



**PLATICEMAR**

PLATAFORMA DE CONSOLIDAÇÃO DO SETOR DAS TICE  
E EMPREENDEDORISMO NA ECONOMIA DO MAR



# D1 - Estudo de Diagnóstico do Potencial do Setor TICE na Economia do Mar

dezembro de 2018



Cofinanciado por:



## Sumário executivo

O projeto PLATICEMAR - Plataforma de Consolidação do Setor TICE e Empreendedorismo na Economia do Mar, promovido pela Inova-Ria - Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro, em parceria com o Fórum Oceano – Associação da Economia do Mar, a ACIFF – Associação Comercial e Industrial da Figueira da Foz, a NERLEI – Associação Empresarial da Região de Leiria, e o Sines Tecnopolo, tem como objetivo central potenciar a inovação e o empreendedorismo na Economia do Mar (doravante apenas designada por EM), tendo como base o incremento da cooperação empresarial e a incorporação de novas capacidades e competências oriundas do setor das Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica (TICE).

Assumindo-se como promotora privilegiada de relações entre empresas, instituições do sistema científico e tecnológico e instituições públicas, a SPI (Sociedade Portuguesa de Inovação) é responsável pelo desenvolvimento de algumas atividades neste projeto, incluindo a elaboração do presente documento de “Diagnóstico do Potencial do Setor TICE na Economia do Mar”.

No âmbito do presente estudo, do total de atividades da EM previstas na Conta Satélite do Mar (CSM) foram consideradas as atividades características com maior representatividade e as emergentes, ou seja: pesca, aquacultura e transformação e comercialização dos seus produtos; portos, transportes e logística; recreio, desporto, cultura e turismo; construção, manutenção e reparação navais e novos usos e recursos do mar (onde se incluem as atividades emergentes, tais como as energias marítimas renováveis; biotecnologia marinha e exploração do solo marinho).

Deste modo, este documento é o resultado de uma análise da realidade que se considera abrangida pela Fileira do Mar, procurando perspetivar o seu potencial de valorização por via da incorporação de conhecimento e de transferência de tecnologia, nomeadamente na vertente TICE.

O presente estudo foi condicionado pela inexistência de elementos estatísticos recentes e pela subjetividade inerente à avaliação realizada a cada subsector. Consequentemente, a abordagem metodológica seguida consistiu no cruzamento dos elementos quantitativos disponíveis, com a apreciação qualitativa realizada pelas diferentes partes interessadas, mobilizadas para participar no projeto PLATICEMAR através da concessão de entrevistas, ou participação ativa nos eventos (num total de 15) que ocorreram entre março e julho de 2018. Estes eventos contaram com uma participação combinada de cerca de 250 elementos

provenientes de empresas, universidades, institutos politécnicos e outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN), associações empresariais e instituições governamentais. A estes acrescem ainda 14 atores entrevistados individualmente.

Importa sintetizar num primeiro momento a análise do histórico dos principais indicadores relativos à EM, suportada fundamentalmente por dois elementos fulcrais, designadamente, o relatório da CSM desenvolvido por entidades nacionais e o relatório *Annual Report on the EU Blue Economy 2018* elaborado e recentemente apresentado pelo *DG Maritime Affairs and Fisheries* em conjunto com o *Joint Research Centre* da Comissão Europeia. Ambos os documentos, apesar de considerarem pressupostos metodológicos e períodos temporais divergentes, são relevantes fontes de informação e conseqüentemente suportam a análise vertida neste estudo.

Num contexto económico particularmente crítico (2010 a 2013), tendo por base os dados da CSM, a EM teve uma evolução favorável em termos absolutos e relativos. Concretamente, o VAB registou um crescimento de 2,1%, o que por sua vez corresponde a valores próximos de 8% relativamente ao crescimento do VAB e do PIB nacionais. Será importante destacar que o ano de 2013 foi o último para o qual existem registos da CSM.

Por sua vez, segundo o *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*, cujo período de análise decorreu entre 2009 e 2016, a EM originou cerca de 4,2 mil milhões de euros em VAB, sendo que este indicador representa cerca de 2,6 % na economia nacional (reportando ao ano 2016). Na Figura I é apresentada a evolução da representatividade do VAB da EM relativamente à economia nacional.

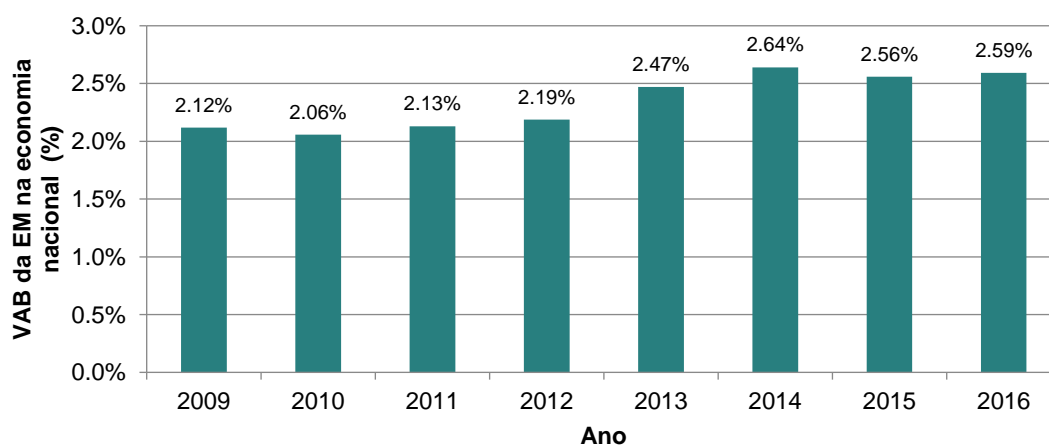


Figura I - Representatividade do VAB relativo à EM na economia nacional

Fonte: *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*

Deste modo, este quadro conjetura perspectivas bastante favoráveis relativamente à evolução que virá a ter lugar na EM nos próximos anos, fortemente estimulada pelo desenvolvimento do setor do turismo costeiro e alicerçada na consolidação das atividades estabelecidas de que são exemplo as portuárias, bem como no surgimento de condições propícias à concretização em pleno das atividades emergentes como as energias marítimas renováveis, a biotecnologia marinha e a exploração do solo marinho. Neste contexto, as potencialidades fornecidas pelas TICE poderão desempenhar um papel fundamental e determinante no despoletar deste promissor panorama de crescimento da EM.

A análise SWOT elaborada relativamente ao potencial de valorização da EM por via das TICE, revela como pontos fortes: um aumento dos níveis de empreendedorismo (sobretudo no subsetor do turismo), uma apetência e rapidez de adoção tecnológica e o facto de se verificar uma extensão da costa e solo marinho inexplorados para diferentes atividades com elevado potencial de crescimento, entre outros. Por sua vez, os pontos fracos determinados pela análise SWOT supracitada, abarcam, entre outros: a ausência de uma aposta política e económica contínua de longo-prazo em subsectores/ tecnologias na EM, a velocidade de adoção de tecnologia de alguns setores da EM, bem como a reduzida produtividade/custos de exploração elevados (sobretudo em escala) de algumas atividades comparativamente com outros países, de que é exemplo a aquacultura.

Com base nesta análise torna-se possível identificar um conjunto de oportunidades de integração das TICE na EM, entre as quais se destacam: a diversidade de mecanismos de financiamento existentes para projetos na EM, a possibilidade de surgimento de novas atividades e otimização das existentes por via da recolha e tratamento de *big data* gerado pelas atividades da EM (Indústria 4.0), a utilização da robótica e automação industrial para conferir escalabilidade e rentabilidade a atividades da EM ou a possível exploração de recursos minerais (sobretudo alguns minérios com escassez na Europa) que decorre do alargamento da plataforma continental.

Num segundo momento torna-se fulcral referir as conclusões alcançadas no que respeita aos subsectores da EM considerados de maior potencial do ponto de vista da alavancagem da economia por via da valorização de conhecimento e, mais concretamente, pela fusão com as TICE, conforme consta na Tabela I (apresentados por ordem decrescente de importância).

Tabela I - Ordenação dos subsetores da EM - agregação das entrevistas com a votação durante *roadmaps* tecnológicos

	Oportunidades de negócio no curto prazo	Capacidade de transformação de IDI em negócio no médio-longo prazo	Oportunidades de interligação com as TICE
Grau de importância →	Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros	Energias marítimas renováveis	Portos, transportes e logística
	Energias marítimas renováveis	Biotecnologia marinha	Energias marítimas renováveis
	Portos, transportes e logística	Aquacultura	Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros
	Biotecnologia marinha	Portos, transportes e logística	Biotecnologia marinha
	Aquacultura	Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros	Aquacultura
	Transformação e valorização de pescado	Transformação e valorização de pescado	Exploração do solo marinho
	Construção e reparação naval	Construção e reparação naval	Construção e reparação naval
	Pesca	Pesca	Pesca
	Exploração do solo marinho	Exploração do solo marinho	Transformação e valorização de pescado

No seguimento do retrato realizado, o presente estudo inclui a apresentação de oito exemplos internacionais pertencentes às diversas atividades da EM e que se destacam pelo seu elevado grau de inovação. Os exemplos aqui referenciados fomentam a eficiência dos processos e respetiva produtividade das atividades da EM (como por exemplo, a SmartCatch ou a BMT Ship & Coastal Dynamics Limited), bem como contribuem para debelar problemas de carácter ambiental (de que são exemplo a Albatern Limited ou a RanMarine Technologies BV), conforme se explicita, de forma resumida, na Tabela II.

Tabela II - Casos de sucesso empresarial integrados no domínio da interligação da EM com as TICE

Empresa	Produto/serviço	País
<b>AlbaTERN Limited</b>	Dispositivo para monitorização de sistemas de aproveitamento da energia das ondas	Escócia
<b>Loques Fleet Limited</b>	Sistema de captura e gestão de dados pesqueiros	Malta
<b>RanMarine Technologies BV</b>	Drone para captura automatizada de plástico em meio aquático	Holanda
<b>BMT Ship &amp; Coastal Dynamics Limited</b>	Sistema operacional para espaços aquáticos congestionados	Inglaterra
<b>TWI Limited</b>	Robótica para realização de exploração marinha	Inglaterra
<b>SmartCatch</b>	Equipamento de apoio à pesca que integra o processamento e análise de dados em tempo real	Estados Unidos
<b>FixGuard</b>	Aplicação para avaliação instantânea dos intervenientes no transporte marítimo de cargas	Chipre
<b>Surflin</b>	Aplicação que disponibiliza todas as informações oceanográficas e dados úteis para encontrar e capturar peixes	Estados Unidos

Este estudo tem ainda como resultados de utilidade para os desideratos do projeto, a identificação de oportunidades passíveis de serem exploradas pelas empresas nacionais e de originarem o lançamento de novos negócios. Neste contexto, de seguida são elencadas as oportunidades de interligação entre as TICE e a EM referenciadas pelos *stakeholders* da EM entrevistados, bem como os participantes nos 15 eventos públicos que antecederam este estudo de diagnóstico (por ordem decrescente de importância):

- Rastreabilidade alimentar (ao longo da cadeia de valor e também molecular)
- Detecção de fraude alimentar
- Mapeamento do fundo marinho
- Cibersegurança
- Monitorização automatizada e inteligente de parâmetros de produção em explorações aquícolas
- Robótica aquática e subaquática
- Manutenção preditiva
- Aquisição de dados
- Sensorização colaborativa de equipamentos e embarcações já existentes
- Padronização de sistemas digitais dentro dos mesmos setores
- Condução autónoma de embarcações
- Utilização de matérias-primas do mar na indústria de conservação e transformação de produtos do mar
- Implementação de *software* de gestão de projetos
- Rastreabilidade posicional de mercadoria indoors
- Implementação de ERP e MES
- Disponibilização pública de dados
- Circularidade das cadeias de valor
- Gestão documental

O presente documento está estruturado essencialmente em 6 capítulos distintos, dos quais se faz de seguida uma breve descrição:

1

No capítulo 1. **Enquadramento** é efetuada uma breve descrição do projeto PLATICEMAR, elencando os principais objetivos estratégicos.

2

O capítulo 2. **Economia do mar em Portugal – retrato prospetivo** inclui a evolução e as perspetivas de desenvolvimento futuro da EM em Portugal, bem como o atual clima de investimento.

3

O Capítulo 3. **TICE e Economia do Mar – potencial geração de valor** pretende evidenciar o potencial de integração das TICE na EM, por via de uma análise ao panorama do empreendedorismo nesta esfera, uma análise SWOT e avaliação da importância relativa dos vários setores da EM em resultado das entrevistas e interação com diversos *stakeholders* nos vários eventos realizados.

4

No Capítulo 4. **Oportunidades a explorar pelas empresas portuguesas** são elencadas as oportunidades de interligação entre as TICE e a EM referenciadas pelos *stakeholders* da EM.

5

O capítulo 5. **Casos de estudo empresariais** tem como objetivo fundamental elencar e descrever vários casos de sucesso empresarial no domínio da interligação da EM com as TICE

6

No capítulo 6. **Conclusões** são apresentadas as principais conclusões a inferir do presente estudo.

## Índice

1.	Enquadramento .....	2
2.	Economia do Mar em Portugal – retrato prospetivo.....	5
2.1.	Evolução e tendências .....	5
2.1.1.	Conta Satélite do Mar.....	5
2.1.2.	<i>Annual Report on the EU Blue Economy 2018</i> .....	11
2.1.3.	Perspetivas de desenvolvimento futuro .....	15
2.2.	Clima de investimento .....	17
3.	TICE e Economia do Mar – potencial geração de valor.....	24
3.1.	Empreendedorismo por aproximação às TICE .....	24
3.2.	Análise SWOT .....	25
3.3.	Potencialidade dos diferentes subsetores da Economia do Mar .....	28
4.	Oportunidades a explorar pelas empresas portuguesas .....	33
5.	Casos de estudo empresariais.....	39
5.1.	Critérios de seleção.....	39
5.2.	Monitorização de sistemas de aproveitamento da energia das ondas .....	40
5.3.	Sistema de captura e gestão de dados pesqueiros .....	43
5.4.	Captura automatizada de plástico em meio aquático .....	45
5.5.	Sistema operacional para espaços aquáticos congestionados .....	47
5.6.	Robótica ao serviço da exploração marinha .....	49
5.7.	Pesca inteligente e sustentável.....	51
5.8.	Avaliação instantânea dos intervenientes no transporte marítimo de cargas .....	53
5.9.	Localização inteligente de peixes de água salgada .....	55
5.10.	Exemplos complementares .....	57
6.	Conclusões .....	59
7.	Bibliografia .....	62
	Anexos.....	66
	A1 - <i>Stakeholders</i> intervenientes .....	66
	A2 - Guião de entrevista aos <i>stakeholders</i> .....	68
	A3 - Dados de investimento por distribuição geográfica.....	71

## Índice de figuras

Figura 1 - Agregação de atividades económicas da EM .....	6
Figura 2 - Atividades da CSM e respetivos subsetores considerados no presente estudo.....	9
Figura 3 - Setores considerados na EM.....	12
Figura 4 - Contribuição de cada Estado-membro para a EM no ano 2016 (% de VAB) .....	12
Figura 5 - Representatividade do VAB relativo à EM na economia nacional .....	13
Figura 6 - Representatividade dos setores na EM (ano 2016) .....	14
Figura 7 - Evolução do PIB português .....	15
Figura 8 - Eixos prioritários do programa Mar2020.....	18
Figura 9 - Investimento total aprovado no Mar2020 por eixo prioritário .....	18
Figura 10 - Afetação do Fundo Azul por tipologia.....	20
Figura 11 - Exemplos de projetos financiados pelo Fundo Azul.....	21
Figura 12 - Média da atividade empreendedora (%) por setor industrial e tipologia de intensidade .....	24

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Eixos e atividades do projeto PLATICEMAR.....	2
Tabela 2 - Atividades por agrupamento da EM.....	7
Tabela 3 - Variação dos principais indicadores da CSM com base em valores históricos relativos ao período 2010-2013.....	8
Tabela 4 - Evolução da produção das atividades da EM consideradas no período 2010-2013	10
Tabela 5 - Valor Acrescentado Bruto por setores de atividade da EM (2009-2016) .....	14
Tabela 6 - Análise SWOT relativa ao potencial de valorização da EM.....	26
Tabela 7 – Síntese do diagnóstico de cada atividade/subsetor.....	28
Tabela 8 - Ordenação dos subsetores da EM - agregação das entrevistas com votação durante <i>roadmaps</i> tecnológicos .....	31
Tabela 9 - Oportunidades de interligação entre as TICE e a EM em cada atividade/subsetor ..	33
Tabela 10 - Ordenação de oportunidades de interligação entre as TICE e a EM .....	36
Tabela 11 - Casos de sucesso empresarial integrados no domínio da interligação entre as TICE e a EM .....	39
Tabela 12 - Exemplos dos casos de estudo do projeto COLOMBUS integrados no domínio da interligação entre as TICE e a EM .....	57



## Abreviaturas

- ACIFF - Associação Comercial e Industrial da Figueira da Foz
- APS - Administração dos Portos de Sines e Algarve
- CEiiA - *Centre of Engineering and Product Development*
- CESAM - Centro de estudos do ambiente e do mar da Universidade de Aveiro
- CN - Contas Nacionais
- CSM - Conta Satélite do Mar
- DG MARE - *Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries*
- DGPM - Direção-Geral de Política do Mar
- EM - Economia do Mar
- ERP - *Entreprise Resource Planning*
- I&D - Investigação e Desenvolvimento
- IDI - Investigação, Desenvolvimento e Inovação
- INE - Instituto Nacional de Estatística
- INESCTEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência
- Inova-Ria - Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro
- IoT - *Internet of Things*
- MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente – IPLeiria
- MES - *Manufacturing Execution System*
- NERLEI - Associação Empresarial da Região de Leiria
- PIB - Produto Interno Bruto
- PLATICEMAR - Plataforma de Consolidação do Setor TICE e Empreendedorismo na Economia do Mar
- PME - Pequenas e médias empresas
- RIS3 - Estratégias de Investigação e Inovação para uma Especialização Inteligente
- SCTN - Sistema Científico e Tecnológico Nacional
- SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*
- TICE - Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica
- VAB - Valor Acrescentado Bruto



# 1. Enquadramento

## 1. Enquadramento

O projeto “PLATICEMAR – Plataforma de Consolidação do Setor TICE e Empreendedorismo na Economia do Mar, n.º 026731”, cofinanciado pelo Programa COMPETE 2020 no âmbito do Sistema de Apoio a Ações Coletivas – Promoção do Espírito Empresarial, tem como objetivo central fomentar o empreendedorismo na EM, tendo por base o incremento da cooperação e inovação no setor, decorrente da aplicabilidade das TICE nos processos produtivos. Pretende-se tornar os referidos processos operacionalmente mais eficientes, aumentando a sua sustentabilidade, tendo por base as metas da Estratégia Nacional para o Mar e as estratégias regionais/nacional de especialização inteligente (RIS3).

Este objetivo central desdobra-se assim nos seguintes objetivos estratégicos:

- Aumento da capacidade de apoio à atividade empreendedora na EM.
- Aumento da eficácia na transferência tecnológica, melhorando o nível de apoio ao empreendedor e o impacto no desenvolvimento económico.
- Disseminação de oportunidades despertando o interesse e o empreendedorismo tecnológico na EM.

O projeto é dinamizado pela Inova-Ria - Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro, em parceria com o Fórum Oceano – Associação da Economia do Mar, a ACIFF – Associação Comercial e Industrial da Figueira da Foz, a NERLEI – Associação Empresarial da Região de Leiria, e o Sines Tecnopolo, e é desenvolvido através de 3 eixos prioritários de intervenção, englobando cada um atividades de diferente natureza (Tabela 1).

