

**PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DO ESPAÇO MARÍTIMO  
PARA EFEITOS DE EXECUÇÃO DO PROJETO-PILOTO**

***3IBES FACTORY – A FACTORY FOR A MORE INCLUSIVE, INNOVATIVE AND  
INSIGHTFUL BLUE ECONOMY AND SOCIETY***

**RESUMO DO PROJETO**

**ENQUADRAMENTO**

Os recifes naturais cobrem menos de 0,5% da superfície da Terra, no entanto são um dos ecossistemas mais diversos no nosso planeta, sendo o habitat natural de 25% de toda a vida marinha. Hoje em dia, 50% dos recifes naturais já foram destruídos e estima-se que outros 40% poderão ser destruídos nos próximos 30 anos. Isto causará uma reação em cadeia devastadora para o Oceano e, conseqüentemente, para o ser humano. O Oceano é responsável por 54% do Oxigénio do mundo e 60% da população mundial depende dos recursos piscícolas como principal fonte de proteína. Para além disto, o Oceano é o maior sumidouro de Carbono do planeta, tendo um papel crucial na resposta à mudança climática.

Alguns países como a Coreia do Sul, a Austrália e o Japão têm construído, testado e demonstrado o potencial benéfico dos recifes artificiais, registando-se inclusive o aumento da biodiversidade marinha, em média, logo ao terceiro mês após a instalação dos mesmos. Por exemplo, o Japão estuda e utiliza recifes artificiais para aumentar e melhorar com sucesso a proliferação de peixe ao longo da sua costa desde o Século XVII, sendo a sua tecnologia aceite e comprovadamente lucrativa.

Portugal depende fortemente das suas zonas costeiras, sendo estas igualmente identificadas como principais alvos de impacto da mudança climática. Por esse motivo, as suas comunidades ribeirinhas deverão poder contar com uma maior oferta de oportunidades de crescimento e desenvolvimento sustentável, enquanto concorrem com outros locais favoráveis na Europa e no mundo. Ao mesmo tempo, a intensificação da utilização das zonas costeiras que se tem verificado ao longo das últimas décadas tem resultado na depredação, e nalguns casos na perda total, dos habitats marinhos e da respetiva biodiversidade.

Infelizmente, devido à falta de investigação associada, em diversas partes do mundo, incluindo Portugal, existem recifes artificiais que têm sido “construídos” a partir do afundamento de navios abatidos (ao que chamados *non-engineered reefs*), tendo impactos negativos nos ecossistemas marinhos a longo-prazo. Os navios afundados são objeto de elevada procura por parte das atividades em torno do mergulho, no entanto, degradam-se em cerca de 30 a 40 anos e não têm superfícies de crescimento com área e substrato que se assemelhem a habitats naturais. Como consequência, para além dos custos avultados inerentes à preparação e ao afundamento destes navios e do seu interesse eminentemente lúdico, acaba por não ser considerada a otimização do impacto no rejuvenescimento significativo da vida marinha.

Por conseguinte, torna-se necessário promover atividades de inovação e experimentação de tecnologias e conceitos mais abrangentes adaptados à construção de recifes e uma melhor adaptação às zonas costeiras específicas, e estas devem anteceder a realização de projetos de

implementações mais vastas e escaláveis, a fim de garantir que os grandes projetos e os respetivos investimentos possam gerar os melhores benefícios para as populações locais nos domínios económico, social e ambiental.

## DESCRIÇÃO DO PROJETO-PILOTO

O Projeto-piloto 3IBES FACTORY, promovido pela Blue Oasis Technology Lda. (BOTL) e apoiado por um consórcio de parceiros dos quais se destacam a Blue Geo Lighthouse, Lda. (BiGLe), a United by the Sea (UbS), o CoLAB + ATLANTIC, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e a Direção-Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), pretende enfrentar esta realidade através da aplicação de tecnologias da indústria do petróleo e do gás já existentes, orientando-as para a regeneração e revitalização dos ecossistemas marinhos do Oceano.

Este projeto é objeto de uma candidatura ao Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu (EEA Grants) 2014-2021, submetida no âmbito do Aviso #2 –*Desenvolvimento de negócios, Inovação e PMES*, em junho de 2021. Todavia, em face do sentido de necessidade e manifesto interesse, é intenção do promotor proceder à sua implementação nos termos gerais apresentados e na moldura de cooperação estabelecida, com recurso a meios financeiros próprios, independentemente da celeridade do processo que decorre em sede daquele instrumento financeiro e do sentido da sua correspondente decisão. Em caso de decisão favorável, tal permitirá a incorporação de intervenções ainda a ter lugar, dentro dos critérios de elegibilidade possíveis.

A Blue Oasis Technology Lda. (BOTL) foca-se no desenvolvimento de complexos recifais (*engineered reefs*) e na recolha de dados do Oceano (ie. *Big Ocean Data*). Cada complexo recifal é constituído por aglomerados de módulos de vários tipos<sup>1</sup>, os quais serão produzidos localmente na proximidade da zona da sua implantação. Na produção, é utilizado um *eco geopolymer concrete*, produto final do processamento de fluxos de lixos residuais locais. Este polímero é um substituto sustentável do betão convencional, gerando 90% menos emissões de Carbono na produção relativamente a este último.



