alexandre Reis Rodrigues

19. Segurança e Cidadania. Conceitos e Políticas

Dr. António Jorge de Figueiredo Lopes

- 20. Continentalidade e Maritimidade**
A Política Externa dos Impérios e a Política Externa da China
Professor Doutor António Marques Bessa
- 21. O Poder na Relação Externa do Estado**
Professor Doutor Luís Fontoura,
Embaixador Leonardo Mathias
- 22. Seminário “Uma Marinha de Duplo Uso”**
Intervenções dos Conferencistas
- 23. A Definição de Agressão da Assembleia-Geral das Nações Unidas:
História de uma Negociação**
Dr.ª Maria Francisca Saraiva
- 24. Uma Visão Estratégica do Mar na Geopolítica do Atlântico Coordenadores:**
Professor Doutor António Marques Bessa,
Professor Doutor Pedro Borges Graça
- 25. A Europa da Segurança e Defesa**
Vice-Almirante António Rebelo Duarte
- 26. 1º Simpósio das Marinhas dos Países de Língua Portuguesa**
- 27. Formulação da Estratégia Naval Portuguesa. Modelo e processo**
Contra-Almirante António Silva Ribeiro
- 28. O Sistema de Planeamento de Forças Nacional. Implicações da Adopção do Modelo de Planeamento por Capacidades.**
Capitão-de-Mar-e-Guerra Carlos César Martinho Gusmão Reis Madeira
- 29. Reflexões sobre o Mar**
Uma Homenagem ao Vice-Almirante António Emílio Ferraz Sacchetti
Almirante Fernando Melo Gomes,
Professor Doutor Adriano Moreira,
Vice-Almirante António Ferraz Sacchetti,
Almirante Nuno Vieira Matias,
Vice-Almirante Victor Lopo Cajarabille
- 30. A “Guerra às Drogas”**
Capitão-de-Mar-e-Guerra J. Margalho Carrilho
- 31. Contributos para uma caracterização da Geopolítica Marítima de Portugal**
Primeiro-tenente Humberto Santos Rocha

- 32. 60 anos da Aliança Atlântica. Perspectivas navais**
Almirante Fernando José Ribeiro de Melo Gomes,
Vice-Almirante José Carlos Lima Bacelar
- 33. A Plataforma Continental Portuguesa e o Hypercluster do Mar**
Vice-Almirante Victor Lopo Cajarabille,
Vice-Almirante António Rebelo Duarte,
Dr.^a Patrícia Viana Afonso
- 34. Estratégia Naval Portuguesa - O processo, o contexto e o conteúdo**
Contra-Almirante António Silva Ribeiro,
Capitão-de-Mar-e-Guerra Francisco Braz da Silva,
Capitão-de-Mar-e-Guerra Jorge Novo Palma,
Capitão-de-fragata Nuno Sardinha Monteiro
- 35. O Papel da União Europeia e da União Africana na Prevenção e Gestão de Conflitos em África**
Capitão-de-Mar-e-Guerra Edgar Marcos Bastos Ribeiro
- 36. Oxigénio e medicina subaquática e hiperbárica. Perspectiva histórica e realidade militar em Portugal**
Capitão-de-Mar-e-Guerra José de Gouveia de Albuquerque e Sousa
- 37. Liderança e exercício de comando contributos**
Capitão-de-Mar-e-Guerra Francisco José Costa Pereira,
Capitão-de-Mar-e-Guerra Henrique Eduardo de Gouveia e Melo,
Capitão-tenente Pedro Eduardo Fernandes Fonseca
- 38. O Papel das Forças Armadas nas Operações Inter-Agências de Combate às Ameaças Emergentes em Portugal**
Capitão-de-Mar-e-Guerra Jorge Novo Palma
- 39. Espaços Marítimos sob Soberania ou Jurisdição Nacional. Um Modelo para Potenciar o Exercício da Autoridade do Estado no Mar**
Capitão-de-Mar-e-Guerra António Manuel de Carvalho Coelho Cândido
- 40. Os Media como Vectores na Prossecução dos Objectivos Estratégicos das Forças Armadas**
Capitão-de-Mar-e-Guerra Vladimiro José das Neves Coelho
- 41. O combate à pirataria marítima**
Vice-almirante Alexandre Daniel Cunha Reis Rodrigues

42. Conceitos e Tecnologia das Operações Navais: da II Guerra Mundial aos nossos dias

Almirante Fernando José Ribeiro de Melo Gomes,
Capitão-de-fragata Armando José Dias Correia

43. A Plataforma Continental Portuguesa. Análise do Processo de Transformação do Potencial Estratégico em Poder Nacional

Capitão-tenente Jaime Carlos de Vale Ferreira da Silva

44. A Maritimidade Portuguesa: Do Reavaliar da Consciência à Oportunidade de Desenvolvimento

Vice-almirante Ref João Manuel Lopes Pires Neves,
Vice-Almirante Ref António Carlos Rebelo Duarte

45. Mahan. 7 Virtudes e 7 Pecados

Capitão-de-fragata Nuno Sardinha Monteiro

46. O Processo Estratégico na Marinha

Almirante António Silva Ribeiro

47. Vis per Mare

Breve análise das obras de alguns autores contemporâneos sobre poder no mar

Capitão-de-mar-e-guerra Nuno Sardinha Monteiro

48. Políticas e Estratégias Marítimas da Europa e de Portugal

Vice-Almirante Ref. António Carlos Rebelo Duarte

49. Centro de Decisão de Alcance Global em Contexto Marítimo

Dr. Miguel Marques

50. O mar em perspetiva

Professor Doutor Adriano Moreira

51. Portugal, como potência costeira

Vice-almirante Alexandre Reis Rodrigues

52. A segurança do ciberespaço em Portugal e no setor marítimo

Contra-almirante António Gameiro Marques

53. Uma Marinha útil e minimamente significativa

Vice-Almirante Gouveia e Melo

54. Metodologia dos estudos marítimos

Almirante António Silva Ribeiro

55. As Forças Armadas e a sua capacidade para o empenhamento em cenários complexos de assistência humanitária

Capitão-de-mar-e-guerra Carlos Osvaldo Rodrigues Campos

56. A evolução da saúde em Portugal.

O papel da saúde militar

Contra-almirante Médico Naval Menezes Cordeiro

Nota: Os Cadernos Navais encontram-se disponíveis na internet, no portal da Marinha, sob o título Estudos e Reflexões: <http://www.marinha.pt/pt/a-marinha/estudos-e-reflexoes/cadernos-navais/Paginas/default.aspx>