Tabela 1 - Eixos e atividades do projeto PLATICEMAR

Eixo	Atividades principais
I - Conhecimento do Território	Estudo prospetivo de oportunidades e desafios para o setor TICE na EM
	<i>Workshops</i> de diagnóstico e recolha de informação
II - Capacitação Relacional dos Setores	Jornadas de <i>Benchmarking</i> para a Consolidação das TICE na EM
	<i>RoadMap</i> para a Promoção do Empreendedorismo na Fileira do Mar
	Congresso: O Empreendedorismo TICE na EM – Lançamento de Concurso de Ideias
	Concurso de Ideias
	Gala de disseminação de resultados do concurso e atribuição de prémios
III - Atividades de Mentoria	<i>Sea2Market</i> - Programa de Aceleração de Ideias de Negócio no Sector do Mar
	<i>Sea2Tracking</i> - Programa de Acompanhamento das <i>StartUps</i>
	PE2Mar - Programa de Estímulo ao Empreendedorismo do Mar

O presente documento surge no contexto do Eixo I e pretende lançar pistas relevantes para as etapas subsequentes do projeto, sobretudo no que respeita à identificação de oportunidades

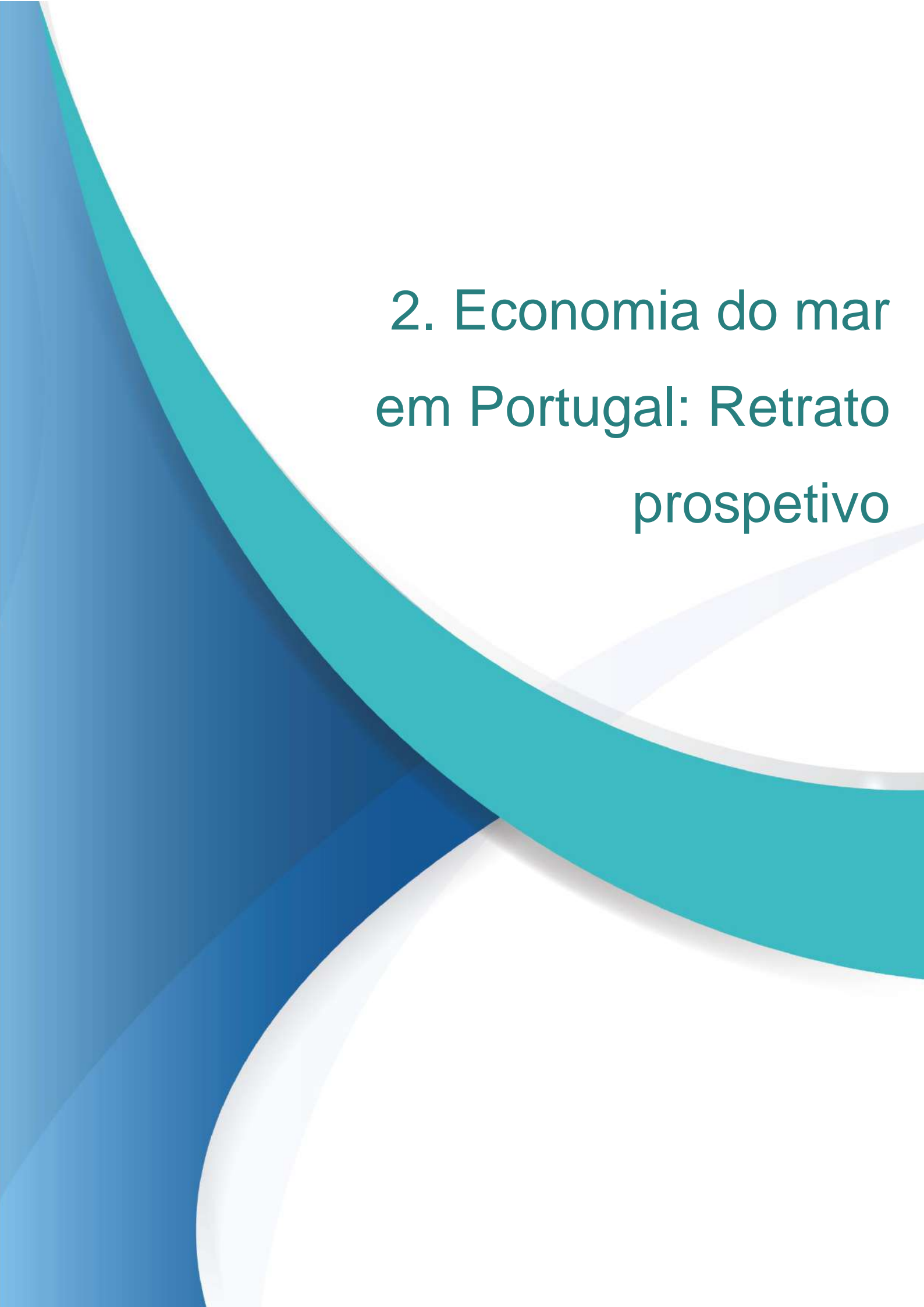
que venham a ser geradoras de valor económico por via da criação de novos negócios/novas empresas.

Pretende igualmente espelhar a informação que foi coletada relativamente ao retrato e evolução da EM, efetuando o cruzamento com a realidade que é percecionada pelos seus principais atores, recolhida sobretudo no âmbito de eventos presenciais de natureza distinta:

- 5 Eventos de *benchmarking* temático;
- 5 *Workshops* prospetivos;
- 5 Eventos de *Roadmap* tecnológico;
- 14 Entrevistas a *stakeholders*.

Estes eventos decorreram alternadamente em Ílhavo, Porto, Figueira da Foz, Leiria/Peniche/Óbidos e Sines, entre março e julho de 2018, reunindo uma audiência combinada de mais de 250 participantes e provenientes de empresas, universidades, institutos politécnicos e outras entidades do SCTN, associações empresariais e instituições governamentais.





## 2. Economia do mar em Portugal: Retrato prospetivo

## 2. Economia do Mar em Portugal – retrato prospetivo

### 2.1. Evolução e tendências

Uma análise crítica sobre a evolução e as tendências que se perspetivam para a EM em Portugal pode ser atualmente suportada por dois elementos fulcrais, designadamente, o relatório da Conta Satélite do Mar (CSM) desenvolvido por entidades nacionais e o relatório *Annual Report on the EU Blue Economy 2018* elaborado e recentemente apresentado pelo *DG Maritime Affairs and Fisheries* em conjunto com o *Joint Research Centre* da Comissão Europeia.

Neste contexto, ambos os documentos, apesar de considerarem pressupostos metodológicos e períodos temporais divergentes, são importantes fontes de informação e consequentemente devem suportar a análise vertida neste capítulo. Deste modo, será relevante referir que, conforme será explicitado com detalhe nas secções seguintes, os dados fornecidos pela CSM englobam na esfera da EM um conjunto de atividades mais alargado e inclusivo relativamente ao considerado no relatório da UE e como tal, os valores dos indicadores apresentados por cada fonte de informação não são comparáveis. Contudo, existem considerações válidas e determinantes que podem ser retiradas de cada uma das fontes de informação.

A falta de dados estatísticos consistentes, recentes e comparáveis sobre os diferentes setores que compõem a EM introduz complexidade no processo analítico da evolução e previsão do comportamento desta importante esfera da economia.

Assim, numa primeira fase serão analisados os dados apresentados na CSM (período 2010-2013) e posteriormente serão estudados os dados incluídos no *Annual Report on the EU Blue Economy 2018* (período 2009-2016).

#### 2.1.1. Conta Satélite do Mar

A CSM resulta de um Protocolo assinado em junho de 2013 pela Direção-Geral de Política do Mar (DGPM), pertencente ao Ministério da Agricultura e do Mar, e o Instituto Nacional de Estatística (INE), com o objetivo fundamental de avaliar a viabilidade de implementação de uma CSM em Portugal.

Uma Conta Satélite constitui uma ampliação das contas do sistema central com informação adicional, sendo as Contas Nacionais (CN) as estatísticas de síntese económica por

excelência. Neste contexto, a elaboração da CSM é considerada o instrumento mais adequado para estimar a dimensão e a importância da EM no conjunto da economia e para disponibilizar informação sobre a estrutura de produção das atividades económicas relacionadas com o mar (INE, 2016).

De acordo com o INE, mais especificamente no que diz respeito ao trabalho desenvolvido para o apuramento da CSM, as atividades da EM são agregadas de acordo com os grupos definidos na Figura 1.



Figura 1 - Agregação de atividades económicas da EM

Fonte: SPI, com base em CSM, INE

Estes agrupamentos, segundo o INE, compreendem as atividades definidas na Tabela 2.

Tabela 2 - Atividades por agrupamento da EM

Fonte: CSM

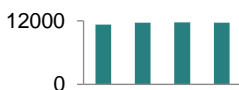



Atividades por agrupamento da EM	
<b>1 – Pesca e aquacultura e transformação e comercialização dos seus produtos</b>	Incluem a Pesca e a Aquacultura, com conexões a montante às indústrias de alimentos para animais, designadamente para a aquacultura, e a jusante com a indústria de transformação. Inclui ainda a produção de gelo, a armazenagem frigorífica e a comercialização, por grosso e a retalho, dos produtos da pesca e da aquacultura.
<b>2 – Recursos marinhos não vivos</b>	Compreende as atividades relacionadas com a pesquisa e exploração de recursos energéticos convencionais (petróleo e gás natural), com a pesquisa e exploração de minerais marinhos e com a extração e refinação de sal e produção de condimentos dele derivados. Inclui ainda a dessalinização da água do mar.
<b>3 – Portos, transportes e logística</b>	Inclui as atividades relacionadas com a cadeia de valor do transporte por água, cuja atividade central é o transporte marítimo de mercadorias e de passageiros. A jusante inclui os serviços portuários e de aluguer de meios de transporte marítimos e fluviais e o transporte fluvial de mercadorias e passageiros.
<b>4 – Recreio, desporto, cultura e turismo</b>	Compreende as atividades relacionadas com a náutica, onde são consideradas a náutica de recreio e a náutica desportiva. O turismo costeiro inclui o alojamento, as rendas imputadas de segundas habitações, a promoção imobiliária dos alojamentos turísticos, atividades de restauração, agências de viagens e atividades de recreação e lazer associadas.
<b>5 – Construção, manutenção e reparação navais</b>	Engloba as atividades de construção de embarcações e plataformas flutuantes, incluindo as embarcações de recreio e desporto, bem como as atividades de reparação e manutenção de embarcações e seu desmantelamento em final de vida.
<b>6 – Equipamento marítimo</b>	Compreende atividades da indústria transformadora muito diversas, como por exemplo, as que permitem equipar uma embarcação ou plataforma flutuante.
<b>7 – Infraestruturas e obras marítimas</b>	Inclui as atividades relacionadas com obras de construção e de expansão de terminais portuários, de forma a desenvolver condições de acessibilidade marítima e terrestre, nomeadamente corredores terrestres para o transporte de mercadorias por caminho-de-ferro (associado ao transporte marítimo, através da ligação dos caminho-de-ferro aos principais nós de transporte intermodal). Inclui ainda a construção e reparação de portos, marinas, assim como trabalhos de dragagem, de proteção e de defesa da costa, etc.
<b>8 – Serviços marítimos</b>	Contempla, como a designação indica, as atividades de serviços relacionados com o mar. Inclui a educação, formação e a I&D (Investigação e Desenvolvimento) nestas áreas, atividades de governação, como a defesa e segurança marítimas e o ordenamento do espaço marítimo, e um grande subgrupo de outras atividades de serviços que engloba serviços de informação e comunicação marítimos, consultoria e serviços às empresas nas áreas do mar, financiamento e seguros marítimos, atividades de comércio e distribuição relacionados com o mar e outros.
<b>9 – Novos usos e recursos do mar</b>	Foi constituído com o intuito de quantificar um conjunto de atividades emergentes, ainda com pouca relevância económica, que seriam, de outro modo, “diluídas” nas outras atividades. A pertinência deste grupo isolado foi avaliada no decurso dos trabalhos. Compreende a biotecnologia marinha; as energias renováveis marinhas; o armazenamento de gases; a pesquisa e exploração de recursos energéticos não convencionais (hidratos de metano) e os serviços de observação da terra.



A Tabela 3 reflete a evolução histórica dos principais indicadores da CSM, tendo como referência os valores da CSM, CN e do PIB nacional, no período que decorreu entre 2010 e 2013 (e que corresponde aos últimos dados de indicadores da CSM registados). Neste contexto, no âmbito da CSM foram identificadas aproximadamente 60 mil entidades, cuja atividade representou, em média, 3,1% do Valor Acrescentado Bruto (VAB), reportando ao ano de 2013. Será de assinalar que neste período se registou uma variação do PIB nacional em -5,4%.

Tabela 3 - Variação dos principais indicadores da CSM com base em valores históricos relativos ao período 2010-2013

Fonte: SPI, com base em CSM

Indicador	Evolução (2010-2013)	Variação do indicador da CSM (%)	Variação do indicador da CSM, face ao mesmo indicador na CN (%)	Variação do indicador da CSM, face ao PIB (%)
<b>Produção</b>	(10 <sup>6</sup> €) 	3,3	10,2	9,2
<b>Valor acrescentado bruto (VAB)</b>	(10 <sup>6</sup> €) 	2,1	8,0	7,9
<b>Produtividade (VAB/ Equivalente a tempo completo, ETC)</b>	(10 <sup>3</sup> €) 	6,0	0,8	12,0
<b>Saldo externo</b>	(10 <sup>6</sup> €) 	110,6	-15,7	111,2

Nota: os dados históricos e restantes valores calculados aqui apresentados são relativos ao conjunto global das atividades da EM, uma vez que não estão disponíveis dados desagregados por atividade.

Pela análise da Tabela 3 é possível inferir que a produção (valor total dos bens criados e dos serviços prestados) registada pela CSM cresceu no período analisado em cerca de 3,3%. Comparativamente ao crescimento da produção na CN a produção na EM aumentou 10,2%, o que representa um crescimento face ao PIB nacional de 9,2%. O VAB (riqueza gerada na

produção, descontando o valor dos bens e serviços consumidos para a obter, tais como as matérias-primas) registado na CSM corresponde a um crescimento de 2,1%, o que por sua vez corresponde a valores próximos de 8% relativamente ao VAB na CN e ao PIB nacional.

Relativamente à produtividade observou-se um crescimento, que se revela superior quando analisado relativamente ao PIB nacional (12,0%). No caso do saldo externo, apesar de no ano 2010 se ter observado um saldo externo de bens e serviços negativo (-1.097 M€) observa-se um crescimento global positivo relativamente ao período em análise (110,6%).

**Será importante referir que no presente estudo apenas foram consideradas as atividades características com maior representatividade e as emergentes, ou seja: “Pesca, aquacultura, transformação e comercialização dos seus produtos”, “Portos, transportes e logística”, “Recreio, desporto, cultura e turismo”, “Construção, manutenção e reparação navais” e “Novos usos e recursos do mar”. Em alguns destes casos as atividades são subdivididas nos subsectores respetivos (Figura 2).**

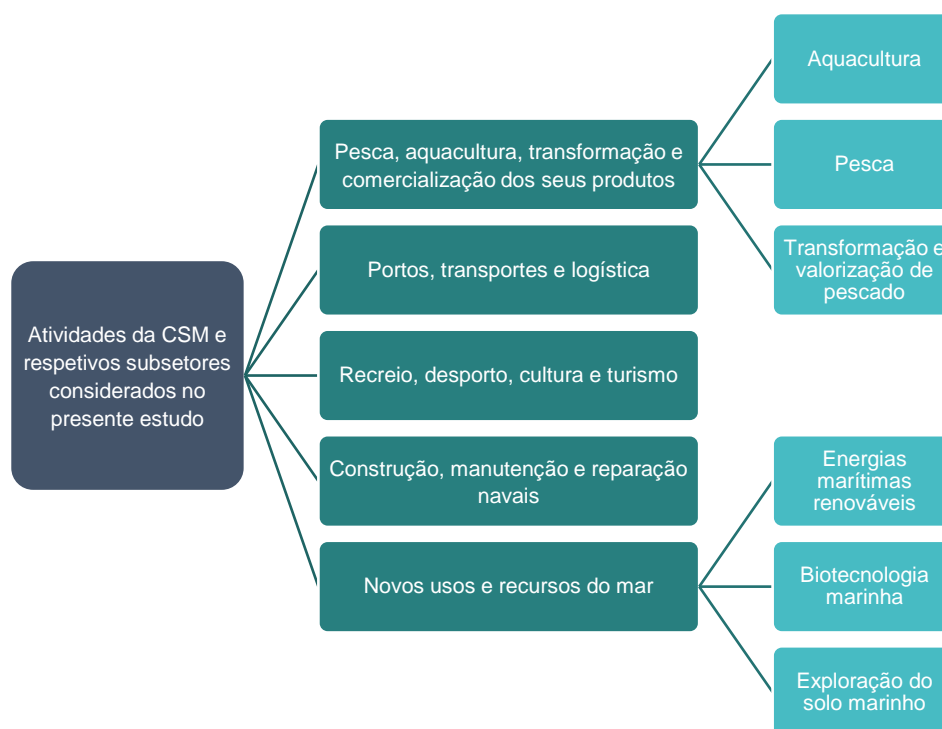


Figura 2 - Atividades da CSM e respetivos subsectores considerados no presente estudo






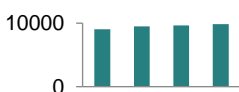
Fonte: SPI, com base em CSM

Com base no histórico relativo ao período decorrido entre 2010 e 2013 da produção das atividades da EM exclusivamente consideradas no presente estudo, apresenta-se na Tabela 4

a variação da produção durante o período visado, a variação em relação ao PIB e a média da representatividade de cada atividade na EM.

Tabela 4 - Evolução da produção das atividades da EM consideradas no período 2010-2013

Fonte: CSM

Atividade	Evolução (2010-2013) (10 <sup>6</sup> €)	Varição na atividade (%)	Varição na atividade, face ao PIB (CN) (%)	Média da representatividade de cada atividade da EM no total da EM (%)
<b>Pesca, aquicultura, transformação e comercialização dos seus produtos</b>		8,7	14,9	28,6
<b>Recreio, desporto, cultura e turismo</b>		6,8	12,8	28,5
<b>Portos, transportes e logística</b>		16,1	22,7	21,5
<b>Construção, manutenção e reparação navais</b>		-18,5	-13,9	2,7
<b>Novos usos e recursos do mar</b>		147,8	161,9	0,1
<b>Total (5 atividades)</b>		8,9	15,1	-

Notas: As restantes atividades não consideradas neste estudo representam cerca de 17% no total da EM.

Por forma a concretizar uma análise dos dados vertidos na Tabela 4, torna-se fundamental reiterar que no período em análise o PIB nacional registou um decréscimo de 5,4%. A atividade relativa à “Pesca, aquicultura, transformação e comercialização dos seus produtos”, que representa cerca de 28,6% da produção total da EM, registou um crescimento progressivo ao longo dos anos, que se traduziu numa variação de 8,7% entre 2010 e 2013. Este crescimento, quando comparado com a evolução do PIB no mesmo período, é de 14,9%.

A atividade “Portos, transportes e logística”, que apresenta um peso em termos de produção na EM de 21,5%, registou um crescimento de 16,1% no período em estudo.

Relativamente à atividade “Recreio, desporto, cultura e turismo”, observa-se igualmente um crescimento progressivo, que pode ser quantificado em 6,8% no período em análise. Esta atividade representa cerca de 28,5% da produção total da EM.

Por sua vez, a atividade relativa à “Construção, manutenção e reparação navais” regista um decréscimo na produção em cerca de 18,5% (constituindo a única atividade onde se verificou um decréscimo da produção).

Constata-se que a atividade onde se verificou um maior crescimento de produção foi na atividade “Novos usos e recursos do mar” (147,8%), que decorre, sobretudo, do crescimento verificado entre o ano 2012 e 2013. Nesse sentido, apesar de esta atividade ainda padecer de uma reduzida representatividade na EM, nomeadamente 0,1%, os dados históricos aqui analisados incitam perspectivas favoráveis à concretização em pleno do elevado potencial desta atividade.