Ao longo do complexo recifal será instalada uma bateria de sensores com o objetivo de recolher dados do meio marinho circundante, constituindo uma componente de um sistema mais abrangente que inclui a recolha, a análise e o repositório dos dados do Oceano, e denominado por Bluboxx. Trata-se de uma tecnologia que integra vários sensores *in-situ*, incluindo câmaras de vídeo e sensores acústicos, bem como para a medição em tempo-real de múltiplos parâmetros físico-químicos, como a temperatura, a salinidade, a condutividade, o Oxigénio dissolvido, o ph, a pressão, a luminosidade, etc. Os sensores são instalados em caixas estanques no complexo recifal e em boias do próprio sistema de assinalamento marítimo da área da instalação, através de cablagem de energia e de comunicação de dados até ao equipamento de comunicações e de geração de energia renovável por painel solar, igualmente instalados nas boias do referido sistema de assinalamento. Deste modo, os dados serão transmitidos para as instâncias de controlo e processamento, sendo armazenados na *cloud* do sistema. Os

---

<sup>1</sup> A informação técnica acerca dos módulos é apresentada no Anexo “Infraestruturas ”

equipamentos e os cabos elétricos a utilizar, obedecem às normas técnicas ambientais normalmente exigidas.



**Visão artística do complexo recifal**

Contrariamente aos *non-engineered reefs* acima referidos, a BOTL apresenta componentes-chave na sua solução visando a otimização e a inovação das soluções, designadamente: a rapidez de expansão e extensão dos complexos recifais e a customização dos mesmos de acordo com as necessidades da biodiversidade e da comunidade local. Mas antes da implementação de um complexo recifal em extensão é necessário desenvolver condições que permitam pilotar em pequena escala o seu desenvolvimento e escalabilidade, ou seja, experimentar as soluções que permitam a sua aplicação de forma mais adequada e abrangente, maximizando os seus efeitos em torno das três componentes - económica, social e ambiental – ao longo do processo de expansão do complexo recifal operacional, integrando múltiplas atividades da economia azul, nomeadamente, a pesca sustentável e o turismo náutico. Igualmente, a experimentação permite o desenvolvimento de processos de monitorização e governação adaptativos sobre aquele espaço marítimo, bem como de um leque de tecnologias associadas. Além disso, os complexos recifais desempenham um papel fundamental no sequestro de Carbono. Para cumprir os seus objetivos de limitação de emissões, muitos países e muitas empresas dependem de reduções certificadas de emissões (*Certified Emission Reductions - CERs*). Este tipo de créditos de Carbono provém principalmente de projetos de extensão florestal em terra. Porém, considera-se existir muito mais universo de respostas a explorar e a conhecer no que respeita à flora marinha e, no caso em concreto, à capacidade de remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera por parte das macroalgas. No essencial, se não forem levadas a cabo ações para a viabilização destas atividades, perder-se-á a oportunidade em poder oferecer uma solução para a redução/compensação das emissões e, por conseguinte, abordar os efeitos antropogénicos que possam influenciar positivamente a mudança climática e a prossecução da neutralidade carbónica.

A visão para o estabelecimento da 3IBES FACTORY iniciar-se-á com a implementação de projeto-piloto de complexo recifal que terá uma extensão de 10,000 m<sup>2</sup> ao longo da batimétrica

dos 30 metros, a implementar na área marítima em frente à Comporta, no município Grândola<sup>2</sup>. Este Projeto-piloto contará com a colocação de cerca de 96 blocos recifais de diversas tipologias - CW3, CW4, CW5, BW3, BW4 e BW5 - distribuídos em diversos agregamentos (*clusters*) com espaços vazios entre si. Os *clusters* ocuparão uma área total estimada de 944 m<sup>2</sup> e um volume de 980 m<sup>3</sup>. A massa total da estrutura será da ordem das 2000 toneladas. A formação e o *design* dos diversos clusters, assim como a sua distribuição espacial, dependerão sempre do levantamento inicial da caracterização do local que será efetuado no início da implementação do projeto e que antecede a fase de instalação.



Projeção de base para os agregamentos (*clusters*) do Projeto-piloto da 3IBES FACTORY-Comporta

<sup>2</sup> Informação geográfica detalhada é apresentada no Anexo “Cartografia”

A localização do projeto-piloto encontra-se dentro de uma área para potencial instalação de complexos recifais estabelecida no Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM). Conforme acima referido, este piloto terá como propósito testar diferentes substratos e morfologias dos módulos, bem como formas de disposição, concentração e agrupamento dos aglomerados assentes no leito marinho. Durante um período inicial de 18 meses, a BOTL juntamente com o consórcio de parceiros, irá estudar a área do projeto-piloto, a fim de avaliar o impacto da mesma na regeneração de biodiversidade marinha e na capacidade de remoção de CO2 da atmosfera, esta última através da flora marinha que se desenvolve na área autorizada para efeitos de investigação científica e desenvolvimento. Para tal, pretende-se obter uma autorização que permita promover atividades de investigação e desenvolvimento por um período mais alargado que o considerado como “inicial”, estimando-se o mesmo entre 36 a 60 meses, com vista a reduzir o risco da implementação, bem como permitir a continuidade de atividade de investigação que entretanto se considerem adequadas..