### 2.1.2. *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*

O *Annual Report on the EU Blue Economy 2018* constitui a 1ª edição deste relatório e apresenta como objetivo principal descrever o âmbito e a dimensão da economia azul (também designada por EM) na União Europeia, criando uma ferramenta de suporte para as entidades governamentais e diversos *stakeholders* na procura do desenvolvimento sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos (*Maritime Affairs and Fisheries – European Union, 2018*).

Fruto da necessidade de garantir a recolha de dados harmonizados, fiáveis e precisos entre os vários Estados-Membros, fomentando simultaneamente a colaboração entre as estatísticas nacionais e EUROSTAT, os autores assumiram uma determinada metodologia. Assim, devido a restrições de dados, esta primeira edição concentra-se apenas em seis setores sobejamente estabelecidos, conforme se indica na Figura 3.

No caso de Portugal, fruto da falta de expressão na economia nacional do setor relativo à extração de petróleo e gás natural, os setores analisados são apenas cinco.

Contudo, em edições futuras deste relatório o objetivo será acrescentar progressivamente dados e análises de setores emergentes e inovadores e avaliar a sua potencial contribuição para a EM da União Europeia (UE). Desta forma, torna-se importante frisar que os dados apresentados neste estudo não abrangem atividades importantes como as que estão associadas aos novos usos e recursos do mar, designadamente as energias marítimas renováveis, a biotecnologia marinha e a exploração do solo marinho, o que constitui uma limitação que deverá ser considerada.

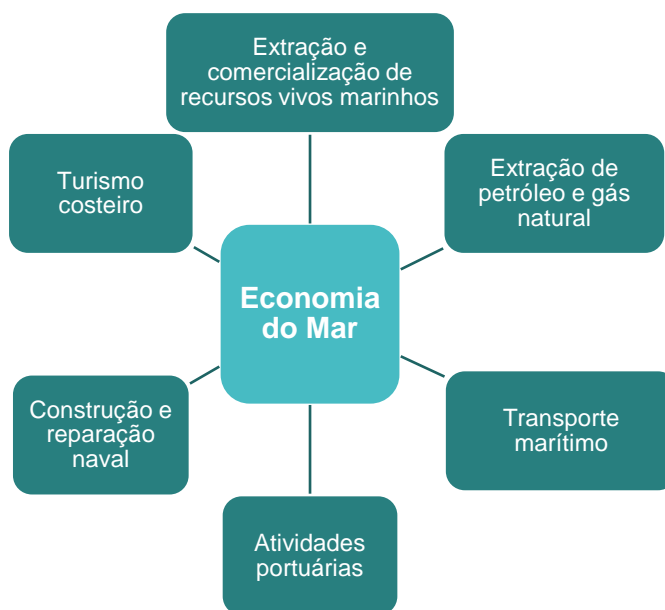


Figura 3 - Setores considerados na EM

Fonte: *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*

Numa fase inicial, reconhecendo o facto de este diagnóstico ter sido realizado no âmbito da UE, importa evidenciar o posicionamento de Portugal face aos restantes Estados-membros quanto à respetiva contribuição para a EM europeia (em termos de VAB gerado), segundo os registos do último ano analisado (2016), conforme destacado na Figura 4.

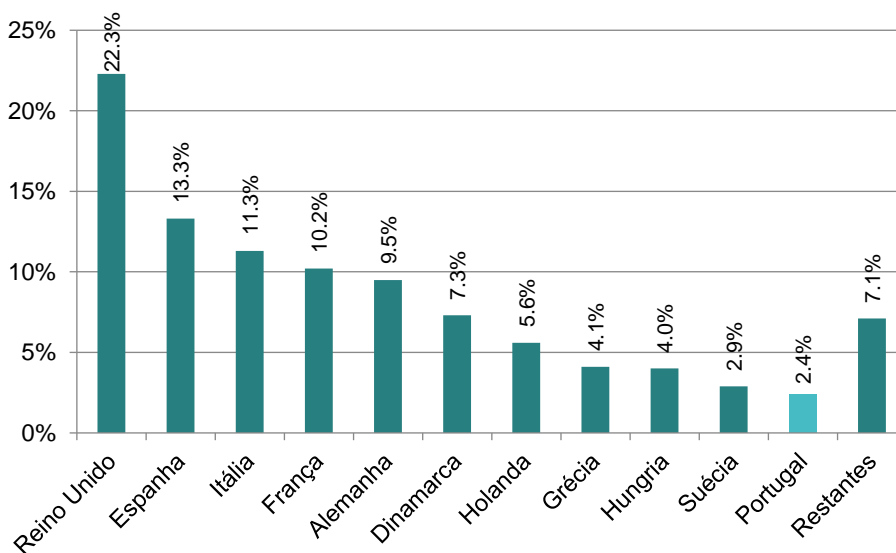


Figura 4 - Contribuição de cada Estado-membro para a EM no ano 2016 (% de VAB)

Fonte: *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*

O Reino Unido lidera destacadamente a contribuição para a EM da UE, com cerca de 22,3% do VAB gerado. Em conjunto, o Reino Unido, Espanha e Itália são responsáveis pela origem de quase metade do VAB gerado pela EU (47%). Por sua vez, Portugal é responsável pela contribuição de 2,4% do VAB total gerado na EU no âmbito da EM.

Passando a uma análise do caso de Portugal, segundo o relatório, entre 2009 e 2016 registou-se um aumento de 21,5% de empregos integrados na EM nacional, verificando-se a existência de cerca de 177 800 empregos no ano 2016, o que corresponde a uma percentagem de 4,1% relativamente à economia nacional. A EM originou cerca de 4,2 mil milhões de euros em VAB, sendo que este indicador representa cerca de 2,6 % na economia nacional (reportando ao ano 2016). Em termos de produtividade (relação entre o VAB gerado e o n.º de empregos), segundo os dados de 2016, a EM em Portugal situa-se abaixo da média europeia (€50 059,00), com €23 487,00. Relativamente a este índice, o setor das atividades portuárias situa-se acima da média europeia (€73 200,00), com €78 833,00. Na Figura 5 é apresentada a evolução da representatividade do VAB da EM relativamente à economia nacional.

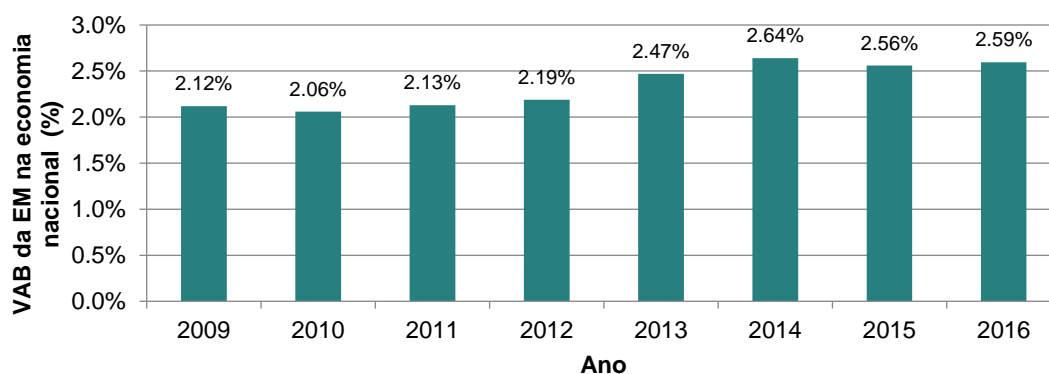


Figura 5 - Representatividade do VAB relativo à EM na economia nacional

Fonte: *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*

O VAB relativo à EM manteve-se quase estabilizado durante o período decorrido entre 2009 e 2012, registando posteriormente aumentos progressivos. Do ponto de vista da representatividade dos setores considerados, observa-se uma predominância destacada do turismo costeiro, que contribuiu com 74% do VAB em 2016 (Figura 6).

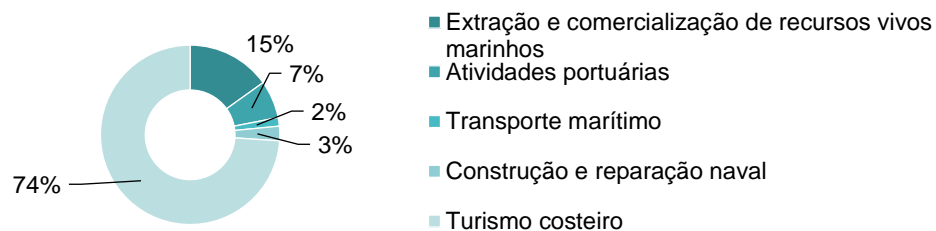


Figura 6 - Representatividade dos setores na EM (ano 2016)

Fonte: *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*

A extração e comercialização de recursos vivos marinhos também evidencia uma contribuição importante, correspondendo a cerca de 15% do VAB. Por sua vez as atividades portuárias originam 7% do VAB. Os restantes setores contribuem com cerca de 5% para o VAB gerado pela EM. A Tabela 5 resume os dados relativos ao VAB da EM desagregado pelos cinco setores de atividade.

Tabela 5 - Valor Acrescentado Bruto por setores de atividade da EM (2009-2016)

Fonte: SPI, com base no *Annual Report on the EU Blue Economy 2018*

Setor de atividade	Evolução (2009-2016) (10 <sup>6</sup> €)	Variação (%)	Representatividade de cada atividade no total da EM no ano 2016 (%)	Variação do VAB da EM face ao VAB nacional (%)
Turismo costeiro		39,5	74	22,4
Extração e comercialização de recursos vivos marinhos		-1,4	15	
Atividades portuárias		3,9	7	
Construção e reparação naval		2,2	3	
Transporte marítimo		2,7	2	
Total da EM		26,7	-	

Analisando o período entre 2009 e 2016, apresentando um peso de cerca de 74% na EM, o setor do turismo costeiro é responsável pela produção de um VAB de 3087 milhões de euros, tendo registado um crescimento de 39,5% no período analisado. Este crescimento é observado, sobretudo, entre o ano 2012 e 2016. A extração e comercialização de recursos vivos marinhos registou um valor mínimo em 2013 (590 milhões de euros), tendo recuperado nos anos seguintes até atingir 631 milhões de euros em 2016. Deste modo, no período decorrido entre 2009 e 2016 observou-se um decréscimo de 1,4%. A evolução relativa às atividades portuárias é sensivelmente constante, registando um crescimento de 3,9%. As atividades relacionadas com a construção e reparação naval, com um peso igualmente reduzido (3%) na EM, registaram um crescimento de 2,2% em termos de VAB gerado. Por sua vez, o transporte marítimo, que apresenta um peso na EM reduzido (2%), assinalou um valor de VAB mínimo no ano 2012 (47 milhões de euros) e registou um crescimento de 2,7%.

Em termos globais, o VAB da EM cresceu a uma taxa superior à do VAB nacional (22,4%), perspetivando-se, portanto, tendências auspiciosas para o desenvolvimento e concretização do potencial da EM e consequentemente, uma maior afirmação no contexto da economia nacional.

### 2.1.3. Perspetivas de desenvolvimento futuro

Conforme indicado previamente, os dados dos documentos estatísticos anteriormente observados, nomeadamente, a CSM de escala nacional e o *Annual Report on the EU Blue Economy 2018* no seio da UE, consideram pressupostos metodológicos e períodos temporais divergentes. Não obstante, uma análise de cada uma das fontes de informação enunciadas permite tecer considerações sobre aquilo que se perspetiva para a esfera da EM no futuro. Nesse sentido, num momento inicial, merece destaque a análise da previsão da evolução da economia Portuguesa, conforme representado na Figura 7.

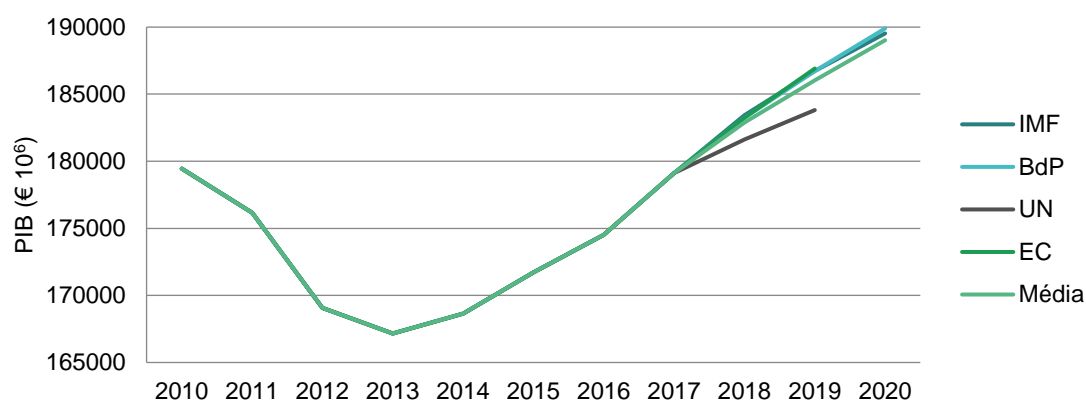


Figura 7 - Evolução do PIB português

Fonte: Fundo Monetário Internacional, Banco de Portugal, Nações Unidas e Comissão Europeia



Na Figura 7 exibe-se a evolução do PIB português entre 2010 e 2017. A partir de 2018, e até 2020, são ilustradas as curvas previsionais de acordo com o Fundo Monetário Internacional (IMF), o Banco de Portugal (BdP), as Nações Unidas (UN), a Comissão Europeia (EC) e uma curva com a média de todas as previsões mencionadas. Pela análise da figura é possível constatar que as várias perspetivas de crescimento nacional são coerentes entre si, verificando-se uma ténue divergência no caso da previsão que advém das Nações Unidas.

A médio prazo, perspetiva-se que a EM se torne numa fração expressiva da economia global, através do fortalecimento de diversas atividades, de que são exemplo, a produção de alimento, de compostos bioativos, de energia e de minerais raros. O desenvolvimento da inovação na EM, além de conhecimento e tecnologia, requer recursos, que são variáveis, mas de certo modo proporcionais à extensão do território marítimo. Consequentemente, Portugal surge como um dos países com maior possibilidade de beneficiar das oportunidades de desenvolvimento latentes nesta preponderante esfera da economia. Assim, uma aposta integrada no conhecimento científico e no domínio das tecnologias potenciará a exploração dos recursos nacionais e irá estimular a capacitação das instituições portuguesas para prestar serviços à escala global, fomentando empregos, a criação de novas empresas, a comercialização do conhecimento científico nacional e a captação de investimento estrangeiro na EM (FCT, 2018).

No que concerne à análise elaborada com base nos valores da CSM, observa-se que os mesmos foram no entanto registados apenas até 2013, altura em que a economia portuguesa e internacional atravessou um período de forte recessão, sendo portanto questionável a utilização destas tendências num exercício prospetivo. Será contudo de reter o positivo desempenho global da EM face ao desempenho nacional e entre as várias atividades, alavancado, em grande parte, pelo turismo das zonas costeiras e pelos portos, transportes e logística.

Por sua vez, segundo o *Annual Report on the EU Blue Economy 2018* o VAB da EM manteve-se estável entre 2009 e 2012 e aumentou acentuadamente atingindo o seu nível mais elevado no período analisado em 2016 (em valor absoluto), potenciado, sobretudo, pelo turismo costeiro. Perante este panorama, importa referir que, ao contrário do VAB da EM, o PIB nacional permaneceu estável sem aumentos acentuados.

Em suma, ambos os estudos supracitados denotam uma tendência de crescimento positivo da EM, que é superior quando comparada com o crescimento do PIB nacional, na quase totalidade das atividades em observação.

Deste modo, este quadro conjectura perspetivas bastante favoráveis relativamente à evolução que virá a ter lugar na EM nos próximos anos, fortemente estimulada pelo desenvolvimento do

setor do turismo costeiro e alicerçada na consolidação das atividades estabelecidas de que são exemplo as portuárias, bem como no surgimento de condições propícias à concretização em pleno das atividades emergentes como as energias marítimas renováveis, a biotecnologia marinha e a exploração do solo marinho. Neste contexto, as potencialidades fornecidas pelas TICE poderão desempenhar um papel fundamental e determinante no despoletar deste promissor panorama de crescimento da EM, conforme será dissecado com maior detalhe nos capítulos seguintes.

## 2.2. Clima de investimento

No âmbito da EM, num momento inicial, importa referir que a estratégia delineada pelo governo português para o ano de 2019 pretende fundamentalmente contribuir para a sustentabilidade ambiental, a valorização do capital natural do oceano e a segurança das atividades desenvolvidas no mar, no ar e em terra.

Entre os objetivos visados estão também a continuidade da implementação da Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026, a maximização da utilização dos mecanismos de financiamento para apoio ao desenvolvimento da Economia do Mar, a continuidade da simplificação fiscal e administrativa através de incentivos fiscais (*Tonnage Tax*), da Janela Única Logística e do Balcão Eletrónico do Mar, e a meta de potenciar as ligações marítimas entre o Continente e as Regiões Autónomas (Plataforma do mar, 2018).

Nesta secção são apresentadas considerações sobre os principais programas de incentivos cujo espectro de atuação se restringe à EM e outros que, não estando exclusivamente inseridos neste âmbito, também poderão ser aplicados. Como tal, assume-se como pressuposto que as linhas de apoio abertas refletem de forma suficientemente aproximada as reais necessidades da economia, e que, por isso, se possa inferir uma ordenação de relevância das áreas apoiadas. A Figura 8 resume os eixos prioritários contemplados no programa de incentivos Mar2020.

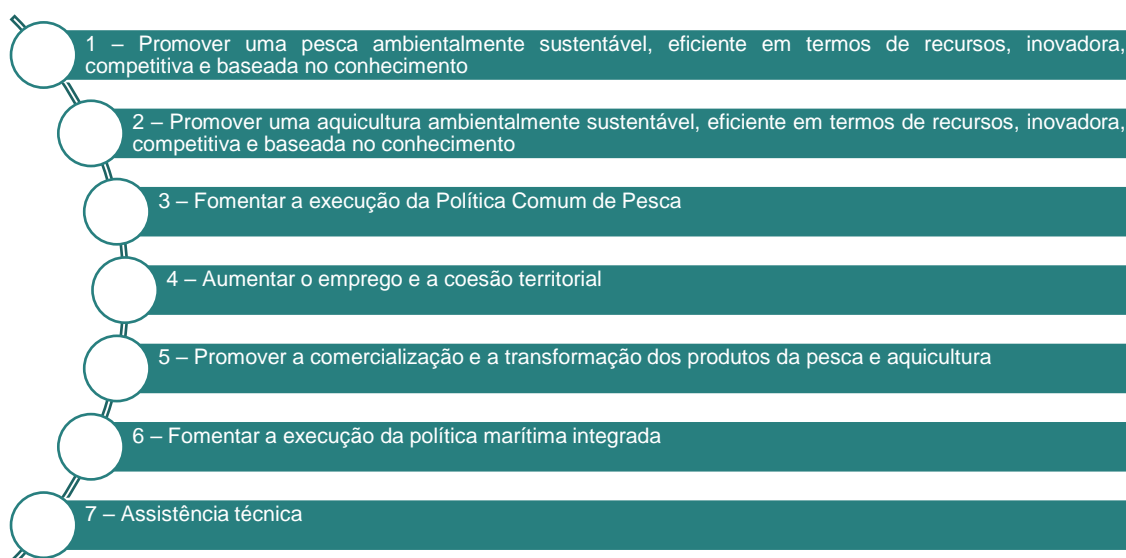


Figura 8 - Eixos prioritários do programa Mar2020

Fonte: Mar2020

Na Figura 9 é apresentada a representatividade de cada eixo prioritário em termos de Investimento total aprovado, com base na lista de operações apoiadas, cujo último balanço disponibilizado é de agosto de 2018 (Mar2020, 2018):

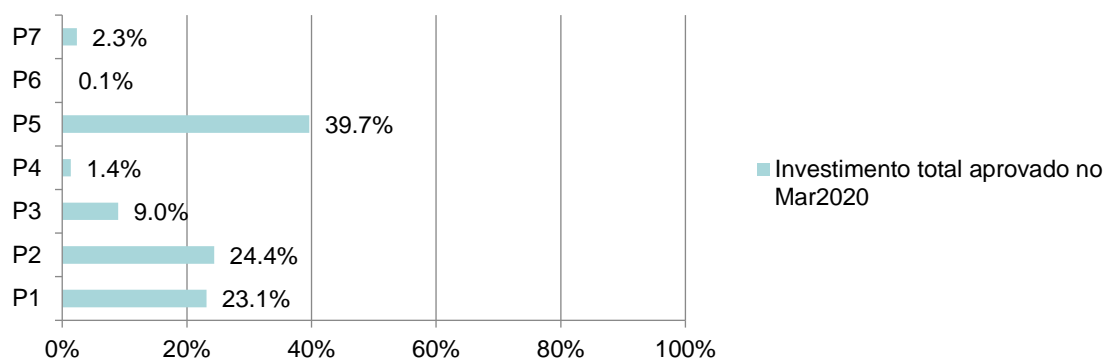


Figura 9 - Investimento total aprovado no Mar2020 por eixo prioritário

Fonte: Mar2020

Neste contexto, interessa tecer as seguintes considerações:

- O eixo prioritário 1 contempla cerca de 23% do investimento total aprovado ao qual correspondem 632 operações aprovadas. Predominantemente, estas operações estão integradas na medida 5 – Investimentos em portos de pesca, locais de desembarque, lotas e abrigos.

- O eixo prioritário 5 concentra cerca de 40% do investimento total aprovado. Também este eixo prioritário reúne o maior número de operações aprovadas (1526), aproximadamente 65% do total. Maioritariamente as operações estão inseridas na medida 3 – Transformação dos produtos da pesca e aquicultura.
- Os eixos prioritários 2, 3, 4, 6 e 7 exibem uma representatividade do número de operações residual (202), o que corresponde a apenas 8,6% do total. Apesar desta baixa representatividade, em termos de execução financeira, estes eixos prioritários representam cerca de 37% do total de investimento aprovado, onde o eixo 2 se assume com maior representatividade do investimento no total geral, com cerca de 24%.
- Conforme seria de esperar, de um modo geral, a maioria dos projetos foram desenvolvidos a partir na zona litoral. Por outro lado, observa-se também que as zonas de Lisboa e do centro litoral são as que apresentam maior representatividade em termos de investimento, ambas com valores entre 7 e 13%. No anexo A3 podem ser consultados os dados por distribuição geográfica.
- Segundo dados de Novembro de 2018, já foi comprometido 62,3% do financiamento total do Mar2020 e foi liquidada 24,9% da componente comunitária do programa.

Adicionalmente, no seio do conjunto de programas de incentivos disponíveis, será importante referir o Fundo Azul, criado pelo Decreto-Lei n.º 16/2016, de 9 de março e que constitui um mecanismo de incentivo financeiro destinado a potenciar o desenvolvimento da EM, apoiar a investigação científica e tecnológica, incentivar a proteção e monitorização do meio marinho e incrementar a segurança marítima (DGPM, 2018). Deste modo, por via dos projetos financiados através do Fundo Azul pretende-se contribuir para as seguintes prioridades estratégicas:

- Criação de novos negócios focados na aplicação de recursos biológicos marinhos geradores de novos produtos competitivos e na aplicação da indústria 4.0 nos sistemas de gestão, controlo, monitorização e de apoio à biotecnologia azul;
- Promoção de novos modelos de negócio sustentáveis, através da criação de soluções e tecnologias que mitiguem o impacto ambiental da navegação e transporte marítimo e que promovam as energias renováveis, eficiência energética e economia circular do mar;
- Criação de novos modelos de negócio de educação e literacia do oceano com o objetivo de formar agentes com competências técnicas e consciencialização ambiental, com vista ao desenvolvimento de uma economia do oceano inovadora e sustentável.

A Figura 10 resume a estimativa de afetação de verbas do Fundo Azul por tipologia, totalizando cerca de 13,6 milhões de euros.

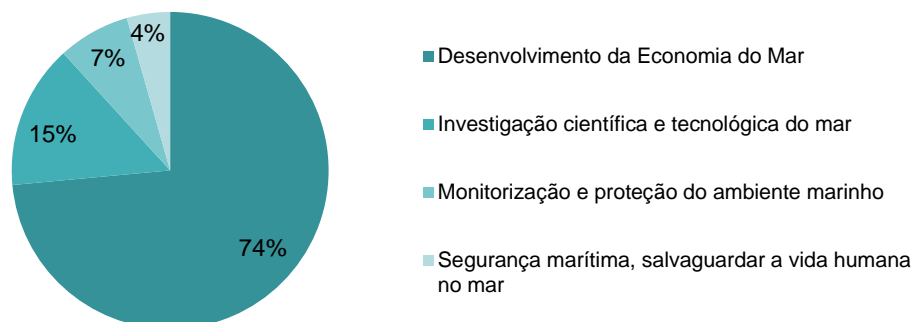


Figura 10 - Afetação do Fundo Azul por tipologia

Fonte: DGPM – Fundo Azul

A tipologia “Desenvolvimento da economia do mar” detém o maior valor do incentivo disponibilizado (74%) e é destinada a apoiar as seguintes operações: criação de *startups* tecnológicas da nova economia do mar; criação ou dinamização de atividades económicas ligadas ao mar (formação, facilitação do acesso das PME a financiamento, investigação, desenvolvimento e inovação); dinamização de instrumentos de reforço ou de financiamento de capital próprio ou de capital alheio e de partilha de risco; proteção e desenvolvimento da segurança alimentar e alimentação escolar; promoção das energias renováveis.

A afetação dos referidos fundos para a tipologia de desenvolvimento da EM, em linha com a Política de Investimento 2017-2019, está enquadrada nos vetores estratégicos para o aumento de competitividade do país, que potenciam maior valor acrescentado e simultaneamente requerem maior investimento. Segundo dados de Novembro de 2018, já foram aprovados 2,8 milhões de euros no âmbito do Fundo Azul. Desse montante, 1,9 milhões de euros atribuem-se a cinco projetos seleccionados na tipologia de desenvolvimento da economia do mar, com o objetivo de estimular a emergência de uma nova geração de empreendedores do mar (*startups*, PME e empresas) criadora de oportunidades inovadoras de negócio, rentáveis e sustentáveis (Governo da República Portuguesa, 2018). Dos cinco projetos financiados, existem três que apresentam uma elevada conexão com as TICE, merecendo o devido destaque apresentado de seguida na Figura 11.



Figura 11 - Exemplos de projetos financiados pelo Fundo Azul

Fonte: DGPM – Fundo Azul

Haverá ainda certamente uma margem menos significativa de investimento de alguma forma relacionado com a EM, que se encontrará alocada a outros programas de incentivos integrados no Portugal 2020 (de que o Mar2020 também faz parte), designadamente:

- [COMPETE 2020](#) - Programa Operacional Competitividade e Internacionalização – os destinatários preferenciais são as empresas, em particular as PME (Pequenas e médias empresas) e visa promover o crescimento inteligente e o desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento e na inovação, designadamente nos domínios da Estratégia de Investigação e Inovação para uma Especialização Inteligente.
- [Programas Mobilizadores](#) - projetos estratégicos de I&D que visam a criação de novos produtos, processos ou serviços com elevado conteúdo tecnológico e de inovação, que contribuam para a cadeia de valor dos mesmos e se caracterizem como focos dinamizadores de capacidades e competências científicas e tecnológicas.

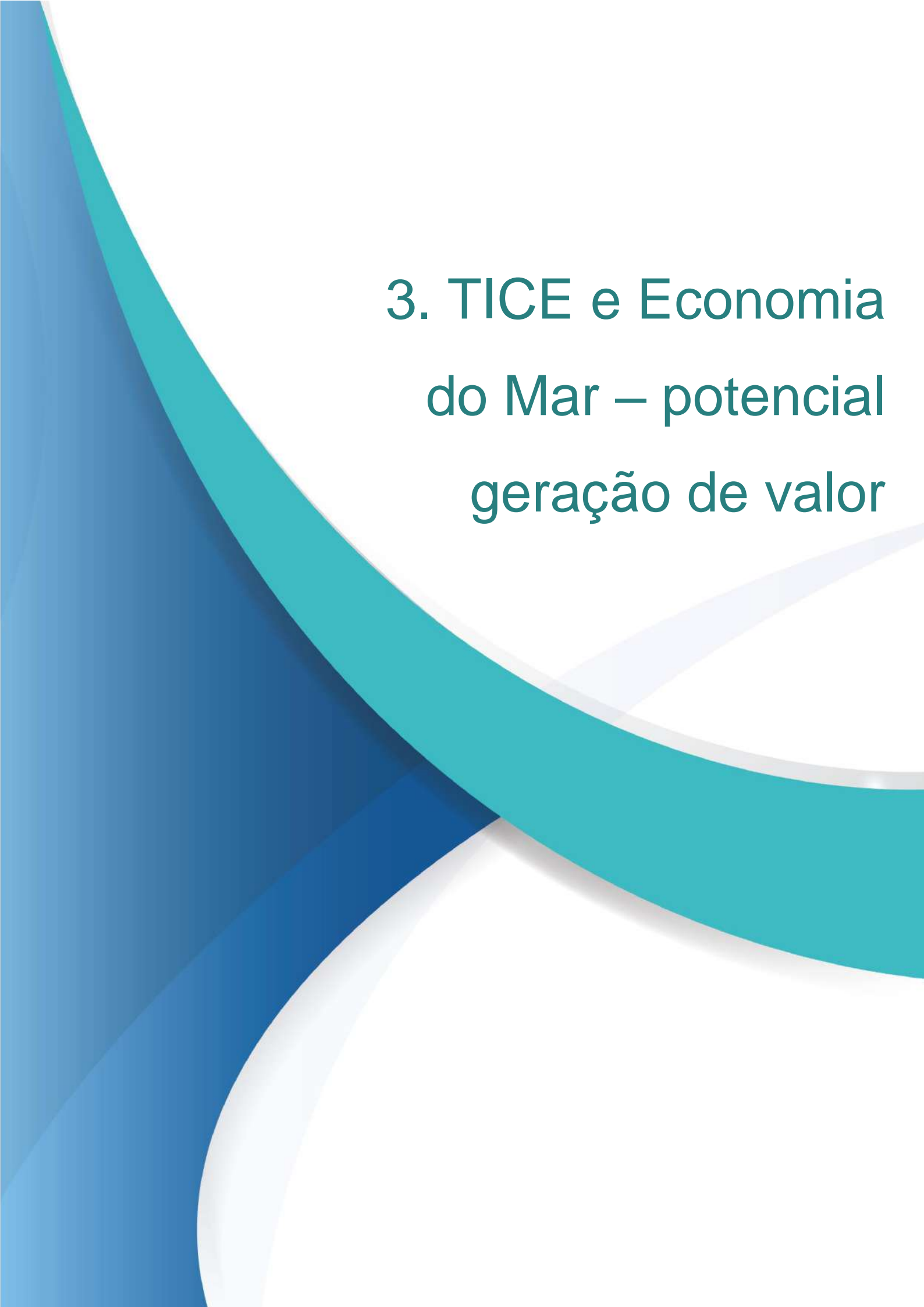
Outro sinal importante do investimento na investigação e inovação é dado pela criação de Laboratórios Colaborativos (CoLAB), cuja atribuição do título e designação é efetuada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (ainda que não abranja unicamente a EM).

Os CoLAB deverão constituir-se como associações privadas sem fins lucrativos ou empresas e apresentam como objetivo principal criar, direta e indiretamente, emprego qualificado e emprego científico em Portugal através da implementação de agendas de investigação e de inovação orientadas para a criação de valor económico e social. Desta forma, perspetiva-se que os CoLAB sejam capazes de responder ao desafio da densificação do território nacional em termos de atividades baseadas em conhecimento, através de uma crescente consolidação de formas de colaboração entre instituições de ciência, tecnologia e ensino superior e o tecido económico e social (Portugal2020, 2018). Do primeiro e segundo lotes de candidaturas, no âmbito da EM devem destacar-se as seguintes:

- CoLAB Atlantic - Laboratório Colaborativo para o Atlântico, pela WavEC *Offshore Renewables*;
- GreenCoLAB - Laboratório Colaborativo de Tecnologias e Produtos Verdes de Oceano, pelo Centro de Ciências do Mar do Algarve (CCMAR);
- MARVCL - Laboratório Colaborativo em Realidade Aumentada e Virtual para as Tecnologias do Mar, pela EON REALITY INC;
- B2E - Laboratório Colaborativo para a Bioeconomia Azul, pelo Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CiiMAR).

A nível internacional podem ser destacados os seguintes programas: HORIZON 2020, DG MARE (*Maritime Affairs and Fisheries*), DG MOVE (*Mobility and Transport*), DG ENV (*Environment*), DG ENER (*Energy*) e DG RTD (*Research and Innovation*).





### 3. TICE e Economia do Mar – potencial geração de valor



### 3. TICE e Economia do Mar – potencial geração de valor

#### 3.1. Empreendedorismo por aproximação às TICE

Segundo as 50 economias mundiais que preencheram o questionário do consórcio GEM (*Global Entrepreneurship Monitor*) 2016, a maioria dos empreendedores são mais motivados a avançar com um projeto por causa de uma oportunidade que surge do que devido a uma necessidade. Mais ainda, economias intensivas em inovação demonstram, em média, 4 vezes mais empresários motivados por oportunidades do que por necessidades (1,2 e 2,3 vezes mais para economias intensivas em fatores e em maquinaria, respetivamente), com exemplos extremos como a Finlândia e a Suécia em que 10 vezes mais empresários apresentam uma preferência por investir para responder a oportunidades. A Figura 12 resume a média da atividade empreendedora (%) por setor industrial num universo de 54 economias mundiais, tendo em conta a tipologia de intensidade.

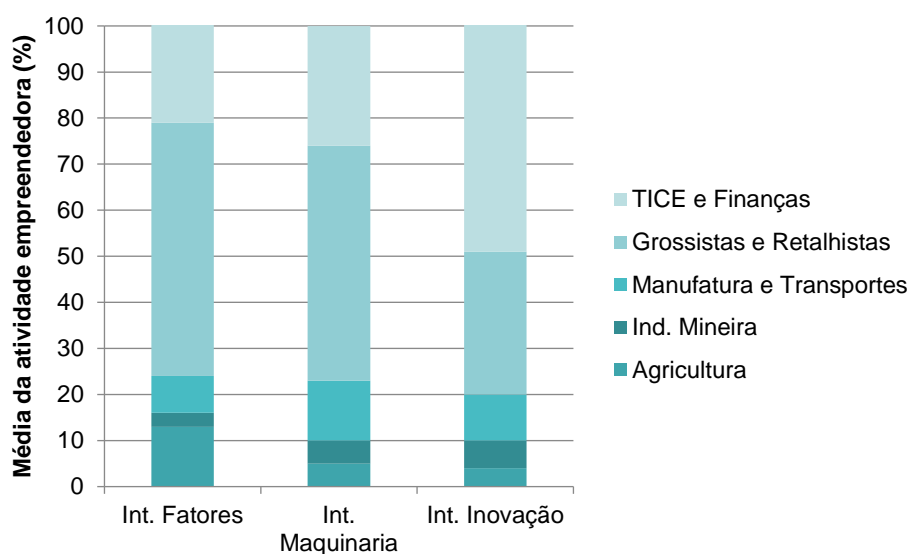


Figura 12 - Média da atividade empreendedora (%) por setor industrial e tipologia de intensidade

Fonte: *Global Entrepreneurship Monitor* 2017/2018

De destacar na última figura o papel crescente das TICE nas economias intensivas em inovação, nas quais se observa ainda que 44% das *startups* passam a barreira dos 42 meses de atividade (37,5% para as economias intensivas em fatores e em maquinaria) com apenas 3% dos empreendedores (entre 2015 e 2016) tendo vendido ou encerrado as suas *startups* (6% e 5% para economias intensivas em fatores e em maquinaria, respetivamente).

No setor dos serviços baseados em TICE assiste-se, nos últimos anos, a valores interessantes no que toca à sua contribuição para o Produto. Em 2015 na União Europeia, por exemplo, por cada euro investido neste setor, observava-se um retorno de cerca de 1,85 euros (efeito multiplicador, EUROSTAT).

Um exemplo deste advento que a aposta em TICE traz para as economias é o *Score* que determinados países têm apresentado para os seus índices de crescimento e inovação. O *European Innovation Scoreboard* de 2018 determinou que países como a Suécia, Dinamarca, Finlândia e Holanda estão na vanguarda destes efeitos multiplicadores do investimento em TICE.

Portugal, por sua vez, já demonstra neste relatório alguns indicadores que suscitam otimismo acerca do potencial para atingir os mesmos efeitos multiplicadores no Produto que os países citados. De destacar o número de doutoramentos concluídos (94% da média UE), a coautoria científica ao nível internacional (185,2% da média UE), o acesso a *internet* de banda larga (200% da média UE), o número de empresas a oferecerem formação TICE aos seus colaboradores (100% da média UE), o número de produtos e/ou processos inovadores criados por PME (158,8% da média UE), marcas próprias e registadas (102,5% da média UE) e a taxa de emprego nas empresas em fase de crescimento (103,2% da média UE).

Este é o contexto que tornou pertinente o projeto PLATICEMAR, dedicando especial atenção ao potencial económico da intervenção das TICE na EM.

### 3.2. Análise SWOT

Para aferir com mais rigor o potencial de valorização existente na EM por via da transferência de conhecimento, nomeadamente na vertente TICE, importa concretizar um diagnóstico centrado nesta realidade.

A análise SWOT preconizada na Tabela 6 sumariza os contributos recolhidos durante 15 eventos públicos, nomeadamente 5 *benchmarkings* temáticos, 5 workshops prospetivos e 5 *roadmaps* tecnológicos, que ocorreram entre março e julho de 2018. Estes eventos contaram com um leque de oradores de reconhecido conhecimento relativo à realidade da EM (lista de intervenientes no anexo A1) e reuniram uma audiência combinada de cerca de 250 indivíduos, provenientes de empresas, universidades, institutos politécnicos e outras entidades do SCTN, associações empresariais e instituições governamentais.

Esta análise integra ainda os contributos dados por *stakeholders* da EM em contexto de entrevista (guião no anexo A2), nomeadamente as seguintes entidades: **DGPM** - Direção-Geral de Política do Mar, **Blue Bio Alliance** - Associação nacional para os bio-recursos marinhos e biotecnologia azul, **Associação das Indústrias Navais**, **MARE** – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente - IPLeiria, **Administração Portuária da Figueira da Foz**, **CEiiA** - *Centre of Engineering and Product Development*, **INESCTEC** - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência, **Instituto de Socorros a Náufragos**, **Universidade de Coimbra**, **CESAM** – Centro de estudos do ambiente e do mar da Universidade de Aveiro, **Instituto de Telecomunicações**, **MARE STARTUP**, **APS** - Administração dos Portos de Sines e Algarve, **Instituto Politécnico de Setúbal**, tendo sido ouvidas 14 entidades.

Tabela 6 - Análise SWOT relativa ao potencial de valorização da EM

	Pontos fortes	Pontos fracos
Internos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento dos níveis de empreendedorismo (especialmente no subsetor do turismo).</li> <li>• Apetência e rapidez de adoção tecnológica.</li> <li>• Extensão da costa e solo marinho inexplorados para diferentes atividades com elevado potencial de crescimento.</li> <li>• Condições diferenciadas de localização geoestratégica para a realização de operações de transporte e logística.</li> <li>• Manifestos casos de sucesso de aproximação das TICE à EM – exemplos dos subsectores emergentes e da vertente de logística com a janela única portuária e fatura única portuária.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência continuada de aposta política e económica de longo-prazo em subsectores/ tecnologias na EM.</li> <li>• Problemas de mensuração da EM, com carácter acrescido nas atividades emergentes.</li> <li>• Níveis de empreendedorismo reduzidos em setores emergentes da EM: biotecnologia; energias renováveis marinhas; robótica aquática e subaquática.</li> <li>• Complexidade e morosidade administrativa de mecanismos de financiamento e licenciamento de projetos na EM.</li> <li>• Reduzida produtividade/custos de exploração elevados (sobretudo em escala) de algumas atividades comparativamente com outros países – e.g. aquacultura.</li> <li>• Velocidade de adoção de tecnologia de alguns setores da EM (baixa taxa de transformação de conhecimento em valor).</li> <li>• Planeamento deficiente do espaço marítimo.</li> <li>• Aplicação das TICE sobretudo a setores mais tradicionais (construção e reparação naval, pesca), o que implica menor conhecimento sobre as restantes atividades da EM.</li> <li>• Deficitário controlo sobre parâmetros de produção nomeadamente em explorações aquícolas.</li> </ul>

	Oportunidades	Ameaças
Externos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diversidade de mecanismos de financiamento existentes para projetos na EM.</li> <li>Aumento de iniciativas de cooperação internacional ao nível da partilha de dados no domínio da vigilância marítima (e.g. EUCISE2020).</li> <li>Crescente disponibilização pública de dados sobre o ambiente marinho (e.g. <i>The European Marine Observation and Data Network; Marine-EO</i>).</li> <li>Potencial de aceleração da EM devido à menor necessidade de investimento na aplicação das TICE, comparativamente aos grandes investimentos típicos necessários em capital fixo.</li> <li>Possíveis novas atividades e otimização das existentes por via da recolha e tratamento de <i>big data</i> gerado pelas atividades da EM (Industria 4.0-I4.0).</li> <li>Utilização da robótica e automação industrial para conferir escalabilidade e rentabilidade a atividades da EM (ex: operações de aquacultura; condução autónoma de navios; robótica subaquática - <i>oil&amp;gas</i> e reconhecimento de espécies de peixes; mapeamento do fundo marinho; vigilância marítima integrada; sensorização de equipamentos e embarcações já existentes).</li> <li>Elevado potencial de melhoria de rentabilidade e valor acrescentado das atividades por via da investigação e desenvolvimento (e.g. novas rações para aquacultura; aplicações da biotecnologia marinha para aquacultura e aproveitamento económico de microalgas).</li> <li>Novas iniciativas em fase de demonstração de produção de energia renovável em ambiente marítimo.</li> <li>Rastreabilidade molecular e deteção de fraude alimentar.</li> <li>Possíveis sistemas de incentivos/novos serviços associados à redução e recolha de poluentes marinhos (ex: projeto "A PESCA por um MAR SEM LIXO" - <a href="https://goo.gl/tosY2n">https://goo.gl/tosY2n</a>).</li> <li>Resposta aos desafios gerados pela integração digital preconizada na I4.0: implementação de <i>Software</i> de gestão de projetos e de gestão de ações de reparação e manutenção; Digitalização da produção (ERP, MES, IoT); gestão documental; manutenção preditiva e cibersegurança.</li> <li>Alargamento da plataforma continental e possível exploração de recursos minerais (sobretudo alguns minérios com escassez na Europa).</li> <li>Escalabilidade da aplicação da biotecnologia marinha (ex.: aproveitamento de algas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escassez de recursos marinhos e alterações do equilíbrio ambiental com conseqüente insustentabilidade de atividades da EM</li> <li>Investimento público e aposta política na EM com algum carácter de imprevisibilidade</li> <li>Existência de metodologias divergentes na delimitação do conjunto de setores que efetivamente contribuem para a denominada EM, o que dificulta a sua caracterização e monitorização</li> <li>Crescente competitividade de atividades ligadas à EM em mercados concorrentes (e.g. aquacultura em países europeus mediterrânicos)</li> <li>Desajustamento dos mecanismos de financiamento às especificidades dos diferentes setores da EM (e.g. biotecnologia).</li> <li>Complexidade burocrática enfrentada pelas entidades do SCTN.</li> </ul>

### 3.3. Potencialidade dos diferentes subsectores da Economia do Mar

Como foi referido anteriormente, o projeto PLATICEMAR concentra-se naquelas que foram consideradas na CSM como atividades características, com maior representatividade e as emergentes. Interessa pois analisar cada uma destas atividades sintetizando o diagnóstico no que respeita a cada atividade e respetivos subsectores considerados no contexto do projeto (Tabela 7).

Tabela 7 – Síntese do diagnóstico de cada atividade/subsetor

#### Pesca, aquacultura e transformação e comercialização dos seus produtos

- **Pesca**

Em Portugal verifica-se que a maioria o pescado importado é remetido para a transformação, por forma a acrescentar-lhe valor, sendo que o pescado nacional, pela elevada qualidade que possui, constitui sobretudo um produto de nicho. Sendo um subsector com um carácter tradicional muito forte, sofre dos constrangimentos já conhecidos devidos à progressiva escassez dos recursos e à captura desregulada. Por outro lado, observa-se uma desadequação dos meios de pesca ao potencial de exploração existente. Contudo, estes fatores conferem ao produto valor acrescentado, devendo verificar-se uma tendência para uma cada vez maior seletividade e sustentabilidade desta atividade com espaço para otimização.

- **Aquacultura**

Subsector que se encontra muito aquém do seu potencial no que respeita à produtividade e angariação de escala, com claros prejuízos para a competitividade relativamente a outros países. Portugal não dispõe de condições para a produção de robalo e dourada (são importados), mas detém um enorme potencial para a produção de peixes planos (ex.: linguado) e bivalves, segmentos estes onde deverão residir várias oportunidades no futuro. Torna-se relevante referir a atividade realizada da ilha da Madeira no âmbito da aquacultura, com a existência de diversas iniciativas e projetos. Merece ainda destaque um projeto piloto recente que inclui uma unidade experimental de aquacultura que visa a avaliação do crescimento do Salmão do Atlântico (*Salmo salar*) a cerca de 11 milhas náuticas a sudoeste de Aveiro, conduzido pela Seaculture (subsidiária da Jerónimo Martins Agro-Alimentar) e pela NORD (empresa norueguesa de desenvolvimento de projetos, na indústria marinha e aquacultura). Será importante referir que a volatilidade dos *stocks* mundiais de peixe e as questões inerentes à sua sustentabilidade são fatores potenciadores deste subsector. Consequentemente será fundamental para a competitividade nacional investir mais em aquacultura para fazer face à redução de pescado no presente e que se antevê para o futuro.

- **Transformação e comercialização dos produtos da pesca e aquacultura**

Atividade destacada ao nível do financiamento no Mar2020, indiciando igualmente alguma concentração e angariação de escala (23 iniciativas que assimilam cerca de 30% do total de investimento do programa). Importa destacar que a indústria dos enlatados se apresenta como um segmento de mercado com demarcado sucesso no panorama nacional. Este cenário empresarial faz antever oportunidades ligadas a esta capacidade de investimento, nomeadamente por via do desenvolvimento de projetos de automação e otimização industrial onde a colaboração com as TICE permita obter resultados em termos de aumento da competitividade.

### Portos, transportes e logística

Atividade que revela um enorme potencial e carácter estratégico a nível nacional, sobretudo pelas condições geoestratégicas do território. Na interoperabilidade dos operadores logísticos reside uma significativa margem de otimização, sendo necessário encetar esforços de coordenação com outros países chave na cadeia logística mundial. Importa referir que o sistema viário europeu, em alguns países, se aproxima da sua capacidade máxima. Este fator terá consequências em todas as redes logísticas, sendo crucial investir no transporte marítimo e em todos os componentes desse sistema, incluindo a fluidez de interoperabilidade entre os seus operadores. Neste contexto, observa-se uma crescente atenção e investimento recente no aumento substancial da capacidade logística por via da integração digital (e.g.: janela única portuária, fatura única portuária ou sistema de cobrança centralizada), elemento que assume um elevado potencial.

### Recreio, desporto, cultura e turismo

A náutica de recreio apresenta indicadores pouco expressivos em Portugal, relativamente a outros países com similar e até mesmo inferior potencial para a prática de atividades relacionadas com o mar. Contudo, esta atividade que conheceu nos últimos anos um crescimento exponencial com claro benefício da balança de transações nacional, sendo de alguma forma já conhecidas as potencialidades de intervenção das TICE, conforme se abordará com maior detalhe no capítulo dedicado às oportunidades a explorar pelas empresas.

### Construção, manutenção e reparação navais e equipamento marítimo

A escassez de mão-de-obra técnica qualificada observada nesta atividade constitui um fator crítico, observando-se uma determinada dificuldade em reter em Portugal trabalhadores neste âmbito (e.g. soldadura, pintura, inspeção de qualidade, etc.), devido sobretudo à maior atratividade de condições laborais noutros países. Representa uma atividade com conhecimento acumulado e diferenciado no território nacional, com elevados riscos de se tornar obsoleto caso não seja dada continuidade à integração de ferramentas avançadas de projeto (simulação 3D, realidade virtual e aumentada) e integração digital.

### Novos usos e recursos do mar

No âmbito do subsetor relativo a novos usos e recursos do mar podem ser integradas as energias renováveis marinhas, a biotecnologia marinha e a exploração de solo marinho.

- **Energias renováveis marinhas**

O subsetor das energias renováveis marinhas é extremamente diversificado em termos de tecnologias utilizadas (energia eólica **offshore**, energia das ondas, energia das marés, energia térmica oceânica ou energia osmótica). Os principais avanços, também a nível nacional, focam-se essencialmente na energia eólica **offshore** e na energia das ondas (de que são exemplos projetos executados no litoral nacional como o *Pelamis* ou o *Waveroller*). Merecem também destaque iniciativas como a criação do “Guia de Licenciamento de projetos de energia renovável marinha em Portugal” elaborado pelo WavEC - Centro de Energia das Ondas, fundado em 2003, com o objetivo de promover o desenvolvimento da energia das ondas e de apoiar empresas e centros de investigação nesta área (a complexidade do licenciamento de projetos de energia renovável marinha é ainda apontada a nível mundial como uma das principais barreiras ao desenvolvimento do subsetor).

### Novos usos e recursos do mar

- **Biotechnologia marinha**

A biotecnologia marinha permite a exploração e o aproveitamento da diversidade de organismos marinhos com vista ao desenvolvimento de novos produtos farmacêuticos ou enzimas industriais capazes de suportar condições extremas e que, como tal, possuem elevado valor acrescentado. Os grandes interessados e potenciais destinatários dos desenvolvimentos nesta área encontram-se fundamentalmente inseridos nos setores agroalimentar, farmacêutico, cosmético, energético e dos biomateriais. Neste contexto, é expectável que a longo prazo, o setor crie emprego altamente qualificado e oportunidades significativas a jusante. Contudo, atualmente a biotecnologia marinha encontra-se aquém do seu potencial no que respeita à produtividade e angariação de escala, o que induz uma redução da sua competitividade comparativamente com outros países.

- **Exploração de solo marinho**

A extensão da plataforma continental para além das 200 milhas marítimas permitirá aumentar o conhecimento sobre o mar profundo, com especial enfoque no que diz respeito à sua morfologia, e ocorrência e distribuição de recursos naturais minerais ou energéticos com potencial de serem explorados. Relativamente a esta matéria, importa referir que existem diversas técnicas que integram as TICE e que permitem explorar os mares e mapear a presença de depósitos minerais marinhos. O projeto MIDAS - *Managing Impacts of Deep-sea Resource exploitation*, que contou com participação de investigadores do MARE e envolveu ações no leito marinho dos Açores, foi um programa de investigação multidisciplinar que estudou os impactos ambientais da extração de recursos minerais e energéticos de águas profundas e que recorreu de forma determinante a ferramentas baseadas nas TICE durante a sua execução.

No âmbito do projeto PLATICEMAR foram entrevistados vários *stakeholders* com um papel determinante na EM. Adicionalmente, ao longo dos vários eventos já decorridos foi efetuada uma recolha da opinião dos participantes relativamente ao grau de importância das atividades da EM (ordenando desde o 1 = mais importante até ao 9 = menos importante), segundo 3 critérios: oportunidades de negócio no curto prazo, capacidade de transformação de IDI (Investigação, Desenvolvimento e Inovação) em negócio no médio-longo prazo e oportunidades de interligação com as TICE. A informação que se apresenta de seguida é relativa às atividades ordenadas segundo um grau decrescente de importância e constitui o resultado das referidas opiniões recolhidas até à data, num universo de cerca de 1 centena de elementos. Abaixo exibem-se os resultados da ordenação agregada dos entrevistados e da audiência dos *roadmaps* (Tabela 8) -por grau decrescente de importância.


**Nota metodológica:** As designações utilizadas apresentam alguma divergência face às utilizadas na CSM. Esta escolha deve-se, para alguns subsetores, à maior facilidade de identificação, por parte dos *stakeholders*, das atividades que compõem cada subsetor.

Tabela 8 - Ordenação dos subsetores da EM - agregação das entrevistas com votação durante *roadmaps* tecnológicos

	Oportunidades de negócio no curto prazo	Capacidade de transformação de IDI em negócio no médio-longo prazo	Oportunidades de interligação com as TICE
Grau de importância →	Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros	Energias marítimas renováveis	Portos, transportes e logística
	Energias marítimas renováveis	Biotecnologia marinha	Energias marítimas renováveis
	Portos, transportes e logística	Aquacultura	Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros
	Biotecnologia marinha	Portos, transportes e logística	Biotecnologia marinha
	Aquacultura	Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros	Aquacultura
	Transformação e valorização de pescado	Transformação e valorização de pescado	Exploração do solo marinho
	Construção e reparação naval	Construção e reparação naval	Construção e reparação naval
	Pesca	Pesca	Pesca
	Exploração do solo marinho	Exploração do solo marinho	Transformação e valorização de pescado

Os resultados da agregação das entrevistas com os *stakeholders* com a votação durante os *roadmaps* tecnológicos permitem concluir que, no curto prazo, são identificadas oportunidades de negócio sobretudo nos subsetores do turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros, das energias marítimas renováveis e dos portos, transportes e logística. Se a análise for efetuada no médio prazo, as energias marítimas renováveis, a biotecnologia marinha e a aquacultura assumem destaque, perante a capacidade de transformação de IDI em negócio. No caso das oportunidades de interligação com as TICE, os portos, transportes e logística, as energias marítimas renováveis e o turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros assumem uma elevada importância. A construção e reparação naval, a pesca e a exploração do solo marinho surgem como os subsetores com menor importância no âmbito da capacidade de transformação em negócio. Contudo será importante referir que, num contexto de potencial de interligação das TICE com a EM, a exploração do solo marinho surge como um subsector a ter em consideração.





## 4. Oportunidades a explorar pelas empresas

## 4. Oportunidades a explorar pelas empresas portuguesas

Nesta secção são abordadas as atividades económicas que constituem a EM, segundo a aceção da CSM. Seguidamente são elencadas as oportunidades de interligação entre as TICE e a EM referenciadas pelos *stakeholders* da EM, tanto em contexto de entrevista, como de participação nos 15 eventos públicos que antecederam este estudo de diagnóstico (Tabela 9). O levantamento de oportunidades não se almeja extensivo, mas tenta concretizar dimensões exequíveis no curto e médio prazo, sendo, sempre que possível, detalhado através de pesquisa bibliográfica. Esta metodologia tem a sua génese em dois grandes objetivos:

- Aumento e aceleração do conhecimento das TICE sobre a EM e áreas de intervenção prioritárias.
- Incremento e aceleração do conhecimento das empresas da EM sobre as próprias cadeias de valor, o que poderá potenciar iniciativas empresariais com outras empresas da EM e das TICE.

Tabela 9 - Oportunidades de interligação entre as TICE e a EM em cada atividade/subsetor

### Pesca, aquacultura e transformação e comercialização dos seus produtos

- **Pesca**
  - Apoio à navegação e à localização de cardumes (e.g.: caso de estudo da aplicação *Fishtrack* que fornece informação oceanográfica e dados úteis para encontrar e capturar peixe).
  - Apoio à otimização da atividade pesqueira (e.g.: caso de estudo da empresa *SmartCatch* cujo equipamento promove uma aumento da produtividade e a mitigação das capturas acidentais), bem como a interligação entre rotas ótimas, gastos operacionais e preço expectável de venda.
  - Implementação de sensorização nas embarcações de pesca e de sistemas de inspeção e manutenção preditiva, com base na recolha, tratamento e desenvolvimento de modelos suportados em *big data*.
  - Rastreabilidade geográfica da captura e método de conservação.
- **Aquacultura**
  - Sensorização e monitorização de parâmetros de produção, automatização de processos produtivos e aumento da responsividade autónoma ao meio ambiente.
  - Otimização de fluxos energéticos.
  - Estudo do comportamento dos peixes e desenvolvimento de modelos que permitam agir preventivamente face ao aparecimento de doenças e outras condições que tenham um impacto negativo na produtividade da exploração.
  - Rastreabilidade geográfica da produção, da espécie, do método de produção e da ração utilizada (e.g.: projeto "[OSTRAQUAL - Enhancing and promoting the oyster aquaculture quality in Sado and Mira region](#)", cuja metodologia tem potencial de replicabilidade para outras regiões e para outras culturas aquícolas).

### Pesca, aquacultura e transformação e comercialização dos seus produtos

- **Transformação e comercialização dos produtos da pesca e aquacultura**
  - Aproximação à Indústria 4.0, nomeadamente com automação, robotização e integração digital.
  - Conhecimento do perfil quantitativo e qualitativo da procura.
  - Rastreabilidade alimentar ao longo de toda a cadeia de valor associada ao produto.
  - Detecção de fraude alimentar.

### Portos, transportes e logística

- Incremento dos níveis de robótica e automação de operações de carga e descarga (referência: porto Rotterdam's Maasvlakte II).
- Integração no circuito logístico de veículos e embarcações autónomas.
- Implementação da *Internet of Things* (IoT) e recolha e utilização de *big data*.
- Desenvolvimento de sistemas com elevada cibersegurança (esta dimensão assume crescente importância, prevendo-se, inclusive, que seja um fator de diferenciação das cadeias logísticas).
- Obtenção de conhecimento e previsão das condições atmosféricas e monitorização de níveis de poluição.
- Desenvolvimento de modelos mais avançados de modelização de agitação marítima com vista à otimização do transporte marítimo.
- Controlo e gestão integrada de acessos ao porto por via da monitorização do perímetro portuário.
- Desenvolvimento de sistemas de posicionamento de mercadoria *indoor*.
- Desenvolvimento de sistemas de inspeção inteligentes (tendencialmente suportados em inteligência artificial).
- Utilização de *software* de simulação para otimização de operações, para elaboração de planos de emergência (referência: SimPort-MV2) e para análise do efeito de introdução de novas tecnologias.
- Utilização de realidade aumentada para apoiar as operações (relevante até à automação completa desta atividade (por exemplo no campo da reparação e operação) e posteriormente, do ponto de vista da visualização das diversas dimensões da produção)
- Implementação de sensorização colaborativa de equipamentos e embarcações já existentes.

### Recreio, desporto, cultura e turismo

- Conhecimento do perfil quantitativo e qualitativo da procura.
- Monitorização e previsão da geologia costeira (relevante para investimentos materiais junto à costa).
- Desenvolvimento de aplicações eletrónicas para uso turístico ou em diferentes modalidades culturais recreativas ou desportivas com possibilidade de integração cruzada de dados (e.g.: caso de estudo da aplicação *Fishtrack* que fornece informação oceanográfica e dados úteis para encontrar e capturar peixe, com aplicabilidade no âmbito recreativo ou profissional).

### Construção, manutenção e reparação navais e equipamento marítimo

- Digitalização de processos produtivos através da implementação de: ERP – *Enterprise Resource Planning*, MES – *Manufacturing Execution System*, *software* de gestão de projetos e de gestão documental, sensorização).
- Utilização de *software* de simulação de operações de construção, manutenção e reparação (porventura com recurso a realidade aumentada).
- Incremento da sensorização e combinação com outras fontes informativas para implementação de sistemas de manutenção preditiva.
- Desenvolvimento de sistemas com elevada cibersegurança.

### Novos usos e recursos do mar

#### • Energias renováveis marinhas

Devido à complexidade das tecnologias envolvidas nesta atividade, a integração de TICE tende a fazer parte integrante das respetivas equipas de investigação e desenvolvimento, com intervenções a diferentes níveis. A estas, deve ser dada continuidade num cenário de implementação empresarial, sendo contudo expectável que haja por parte dos respetivos empresários uma solicitação específica, com menos espaço para uma intervenção pró-ativa por parte dos potenciais fornecedores. Neste estudo foi concedido destaque ao projeto RISKMAN liderado pela empresa Albatern Limited, com o objetivo de desenvolver uma estrutura tridimensional acoplada, modular e escalonável, que oferece uma tecnologia para aproveitamento da energia das ondas.

#### • Biotecnologia marinha

A Biotecnologia marinha foi representada no projeto PLATICEMAR sobretudo por via de iniciativas empresariais na vertente das micro e macro algas. Partilhando de constrangimentos comuns com a aquacultura, a biotecnologia marinha está aquém do seu potencial no que respeita à produtividade e angariação de escala, com claros prejuízos para a competitividade relativamente a outros países. A migração para uma maior sensorização e automatização, assim como trabalho de modelização dos sistemas assume-se como de elevado interesse.

#### • Exploração de solo marinho

Conforme já foi referido, a extensão da plataforma continental para além das 200 milhas marítimas permitirá aumentar o conhecimento sobre o mar profundo, em particular no que diz respeito à sua morfologia, e ocorrência e distribuição de recursos naturais minerais ou energéticos com potencial de serem explorados. As oportunidades presentes prendem-se sobretudo com essa mesma sensorização e robótica subaquática (e.g.: projeto ROBUST - *Robotic Subsea Exploration Technologies*, liderado pela TWI Limited, onde foi desenvolvida uma tecnologia autónoma e económica para mapear vastas zonas marinhas, em termos de conteúdo mineral e de matérias-primas).

De uma forma transversal às várias atividades, podem enunciar-se ainda oportunidades como: a padronização de sistemas digitais dentro dos mesmos setores, a disponibilização pública de dados (elementos fundamentais para traçar estudos diagnóstico e estratégicos), bem como a

adoção de práticas baseadas nos princípios da economia circular aplicadas de forma integrada às cadeias de valor dos produtos e serviços. Algumas das oportunidades acima identificadas, provenientes dos primeiros 10 eventos do projeto, das entrevistas aos *stakeholders* da EM e de pesquisa bibliográfica, foram colocadas à consideração da audiência dos *roadmaps* tecnológicos, sendo que se solicitou a sua classificação em termos de interesse. Face às oportunidades elencadas na análise SWOT, estas representam um nível de potencial de concretização mais próximo das unidades empresariais. Assim, foi solicitado o seguinte à audiência dos *roadmaps* “Classifique cada oportunidade referente à interligação entre as TICE e a EM de acordo com a sua importância (3= menos importante; 1= mais importante)”, constando na Tabela 10 os resultados obtidos:

Tabela 10 - Ordenação de oportunidades de interligação entre as TICE e a EM  
 Fonte: Entrevistas com *stakeholders* e audiência dos eventos públicos realizados

Oportunidade
● Rastreabilidade alimentar (ao longo da cadeia de valor e também molecular)
● Detecção de fraude alimentar
● Mapeamento do fundo marinho
● Cibersegurança
● Monitorização automatizada e inteligente de parâmetros de produção em explorações aquícolas
● Robótica aquática e subaquática
● Manutenção preditiva
● Aquisição de dados
● Sensorização colaborativa de equipamentos e embarcações já existentes
● Padronização de sistemas digitais dentro dos mesmos setores
● Condução autónoma de embarcações
● Utilização de matérias-primas do mar na indústria de conservação e transformação de produtos do mar
● Implementação de <i>software</i> de gestão de projetos
● Rastreabilidade posicional de mercadoria indoors
● Implementação de ERP e MES
● Disponibilização pública de dados
● Circularidade das cadeias de valor
● Gestão documental



Pela análise da tabela anterior é possível constatar que existe uma perceção por parte dos inquiridos sobre o elevado potencial de integração das TICE no setor alimentar, designadamente no que toca à rastreabilidade alimentar (ao longo da cadeia de valor e também molecular), bem como na deteção de fraude alimentar.

Adicionalmente existem áreas que apresentam diversos pontos de convergência, como o mapeamento do fundo marinho e a robótica aquática e subaquática e que são apontadas como oportunidades de destaque no que diz respeito à possibilidade de integração das TICE. A cibersegurança também assume um lugar de relevo, encontrando-se entre as principais oportunidades de integração das TICE identificadas pelos inquiridos. A gestão documental, a circularidade das cadeias de valor e a disponibilização pública de dados aparecem como oportunidades de menor pertinência segundo a percepção dos inquiridos.





## 5. Casos de estudo empresariais

## 5. Casos de estudo empresariais

### 5.1. Critérios de seleção

Este capítulo apresenta como objetivo fundamental elencar e descrever vários casos de sucesso empresarial integrados no domínio da interligação da EM com as TICE. Os exemplos internacionais pertencentes às diversas atividades da EM aqui evidenciadas foram selecionados pelo elevado grau de inovação que possuem, permitindo incrementar a eficiência dos processos e respetiva produtividade das atividades, bem como ajudar a resolver problemas de carácter ambiental. A Tabela 11 resume os vários casos de sucesso empresarial, que serão apresentados com maior detalhe de seguida. No final do presente capítulo são ainda sintetizados alguns exemplos de produtos ou serviços que resultaram fundamentalmente de projetos desenvolvidos por entidades do SCTN e empresas.

Tabela 11 - Casos de sucesso empresarial integrados no domínio da interligação entre as TICE e a EM

Empresa	Produto/serviço	País
<b>Albatern Limited</b>	Dispositivo para monitorização de sistemas de aproveitamento da energia das ondas	Escócia
<b>Loqus Fleet Limited</b>	Sistema de captura e gestão de dados pesqueiros	Malta
<b>RanMarine Technologies BV</b>	<i>Drone</i> para captura automatizada de plástico em meio aquático	Holanda
<b>BMT Ship &amp; Coastal Dynamics Limited</b>	Sistema operacional para espaços aquáticos congestionados	Inglaterra
<b>TWI Limited</b>	Robótica para realização de exploração marinha	Inglaterra
<b>SmartCatch</b>	Equipamento de apoio à pesca que integra o processamento e análise de dados em tempo real	Estados Unidos
<b>FixGuard</b>	Aplicação para avaliação instantânea dos intervenientes no transporte marítimo de cargas	Chipre
<b>Surflin</b>	Aplicação que disponibiliza todas as informações oceanográficas e dados úteis para encontrar e capturar peixes	Estados Unidos



## 5.2. Monitorização de sistemas de aproveitamento da energia das ondas



A Albatern é uma empresa especializada no projeto e desenvolvimento de geradores de energia das ondas para produzir eletricidade. O WaveNET é o sistema de aproveitamento da energia das ondas criado pela Albatern, composto por unidades individuais de 7,5 kW, designadas por *Squids*. Aqui será destacado o projeto liderado pela empresa, onde foi desenvolvida uma ferramenta de gestão de WEC (*Wave Energy Converter*), designada por RISKMAN, e que se encontra a ser testada no sistema WaveNET.

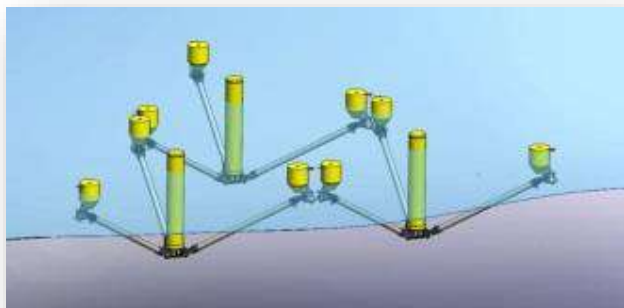
### Albatern Limited



- **Principal âmbito de atuação:** Energia das ondas
- **Localização:** Escócia
- **Ano:** 2007
- **Dimensão:** Média
- **Colaboradores:** 11-50
- **Projeto desenvolvido:** RISKMAN - *An online, risk driven, condition monitoring, predictive maintenance management and design upscaling tool for marine energy devices*
- **Investimento:** 1.338.230 €
- **Parceiros:** TWI Limited - Inglaterra; BRUNEL UNIVERSITY - Inglaterra

**Website:** <http://albatern.co.uk/>

Um WEC utiliza tecnologia de conversão de energia marinha para gerar eletricidade a partir da energia cinética em ondas. O WaveNET, um WEC desenvolvido pela Albatern, é uma nova



solução radical para tornar o aproveitamento da energia das ondas economicamente viável. Em contraste com a maioria das abordagens existentes, o WaveNET foi projetado para explorar as interações entre dispositivos dentro de uma estrutura tridimensional acoplada, modular e

escalonável, que oferece uma tecnologia com operação mais eficiente e um custo menor.

O sistema está em desenvolvimento ativo desde 2007 e a Albatern construiu uma equipa de engenharia experiente e multidisciplinar que abrange a análise hidrodinâmica, passando pelo projeto e produção, até as operações marítimas (Albatern Limited, 2018).

Um dos parceiros do projeto é a TWI, que constitui uma das principais organizações independentes de pesquisa e tecnologia do mundo, com experiência em engenharia dos materiais e engenharia aplicada à indústria. A TWI é especializada em inovação, transferência de conhecimento e na intervenção em todos os aspetos de manufatura, produção e gestão do ciclo de vida dos produtos (TWI Limited, 2018).



Assim, o RISKMAN é uma ferramenta de gestão de WEC que será desenvolvida como uma tecnologia capaz de reduzir o *Levelised Cost Of Energy*, LCOE<sup>1</sup> de dispositivos WEC. Como tal, o RISKMAN pretende tornar os WEC numa

forma mais competitiva de produção de energia renovável. Ao utilizar o dispositivo de energia de onda WaveNET, que captura a energia das ondas do oceano e converte em eletricidade de baixo carbono sustentável, o RISKMAN visa proporcionar uma redução gradual no capital e despesas operacionais (CAPEX/OPEX) associadas ao dispositivo, aumentando a sua disponibilidade para produzir eletricidade através da:

<sup>1</sup> O LCOE é o nível de receita de vendas por quilowatt-hora (kWh) de produção de eletricidade vinculada à rede necessária para uma fonte de eletricidade equilibrar todas as despesas de capital e operacionais e satisfazer uma taxa mínima de retorno para os investidores durante a vida do projeto.

- monitorização da condição de componentes críticos do WEC por um conjunto de sensores complementares incorporados;
- transmissão de sinais de saída do sensor (elétrico) *onshore* em tempo real através de sinais eletro-óticos.
- construção de um sistema de manutenção preditiva orientada pelo risco, que irá combinar a base de dados com modelos matemáticos para determinar uma função de distribuição de probabilidade para cada componente, fornecendo o risco de ocorrência de falha durante um determinado período.



No âmbito do projeto será desenvolvido um sistema robusto e económico que integra uma combinação inovadora de modelos matemáticos com sensores de monitorização de condições, permitindo prever a vida útil restante de dispositivos WEC e reduzir o LCOE associado.

Assim, os componentes críticos dos WEC serão monitorizados em tempo real utilizando vários sensores e um sistema de manutenção preditiva com base no risco, combinando modelos matemáticos e análise de *big data*.

### 5.3. Sistema de captura e gestão de dados pesqueiros



A Loqus Fleet é uma empresa sediada em Malta que fornece a organizações públicas e privadas soluções de consultoria, TICE, geomática e infomobilidade.

No âmbito do projeto FiDaCaMS esta empresa, em conjunto com os parceiros MWS e SUCCORFISH M2M, ambos do Reino Unido, construiu um sistema inovador que permite aos pescadores efetuar pescarias precisas e simultaneamente recolher dados ambientais relacionados com a atividade.

#### Loqus Fleet Limited

LOQUS®

- **Principal âmbito de atuação:** Tecnologia da Informação
- **Localização:** Malta
- **Ano:** 1989
- **Dimensão:** Média
- **Colaboradores:** 51-200
- **Projeto desenvolvido:** FiDaCaMS - *Fisheries Data Capture and Management System*
- **Investimento:** 71.429 €
- **Parceiros:** MWS Limited – Inglaterra; SUCCORFISH M2M Limited - Inglaterra

**Website:** <http://www.loqusgroup.com/> ; <http://www.fidacams.com/>

O projeto FiDaCaMS resultou do trabalho desenvolvido por três entidades, cada uma com a sua própria área de especialização, com o objetivo de criar uma solução de aquisição de dados totalmente integrada, desde a embarcação até aos utilizadores finais.

Uma das principais questões emergentes na atividade pesqueira consiste na implementação de controlos de gestão cada vez mais rigorosos, exigindo evidências claras e concretas para apoiar as decisões tomadas. Na ausência de tais evidências, a abordagem de precaução é adotada, criando restrições para atividades de pesca comercial, entre outras. Neste contexto, por forma a ajudar a indústria pesqueira a atender às necessidades prementes, elas devem estar equipadas com ferramentas apropriadas que permitam recolher as evidências de forma robusta e automatizada. O FiDaCaMS forneceu a tecnologia necessária para recolher e agregar os dados necessários e disponibilizá-los através de uma plataforma *on-line* em vários formatos, facilitando a adoção dos regulamentos estabelecidos pela UE e pelos governos locais (FiDaCaMS, 2018).



Assim, o objetivo fundamental do projeto FiDaCaMS foi construir um novo sistema inovador que servisse de apoio aos pescadores para a realização de pescarias precisas e a recolha de dados ambientais relacionados com a atividade (Loqus Fleet Limited, 2018).



#### 5.4. Captura automatizada de plástico em meio aquático



A RanMarine Technology BV, uma empresa holandesa, lançou recentemente o WasteShark, o seu primeiro produto. Trata-se de um *drone* totalmente autónomo que se movimenta em meio aquático, recolhendo resíduos que se encontram à superfície e registando simultaneamente dados sobre o meio ambiente.

### RanMarine Technologies BV



- **Principal âmbito de atuação:** Dispositivos de controlo remoto
- **Localização:** Holanda
- **Ano:** 2015
- **Dimensão:** Pequena
- **Colaboradores:** 5-10
- **Projeto desenvolvido:** WasteShark - *Marine Litter Prevention with Autonomous Water Drones*
- **Investimento:** 71.429 €

**Website:** [www.ranmarine.io](http://www.ranmarine.io)

O lixo marinho custa à economia da UE entre 259 e 695 milhões de euros por ano, afetando principalmente o turismo e os setores das pescas. Cerca de 90% do plástico nos oceanos advém da terra, tipicamente de rios, canais e portos. Assim que atingem o oceano, 99% dos plásticos acabam no fundo do mar ou no interior de espécies marinhas.

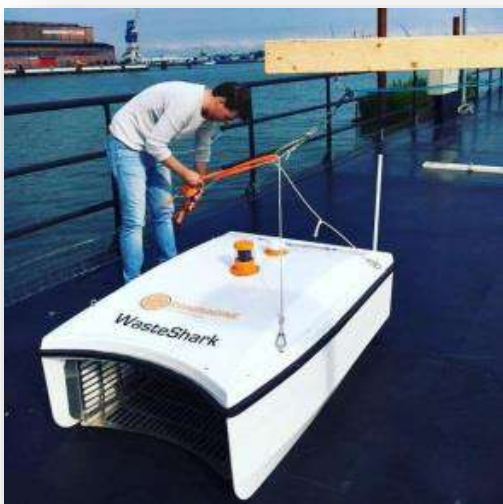


Para evitar o lixo marinho, a RanMarine desenvolveu o WasteShark - um *drone* aquático que pode limpar autonomamente portos e águas interiores. Apresenta uma capacidade de carga de 550 litros e uma flutuação de 400 kg. Torna-se relevante referir que podem ser coordenados vários WasteSharks para operar em grupos.

*O sistema desenvolvido pela RanMarine, poderá ajudar a mitigar a crescente ameaça ambiental do lixo no oceano. No ano 2015 existiam cerca de 5,25 triliões de fragmentos de plástico no oceano, com 269 mil toneladas a flutuar na superfície, causando danos graves à vida oceânica.*

Fonte: David Z. Morris, Fortune (<https://goo.gl/FiD9hq>)

O WasteShark está ainda equipado com sensores que permitem que o *drone* capte dados sobre o ambiente enquanto recolhe lixo, comunicando posteriormente com o comando central.



O potencial do WasteShark já se encontra a ser explorado no Porto de Roterdão - o maior da Europa. O WasteShark foi projetado e construído na Holanda por uma equipa internacional de empreendedores, sendo que ocorreu recentemente o lançamento comercial (RanMarine Technologies BV, 2018).

## 5.5. Sistema operacional para espaços aquáticos congestionados



O grupo BMT é uma empresa multidisciplinar de consultoria em engenharia, ciência e tecnologia que oferece uma ampla gama de serviços, particularmente nos setores de defesa, energia, meio ambiente, navegação e portos e logística. O projeto SWANS, liderado pela BMT Ship & Coastal Dynamics (empresa do grupo dedicada ao setor marítimo), pretende criar um sistema operacional e comercialmente disponível para os espaços aquáticos congestionados.

### BMT Ship & Coastal Dynamics Limited



- **Principal âmbito de atuação:** TICE aplicadas ao setor marítimo
- **Localização:** Inglaterra
- **Ano:** 1985
- **Dimensão:** Grande
- **Colaboradores:** 1.000-5.000
- **Projeto desenvolvido:** SWANS - *Shared Waterspace Autonomous Navigation by Satellite*
- **Investimento:** 778.516 €
- **Parceiros:** Autonomous Surface Vehicles Limited - Inglaterra; DEIMOS SPACE UK Limited - Inglaterra

**Website:** <https://www.bmtscd.com/>





O projeto SWANS - *Shared Waterspace Autonomous Navigation by Satellite* irá desenvolver e implementar novas soluções que permitam uma utilização melhorada do espaço aquático compartilhado por embarcações de superfície tradicionais, parcialmente automatizadas e totalmente autónomas. O projeto é centrado na interação em situações potencialmente

perigosas entre marinheiros em embarcações convencionais, à medida que percebem e respondem aos ASV (*Autonomous Surface Vehicles*), que operam tanto no horizonte (além da linha de visão) quanto nas proximidades de outros navios que usam dados visuais e de satélite.

Existe uma necessidade urgente de orientar e treinar pilotos e outros marinheiros e seguradoras marítimas sobre como reagir à evolução da tecnologia ASV, num mercado que se encontra em rápido crescimento. Assim, os principais objetivos do projeto são: explorar a tecnologia de deteção por satélite para obter um modelo a nível mundial de maior fidelidade para os operadores e/ou supervisores da embarcação; simular novos cenários para operações ASV; combinar, pela

*Atualmente, as embarcações autónomas utilizam amplamente o AIS (Automatic Identification System) como uma ferramenta de prevenção de colisão, mas permanece o risco de colidir com embarcações ou objetos que não usam este sistema. Os restantes confiam na gestão do espaço aquático e nas ações dos outros utilizadores para evitar colisões – contudo, nenhuma destas formas é suficiente para reduzir o risco de uma colisão ocorrer.*

Fonte: Phil Thompson, diretor administrativo da BMT (<https://goo.gl/afCqNF>)

primeira vez, simuladores de controlo ASV e simuladores hidrodinâmicos de navios num único conjunto de dados em 3-D; e avaliar novos cenários de conflito com múltiplos navios no mundo real (BMT Ship & Coastal Dynamics Limited, 2018).

## 5.6. Robótica ao serviço da exploração marinha



A TWI desenvolve atividade a nível global, fundamentalmente no domínio da engenharia industrial e dos materiais (TWI Limited, 2018). O projeto ROBUST visa proteger e melhorar o ambiente marinho e costeiro, através do mapeamento das vastas zonas marítimas.

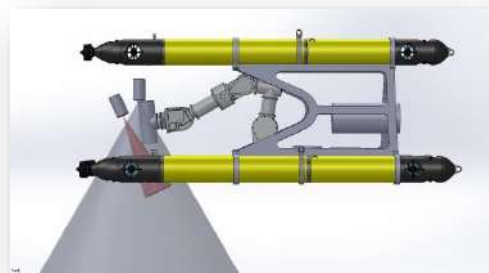
### TWI Limited



- **Principal âmbito de atuação:** Engenharia industrial e dos materiais
- **Localização:** Inglaterra
- **Ano:** 1946
- **Dimensão:** Grande
- **Colaboradores:** 500-1.000
- **Projeto desenvolvido:** ROBUST - *Robotic subsea exploration technologies*
- **Investimento:** 5.986.723 €
- **Parceiros:** CORONIS COMPUTING SL – Espanha; CGG SERVICES SA - França

**Website:** <https://www.twi-global.com> ; <http://eu-robust.eu>

Existe uma necessidade de desenvolver uma tecnologia autónoma, confiável e económica para mapear vastas zonas subaquáticas, em termos de conteúdo mineral e de matérias-primas, o que ajudará a reduzir o custo da exploração mineral, atualmente realizada por veículos aquáticos de controlo remoto (ROV, *Remotely operated underwater vehicle*) e embarcações de apoio submarino (SSV, *Subsea Support Vessels*) e tripulação. Além disso, é necessário identificar, de maneira eficiente e não intrusiva (com impacto mínimo para o meio ambiente), as zonas minerais mais ricas. Esta tecnologia ajudará a indústria de mineração marinha a reduzir o custo de exploração e, essencialmente, a identificar detalhadamente as matérias-primas contidas nos locais de mineração, bem como possibilitará a mineração direcionada apenas para os recursos existentes mais ricos.



Assim, o projeto ROBUST visa abordar a questão acima mencionada, desenvolvendo a identificação de materiais *in situ* no leito marinho através da fusão de duas tecnologias, nomeadamente, a capacidade de análise de elementos químicos *in situ* combinada com tecnologias subaquáticas AUV (*Autonomous Underwater Vehicle*) para mapeamento 3D. Tal metodologia permitirá

a identificação de recursos por via do controle robótico do AUV. O processo utilizado é a espectrometria de emissão ótica com plasma induzido por laser (*Laser Induced Breakdown Spectroscopy*, LIBS), usada para identificação de materiais no fundo do mar. Desta forma, o veículo AUV Robotic irá mergulhar, identificar os recursos que são direcionados para a leitura LIBS através do mapeamento 3D em tempo real do terreno (processamento hidro-acústico, *scanners a laser*, fotogrametria) e posicionar a LIBS nos locais de depósitos minerais existentes no fundo do oceano, por forma a realizar autonomamente análises qualitativas e quantitativas (ROBUST, 2018).

## 5.7. Pesca inteligente e sustentável



A SmartCatch surgiu com o intuito de causar um impacto positivo na indústria marítima, incorporando tecnologias inteligentes em áreas importantes tais como a pesca, a aquacultura e a rastreabilidade. A SmartCatch desenvolve produtos de apoio à pesca que integram o processamento e análise de dados em tempo real, conduzindo a práticas sustentáveis e à qualidade ambiental.

### SmartCatch



- **Principal âmbito de atuação:** Tecnologia aplicada à pesca
- **Localização:** Estados Unidos
- **Ano:** 2012
- **Dimensão:** Pequena
- **Colaboradores:** 2-10
- **Produto desenvolvido:** DigiCatch, SmartNet e DigiServices
- **Prémios:** DigiCatch - *Gold 2016 Edison Award Winner*; *Fish 2.0 Awards 2017*

**Website:** <http://www.smart-catch.com>

A SmartCatch permite proteger recursos marinhos valiosos e aumentar a produtividade da pesca, através da utilização de um produto, designado por DigiCatch. A câmara de vídeo DigiCatch pode ser operada remotamente, sendo que a iluminação LED controla o movimento da mesma e garante a luz adequada para fotografar. Além disso, possui três sensores que medem a temperatura da água, a profundidade da água e a salinidade.



O DigiCatch é colocado no interior da rede e através da manipulação do equipamento por controlo remoto em tempo real, os pescadores podem monitorizar o interior do oceano.

Desta forma é possível aumentar a produtividade da pesca e mitigar as capturas acidentais porque permite seleccionar e capturar apenas as espécies pretendidas antes de levantar a rede de arrasto. Em suma, o DigiCatch é um exemplo inovador de tecnologia de precisão aplicada à pesca para melhorar a produtividade e reduzir as capturas acidentais (SmartCatch, 2018).

*Já existem tecnologias que ajudam a melhorar a pesca atual por arrasto (...). Uma dessas tecnologias é o DigiCatch. O DigiCatch é simplesmente uma câmara que mostra o que está atualmente dentro das redes. Os pescadores podem então decidir se existe peixe suficiente dentro da rede, para a poder recolher. Incentivar a indústria da pesca a adotar esta tecnologia, diminuindo a quantidade de capturas acidentais seria muito benéfico para as pescas e para as indústrias pesqueiras.*

Fonte: Coleman Gerdes (<https://goo.gl/dJ9u2i>)

## 5.8. Avaliação instantânea dos intervenientes no transporte marítimo de cargas



A FixGuard desenvolveu uma ferramenta com o mesmo nome para ajudar os intervenientes no mercado de cargas a tomar decisões rápidas e informadas que resultem, em negociações seguras.

### FixGuard



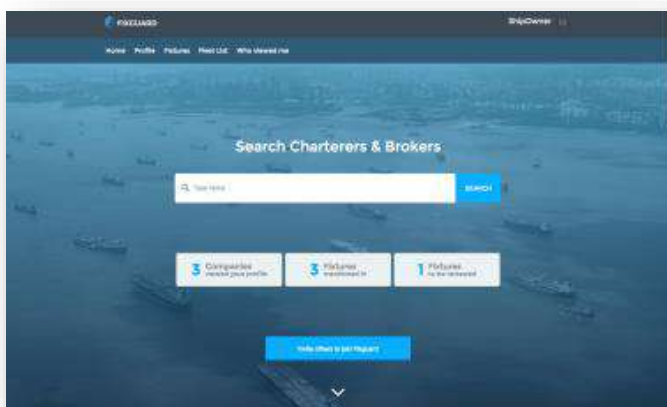
- **Principal âmbito de atuação:** Controlo inteligente de transporte marítimo de cargas
- **Localização:** Chipre
- **Ano:** 2016
- **Dimensão:** Pequena
- **Colaboradores:** 2-10
- **Produto desenvolvido:** FixGuard
- **Prémios:** *Bluegrowth Startup Weekend Piraeus* (2º edição)

Website: <http://www.fixguard.net/>

Ao longo do histórico do funcionamento dos serviços de cargas, é possível constatar que os proprietários passam a palavra entre eles, verificam dados passados e confiam nos próprios canais para tomar decisões mais informadas antes da correção e / ou durante as negociações. A FixGuard permite realizar este conjunto de procedimentos de forma prática e efetiva.



No âmbito dos serviços de cargas, quando um aparelho ou equipamento avaria ou diminui a eficiência, as perdas de tempo e dinheiro são iminentes. Com base na experiência adquirida pela equipa de trabalho ao longo dos anos, foi criado o FixGuard, com o objetivo de facilitar o processo de "verificação de antecedentes", minimizar os riscos para todas as partes envolvidas e promover negócios justos.



Este sistema beneficia todas as partes envolvidas, pois os proprietários podem tomar uma decisão informada instantaneamente, os corretores podem compartilhar a responsabilidade e economizar tempo enquanto os afretadores podem mostrar sua credibilidade no mercado (FixGuard, 2018).

## 5.9. Localização inteligente de peixes de água salgada



A Surflin dispõe de vários serviços de previsão (*forecasting*, *live streaming*, entre outros) que permitem ao utilizador estabelecer uma ligação com o oceano, seja através de desportos como o surf ou a pesca. Concretamente, a aplicação FishTrack, desenvolvida pela marca e que será aqui destacada, visa auxiliar os pescadores *offshore*, fornecendo todas as informações oceanográficas e dados úteis para encontrar e capturar peixes.

### Surflin



- **Principal âmbito de atuação:** *Live Streaming*, Relatórios e Previsão de ondas/Pesca *Offshore*
- **Localização:** Estados Unidos
- **Ano:** 1985
- **Dimensão:** Média
- **Colaboradores:** 51-200
- **Produto desenvolvido:** FishTrack

Website: <http://www.fishtrack.com/>



A aplicação FishTrack permite que os utilizadores realizem uma pesquisa sobre as condições da água e do clima, por forma a identificar os melhores locais de pesca em alto mar do mundo, a partir do seu dispositivo móvel e assim encontrar os potenciais melhores pontos antes de sair do cais.



A FishTrack fornece informação sobre diversos parâmetros que os pescadores precisam para encontrar peixes, incluindo os mais recentes gráficos de temperatura da água superficial, imagens de clorofila, altimetria do oceano, correntes, batimetria, fases da lua e marés (Surfline, 2018).

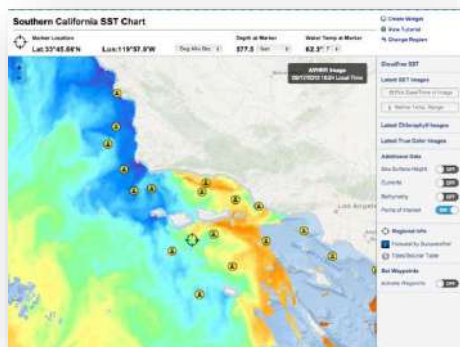
Em suma, a grande vantagem e potencial desta aplicação advém da agregação de informação de diversas fontes: satélite, boias flutuantes, estações meteorológicas costeiras.

*Saber onde queremos ir antes de sair do cais economiza tempo e combustível.*

Fonte: Charlie Levine, editor do FishTrack (fishtrack.com)

*Encontre os melhores potenciais pontos antes de sair do cais.*

Fonte: Corky Decker, National Fisherman






Esta aplicação é gratuita e fornece dados para todo o mundo, incluindo mais de 85 dos melhores destinos de pesca de água salgada do mundo.

## 5.10. Exemplos complementares

Além dos casos de estudo empresariais referidos no presente capítulo, merecem destaque alguns dos casos indicados no projeto [COLOMBUS](#), designadamente no documento *COLUMBUS - Stories of Marine and Maritime Knowledge Transfer Activities Volume 0.2*, coordenados por empresas ou por entidades do SCT. Este projeto teve como objetivo principal capitalizar o investimento da Comissão Europeia em investigação marinha e marítima, garantindo a acessibilidade e a adoção do conhecimento produzido pela investigação por parte dos utilizadores finais: política, indústria, ciência e sociedade (*COLUMBUS Knowledge Transfer*, 2018). Neste subcapítulo são destacados os exemplos referenciados no projeto COLOMBUS que possuem maior afinidade com as TICE e como tal apresentam maior interesse para o presente estudo (Tabela 12).

Tabela 12 - Exemplos dos casos de estudo do projeto COLOMBUS integrados no domínio da interligação entre as TICE e a EM

Fonte: COLUMBUS Knowledge Transfer, 2018

Projeto/Entidade	Produto/serviço	País
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">UTOFIA</a> - <b>Underwater Time of Flight Image Acquisition</b> (coordenado pela SINTEF)</li> </ul>	Sistema de imagem laser que permite melhorar a capacidade de inspeção de estruturas subaquáticas.	Noruega
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">SMS</a> - <b>Sensing toxicants in Marine waters makes Sense using biosensors</b> (coordenado pela Università degli Studi di Roma)</li> </ul>	Sensor inovador e dispositivo de monitorização que deteta quatro categorias de poluentes marinhos de forma rápida e efetiva.	Itália
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">AquaRET</a> - <b>Aquatic Renewable Energy Technologies</b> (coordenado pela AquaTT)</li> </ul>	Módulos de <i>e-learning</i> destinados a promover tecnologias aquáticas renováveis, utilizando as mais recentes ferramentas multimédia.	Irlanda
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ARRAINA</a> - <b>Advanced Research Initiatives for Nutrition and Aquaculture</b> (coordenado pelo l'Institut National de la Recherche Agronomique)</li> </ul>	Protótipo analítico projetado para medir a elasticidade e firmeza do músculo do peixe.	França



## 6. Conclusões

## 6. Conclusões

O presente diagnóstico pretendia efetuar identificação de oportunidades de interligação entre as TICE e a EM, com base numa delimitação desta última que é discutível e considerada por muitos *stakeholders* como prejudicial ao necessário trabalho focado em cada uma das suas atividades. Não obstante, através de uma auscultação atenta de cerca de 250 *stakeholders* relacionados com a EM, foi possível, de facto, destrinçar oportunidades significativas de interligação entre as TICE e a EM. Devido ao desenvolvimento económico destes setores em Portugal e à natureza daquilo que pode ser a intervenção das TICE neste domínio da economia, estas oportunidades podem observar-se a diferentes níveis:

- Aumento da sensorização, monitorização, utilização de informação sobre os processos produtivos, eventualmente aumentando a responsividade autónoma dos diversos fatores produtivos por parte de unidades de atividade económica da EM, isoladamente.
- Aceleração das iniciativas de desenvolvimento de novos produtos e serviços em resposta às necessidades latentes na EM, identificadas pelos seus *stakeholders*.
- Recolha de informação e utilização de *big data* para formulação de modelos preditivos em diversas áreas, valorizando as infraestruturas de dados de acesso livre, potencialmente geradores de novos modelos de negócios na EM.
- Digitalização dos processos de organização interna e de interoperabilidade ao nível das cadeias de valor com integração das operações logísticas.

Há ainda a referir que algumas atividades da EM, pelas especificidades intrínsecas, apresentam um ritmo de adoção de novas tecnologias lento, quando comparado com a necessidade de negócio das TICE, tal como o caso da atividade dos portos, transportes e logística. Este facto, de acordo com os *stakeholders* da EM, não se deve a qualquer resistência à mudança, mas sim às potenciais consequências negativas de adoção de tecnologia insuficientemente madura. Tal como identificado anteriormente, residirá aqui uma oportunidade interessante para as TICE, nomeadamente ao nível da simulação de processos.

Na esfera privada, os agentes económicos aí operantes têm ainda imensas oportunidades por explorar. Algumas delas, mais interessantes pelo grau de cooperação do tecido empresarial, poderão passar por esforços partilhados de aquisição e tratamento de dados (e.g. sensorização partilhada de alguns parâmetros de produção em explorações aquícolas e interligação com produtores de ração). Neste âmbito importa destacar a relevância da comunicação intersectorial, uma vez que, apesar vasta dimensão da EM, existem algumas exigências que são transversais aos vários setores, nomeadamente as relacionadas com a

monitorização de parâmetros físico-químicos e as exigências das condições de operação de equipamentos e estruturas marítimas.

Apesar das oportunidades identificadas para os agentes da esfera privada, tendo em conta a fragmentação dimensional do tecido empresarial português na EM, a generalidade das oportunidades de interligação entre as TICE e a EM tenderão a estar sustentadas em iniciativas públicas que integrem uma estratégia nacional para o mar de longo-prazo e que possam criar um clima mais previsível e favorável ao investimento no setor, tais como:

- Capacitação do tecido empresarial para um maior nível de integração de TICE, fundamentalmente através da qualificação da mão-de-obra existente e através da formação de quadros técnicos para as diversas áreas da EM, munidos de apetências tecnológicas que facilitem a mudança organizacional necessária à fluidez destes sistemas complexos.
- Agilização do processo de organização, aquisição e disponibilização livre de dados, assumindo-se a sua natureza de bem público (sem duplicação de esforços, o que implica uma elevada coordenação institucional entre *stakeholders* da EM). Neste contexto, e no subdomínio da vigilância marítima, o projeto EUCISE2020 – *EUropean test bed for the maritime Common Information Sharing Environment in the 2020 perspective*, com a participação Portuguesa através da DGPM, é uma boa referência.
- Facilitação dos processos de investimento empresarial ao nível produtivo, mas também organizacional e no campo da I&I, tornando ágeis e céleres os processos de atribuição de incentivos e facilitando os processos de licenciamento sobretudo ligados às atividades emergentes.

Em síntese, o estudo aqui apresentado permitiu elencar as principais potencialidades das TICE na EM, segundo a perspetiva de vários *stakeholders* inseridos nesta esfera, e seu cruzamento com as fontes bibliográficas. Considera-se que as conclusões alcançadas serão de elevada utilidade para contextualizar a situação atual e perspetivar a evolução de dois setores de importância estratégica para a economia nacional.



## 7. Bibliografia

## 7. Bibliografia

Albatern Limited, 2018. Acedido a 02/07/2018 em: <http://albatern.co.uk/>

Allensworth, G., 2009. "Fishing From Space: Fryingpantower Uses Gis To Predict Fishing Spots".

ASAUMI, SHIGERU, 2017. 4. "Introduction and application of ICT in fisheries and aquaculture industry". NIPPON SUISAN GAKKAISHI. 83. 95-95.

BMT Ship & Coastal Dynamics Limited, 2018. Acedido a 20/06/2018 em: <https://www.bmtscd.com>

COLUMBUS Knowledge Transfer, 2018. COLUMBUS Stories of Marine and Maritime Knowledge Transfer Activities Volume 0.2.

DGPM - Direção-Geral de Política do Mar do Ministério do Mar, 2018. Fundo Azul. Acedido a 18/10/2018 em: <https://www.dgpm.mm.gov.pt/fundo-azul>

FAO, 2017. Seafood traceability for fisheries compliance: Country-level support for catch documentation schemes.

FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, 2018. Agenda Temática de Investigação e Inovação - Mar. Acedido a 1/11/2018 em: <https://www.fct.pt/agendastematicas/>

FiDaCaMS, 2018. FiDaCaMS - Fisheries Data Capture and Management System. Acedido a 19/06/2018 em: <http://www.fidacams.com>

FixGuard, 2018. Acedido a 21/06/2018 em: <http://www.fixguard.net/>

Governo da República Portuguesa, 2018. Comunicados – "Fundo Azul aprova 1,9 milhões de euros para novos empreendedores do mar". Acedido a 18/10/2018 em: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/comunicacao/comunicado?i=fundo-azul-aprova-19-milhoes-de-euros-para-novos-empreendedores-do-mar>

Ike, U. e Anthony, D., 2013. "Impact of ICT in oil and gas exploration: a case study type (Method/Approach)". International Journal of Computers and Technology. Adoghe & Abdulkareem, Ademola & Analysis, Literary. 10. 1830-1835.

INE - Instituto Nacional de Estatística, 2016. Conta Satélite do Mar 2010-2013.

Kelley, D., Singer, S. e Herrington, M., 2016. Global Entrepreneurship Monitor 2015/16 Global Report. Global Entrepreneurship Research Association.

Kollmann, T. Stöckmann, C. Hensellek, S. e Kensbock, J., 2017. ESM European Startup Monitor.

Lamondia, J. e Snell, T., 2017. "Tourism Travel within the European Union: The Impact of Personal Preferences and Perceptions on Vacation Destination and Travel Mode Choices".

Loqus Fleet Limited, 2018. Acedido a 19/06/2018 em: <http://www.loqusgroup.com/>

Mar2020, 2018. Programa Operacional Mar2020. Acedido a 18/10/2018 em: <http://www.mar2020.pt/>

Maria-Irina, A., 2018. "Tourism industry in the new member states. Key countries and destinations". Management & Marketing. Challenges for the Knowledge Society, vol. 13, no. 1, pp. 812–830.

Maritime Affairs and Fisheries – European Union, 2018. Annual Report on the EU Blue Economy.

Minozzo, M. G., 2011. "Processamento e Conservação do Pescado," p. 165.

Moretti, Vittorio, Turchini, Giovanni e Bellagamba, Federica & Caprino, Fabio. 2003. "Traceability Issues in Fishery and Aquaculture Products". Veterinary research communications. 27 Suppl 1. 497-505. 10.1023/

Plataforma do mar, 2018. OE 2019: Fazer acontecer o mar. Acedido a 12/11/2018 em: <http://www.plataformadomar.pt/artigos/oe-2019-fazer-acontecer-o-mar/>

Porter, Michael E., 1985. "Competitive Advantage". Ch. 1, pp 11-15. The Free Press. New York.

Portugal2020, 2018. Constituição e operacionalização da criação dos CoLAB - Laboratórios Colaborativos. Acedido a 18/10/2018 em: <https://www.portugal2020.pt/Portal2020/constituicao-e-operacionalizacao-da-criacao-dos-colab-laboratorios-colaborativos>

Potterie, B. van Pottelsberghe de la, 2008. "Europe's R&D: Missing the Wrong Targets?," Intereconomics, vol. 43, no. 4, pp. 220–225.

Radošević, S., 2012. Challenges for European Innovation Policy: Cohesion and Excellence from a Schumpeterian Perspective. Supply Chain Council, "Supply Chain Operations Reference Model," Supply Chain Oper. Manag., pp. 1–976.

RanMarine Technologies BV, 2018. Acedido a 20/06/2018 em: [www.ranmarine.io](http://www.ranmarine.io)

Raventós, Alex et al., 2014. "Offshore 2014: Renewable energy current status - Future perspectives for Portugal", INEGI - Institute of Mechanical Engineering and Industrial Management.



Remotti, L. e Damvakeraki, T., 2015. "Ocean Research in Horizon 2020: The Blue Growth Potential".

ROBUST, 2018. ROBUST - Robotic subsea exploration technologies. Acedido a 19/06/2018 em: <http://eu-robust.eu/>

SmartCatch, 2018. Acedido a 19/06/2018 em: <http://www.smart-catch.com>

Surfline, 2018. Acedido a 21/06/2018 em: <http://www.fishtrack.com/>

The Economist Intelligence Unit, 2015. "A turning point: The potential role of ICT innovations in ports and logistics". A report for DP World Prepared by The Economist Intelligence Unit. No. November, p. 13.

TWI Limited, 2018. Acedido a 20/06/2018 em: <https://www.twi-global.com/>



# Anexos

## Anexos

### A1 - Stakeholders intervenientes

- Ana Ribeiro - **Algaplus**
- Artur Costa - **CEiiA**
- Augustin Olivier - **INESCTEC** (Head of Business Development)
- Carlos Moita - **ACIFF** (Presidente da Direção)
- Cédric Grueau - **Instituto Politécnico de Setúbal**
- Conceição Santos - **Direção-Geral de Política do Mar** (Diretora de Serviços de Estratégia)
- Diogo Alves - **MARLO**
- Elsa Nicolau - **NIGEL**
- Fernando Caçoilo - **Câmara Municipal de Ílhavo** (Presidente)
- Fernando Seabra Santos – **Universidade de Coimbra** (Professor Catedrático) e **Friday - Ciência e Engenharia do Lazer, SA** (CEO)
- Filomena Martins - **Plataforma Tecnológica do Mar** da Universidade de Aveiro
- Frederico Ferreira - **Fórum Oceano**
- Helena Vieira - **Blue Bio Alliance**
- João Braga da Cruz - **Administração do Porto de Aveiro** - João Braga da Cruz
- João Carlos Marques - **Marefoz e MARE**
- Jorge Camarneiro - **Nasharyba**
- Jorge d’Almeida - **Comunidade Portuária de Sines** (Presidente)
- Jorge Vieira - **Undersee**
- José Amado da Silva – **Universidade Autónoma de Lisboa** (Reitor)
- José António Velho Gouveia (Comandante) - **Instituto de Socorros a Náufragos** (Diretor)
- José Guerreiro - **MARE Startup** (Coordenador)
- José Manuel Dias - **APS** - Administração dos Portos de Sines e Algarve
- Luís Marinho Dias - **APDL** – Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo (Diretor de Informática)
- Luis Mira Amaral - **Sociedade Portuguesa de Inovação**
- Marco Lemos - **MARE – IPLeiria**
- Maria Manuel Gil - **MARE – IPLeiria**
- Mário Rui - **Wavecom**
- Marlos Silva - **SONAE**

- Marta Afonso - **Streak**
- Marta Alves - **Administração Portuária da Figueira da Foz** (Strategic Manager)
- Miguel Fernandes - **Foodintech by Flow** (Diretor Executivo)
- Mónica Morais de Brito - **Sines Tecnopolo**
- Neusa Magalhães - **NERLEI**
- Nuno Mendonça - **ACIFF**
- Paulo Leal - **Prio**
- Paulo Marques - **Inova-Ria**
- Paulo Marques - **Instituto de Telecomunicações** - Coordenador da Área Departamental de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
- Pedro Afonso - **PSA**
- Pedro Manuel - **Bitcliq**
- Ricardo Calado – **CESAM** – Centro de estudos do ambiente e do mar da Universidade de Aveiro (Investigador principal)
- Ricardo Morgado - **ASM Industries**
- Rui Barros - **MITMYNID** (CEO)
- Sandra Silva - **Direção-Geral de Política do Mar** (Diretora de Serviços de Programação)
- Sérgio Leirinha - **Scales Ocean**
- Ventura de Sousa - **Associação das Indústrias Navais**

## A2 - Guião de entrevista aos *stakeholders*

1. Qual a relação da instituição/entidade com empresas enquadradas na EM? E enquadradas nas TICE?
2. Quais as ações ou experiências de sucesso de cooperação que têm marcado a região nos últimos anos do ponto de vista da interação entre as TICE e EM?
3. Quais os pontos fortes da cooperação empresarial e incorporação de novas capacidades e competências oriundas do subsetor das TICE na EM? Pontos fracos? Ameaças? Oportunidades?
4. Ordene de 1 a 9 (1+importante; 9 menos), os seguintes subsetores, do ponto vista das oportunidades de interligação com as TICE.

Subsetor	[1 a 9] 1 – mais oportunidades 9 – menos oportunidades
Transformação e valorização de pescado	
Biotecnologia marinha	
Aquacultura	
Energias marítimas renováveis	
Portos, transportes e logística	
Exploração do solo marinho	
Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros	
Construção e reparação naval	
Pesca	

5. Como caracteriza o tecido empresarial da EM, no que diz respeito à dinâmica de inovação, empreendedorismo e integração de conhecimento científico?
6. Ordene de 1 a 9 (1+importante; 9 menos), os seguintes subsetores, do ponto vista da capacidade de transformação de IDI em iniciativas empresariais rentáveis e sustentáveis.

Subsetor	[1 a 9] 1 – maior capacidade 9 – menor capacidade
Transformação e valorização de pescado	
Biotecnologia marinha	
Aquacultura	
Energias marítimas renováveis	

Subsetor	[1 a 9] 1 – maior capacidade 9 – menor capacidade
Portos, transportes e logística	
Exploração do solo marinho	
Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros	
Construção e reparação naval	
Pesca	

7. Como caracteriza o ecossistema constituído por empresas EM, empresas TICE e entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional em termos de transferência de conhecimento, fomento de inovação e fomento do empreendedorismo?
8. Onde poderão residir as maiores oportunidades de incremento da criação de negócios e valor?

Subsetor	[1 a 9] 1 – mais oportunidades 9 – menos oportunidades
Transformação e valorização de pescado	
Biotecnologia marinha	
Aquacultura	
Energias marítimas renováveis	
Portos, transportes e logística	
Exploração do solo marinho	
Turismo marítimo, costeiro e de cruzeiros	
Construção e reparação naval	
Pesca	

9. Em que moldes poderá a intervenção institucional, através de políticas públicas, contribuir para aumentar a criação de negócios e de valor inerentes à aplicação das TICE na EM?
10. São comumente apontados como desafios para a competitividade da EM e da interligação entre TICE e EM em Portugal, os temas abaixo. Concorda que estes sejam os desafios mais prementes? Adicionaria algum?

Tema	Sim/Não
Literacia da EM sobre a aplicabilidade das TICE	
Literacia de potenciais empreendedores TICE sobre a EM	
Disponibilização pública de dados	
Perfil de competências dos profissionais da EM	

Tema	Sim/Não
Oferta de mão-de-obra técnica especializada em áreas da EM (e.g. soldadura, pintura, inspeção qualidade)	
Clima de cooperação empresarial	
Cultura de empreendedorismo	
Utilização de plataformas de incubação e redes existentes	
Mecanismos de financiamento público e privado para a EM	
Ecosistema de apoio a negócios em fases de pre- <i>seed</i>	
Deteção de fraude alimentar	
Monitorização de parâmetros físico-químicos em explorações aquícolas – interligação com, por exemplo, fornecedores de ração	
Sensorização	
Controlo de predadores naturais em explorações aquícolas	
Disponibilização de dados da atividade portuária	
Modelos para previsão de agitação marítima nos portos	
Rastreabilidade posicional de mercadoria indoors	
Utilização de matérias-primas do mar na indústria de conservação e transformação de produtos do mar	
<b>Espaço para sugestão de outros temas:</b>	

### A3 - Dados de investimento por distribuição geográfica

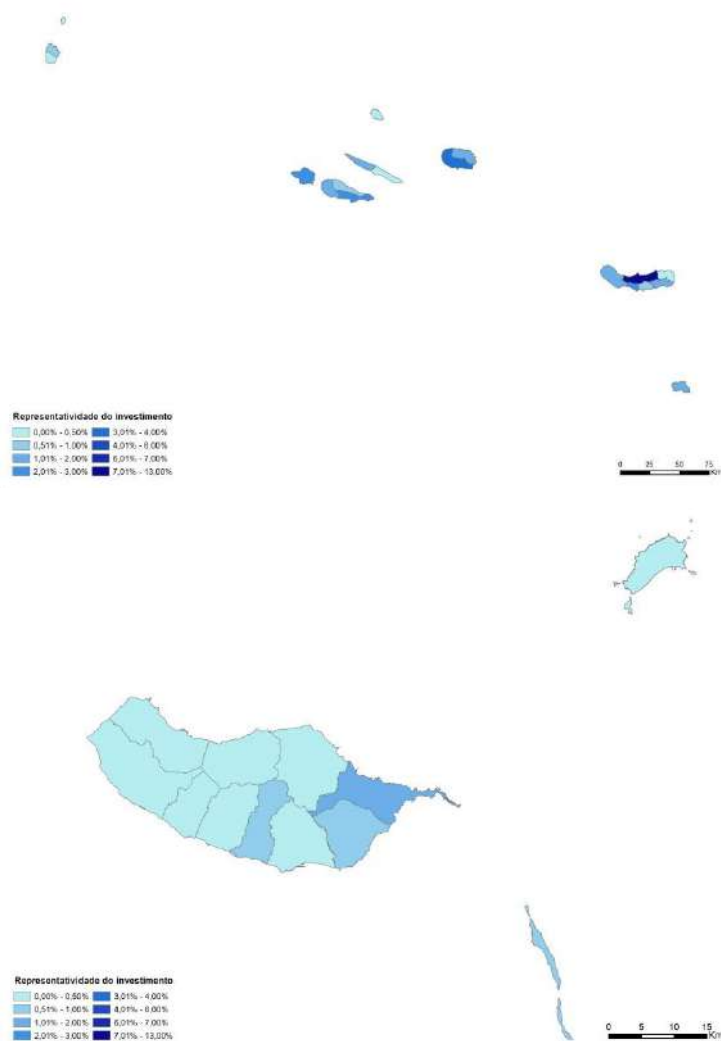


Figura A 1 - Distribuição geográfica dos projetos desenvolvidos no âmbito do Mar2020 consoante a representatividade do investimento (arquipélagos dos Açores e da Madeira)



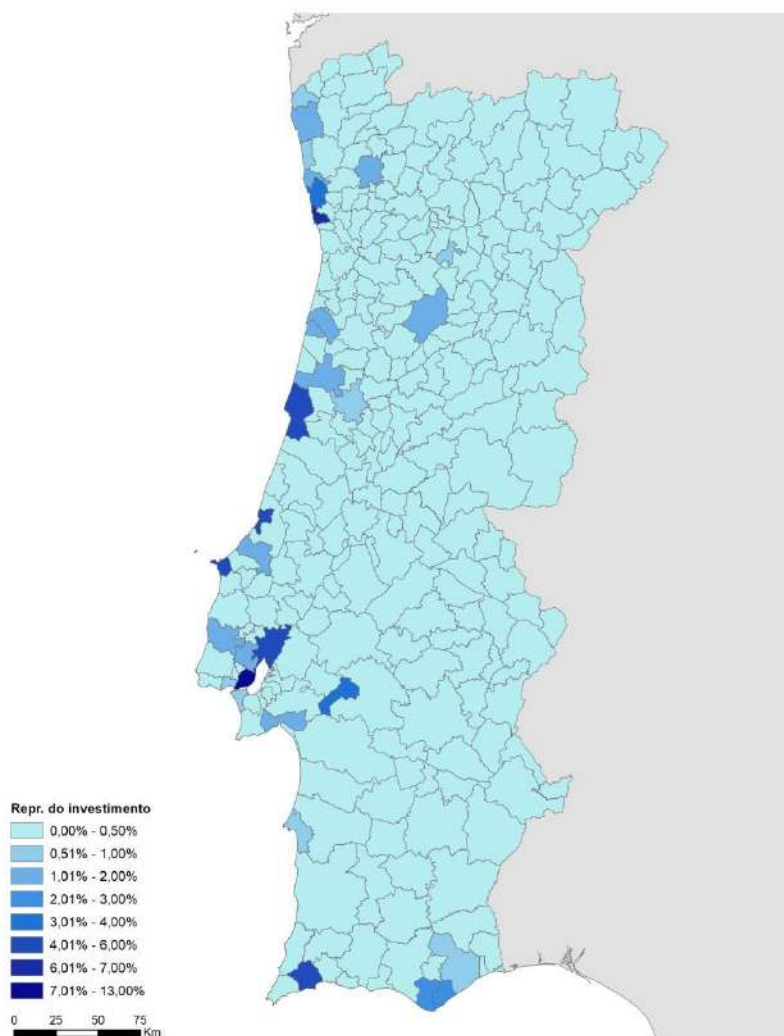


Figura A 2 - Distribuição geográfica dos projetos desenvolvidos no âmbito do Mar2020 consoante a representatividade do investimento (Portugal continental)

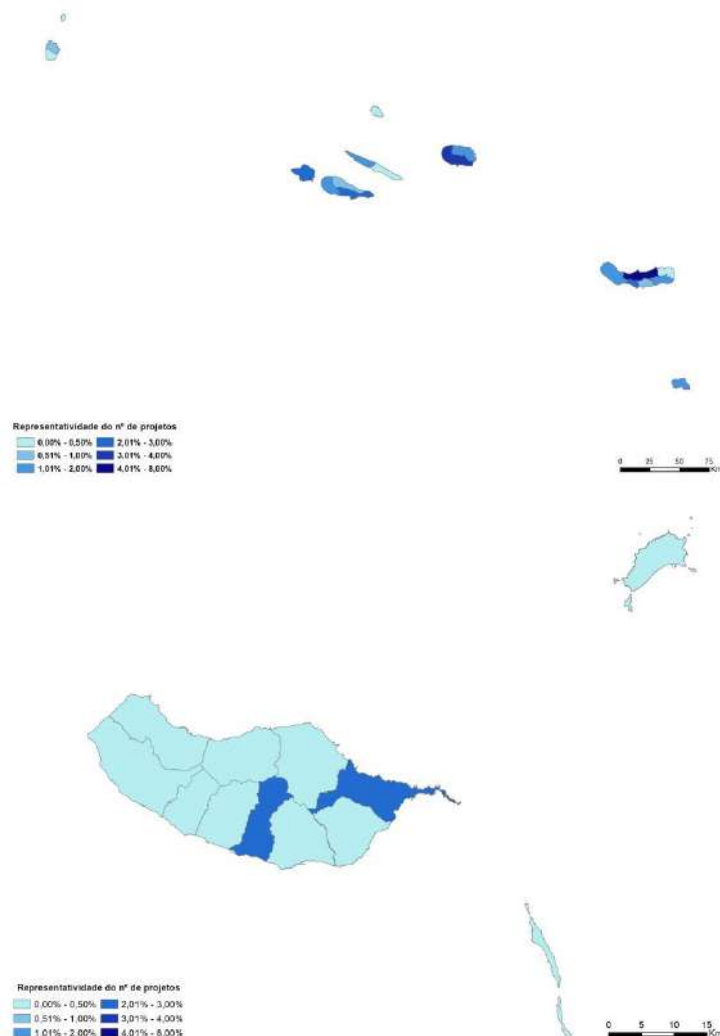


Figura A 3 - Distribuição geográfica dos projetos desenvolvidos no âmbito do Mar2020 consoante a quantidade (arquipélagos dos Açores e da Madeira)

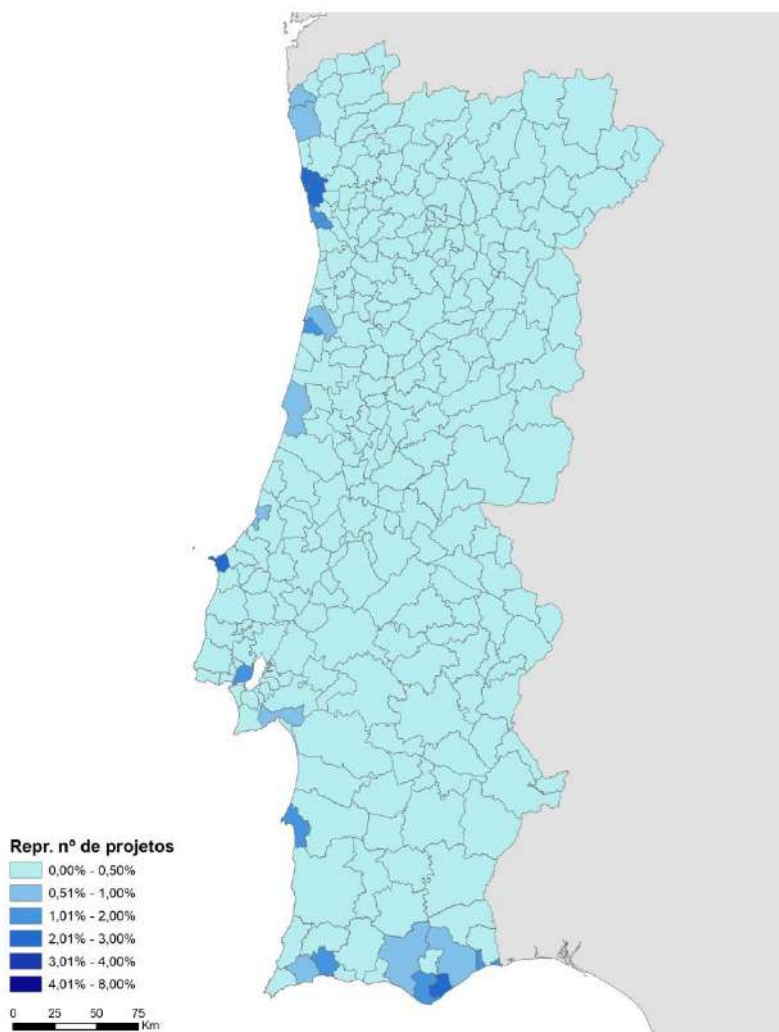


Figura A 4 - Distribuição geográfica dos projetos desenvolvidos no âmbito do Mar2020 consoante a quantidade (Portugal continental)



Sociedade Portuguesa de Inovação