O Projeto-piloto 3IBES FACTORY consistirá no planeamento, desenvolvimento, implementação e monitorização do complexo recifal inteligente da Comporta, tendo como objetivo produzir conhecimento acerca das condições de melhoramento da biodiversidade costeira e, conseqüentemente, das condições de desenvolvimento sustentável na zona costeira onde é implantado. Um foco específico será dado à comunidade local no âmbito da pesca sustentável, do turismo náutico e da educação marinha, assegurando que a comunidade se sente consciente e responsável pelo bem-estar do ecossistema marinho e de todos os benefícios económicos, sociais e ambientais associados ao mesmo<sup>3</sup>. A realização do projeto-piloto contará com um investimento total na ordem de EUR 2M.

As seguintes plataformas/sistemas/aplicações/serviços interdependências constituem a abordagem sistémica da futura instalação:

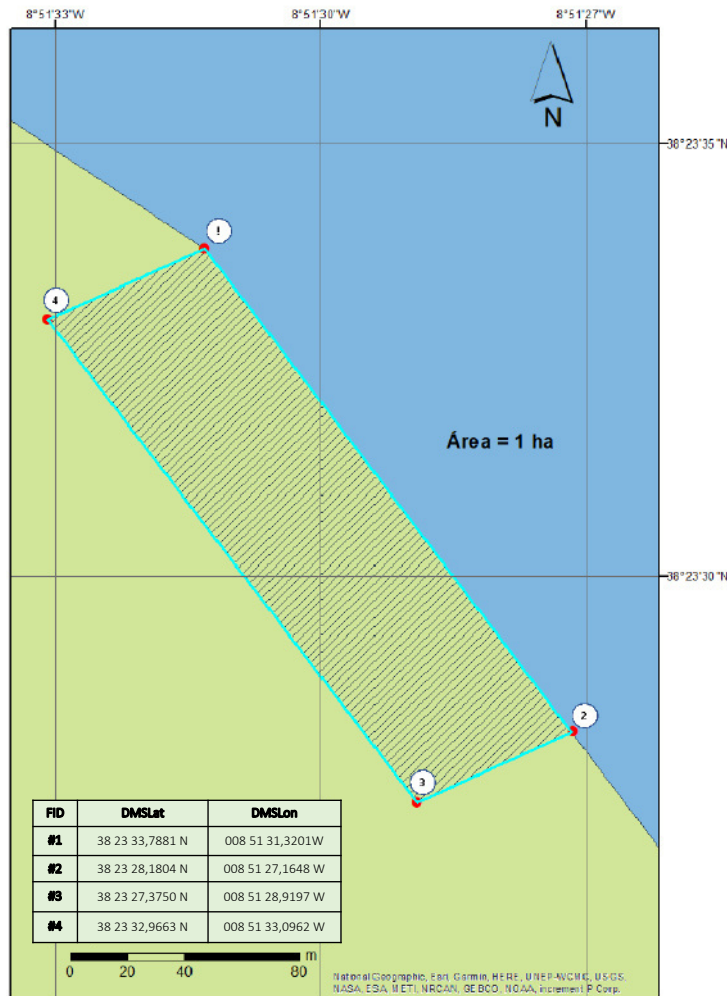
Plataforma/Sistema	Composição
Centro de Operações	
	Software
	Hardware
	Comunicações
	Instalações físicas
	Mobiliário e outro equipamento
Sistema BluBoxx	
	Comunicações Mar-Terra-Mar
	Sensores in-situ
	Fornecimento de energia
	Servidores, interfaces e acessos
	Subsistema logístico
Sistema de Mobilidade em Terra	
	Viaturas
	Subsistema logístico
Sistema de Mobilidade no Mar	
	Plataformas

<sup>3</sup> Os objetivos de investigação e desenvolvimento são apresentados em detalhe no Anexo “Objetivos”

	Sensores (incluindo componente BluBoxx)
	Equipamentos de apoio
	Comunicações Mar-Terra-Mar
	Equipas de intervenção no mar (embarcação e equipa de mergulho)
	Subsistema logístico
Sistema de Assinalamento	
	Boias
	Ancoragem
	Iluminação e fornecimento de energia
	Subsistema logístico
Sistema Biológico Experimental	
	Culturas de algas para restabelecimento do ecossistema marinho local e absorção de CO2
Sistema de Módulos Recifais	



Projeto-Piloto 3IBES FACTORY Comporta  
Resumo do Projeto



Área de implementação do Projeto-Piloto 3IBES FACTORY no mar ao largo da Comporta (WG 84)

<b>Sistema de Módulos Recifais</b>	
Localização	Complexo recifal instalado no interior do perímetro definido pelas seguintes posições geográficas (DMS Lat/Lon / WG84):  #1 - 38 23 33,7881 N / 008 51 31,3201W #2 – 38 23 28,1804 N / 008 51 27,1648 W #3 – 38 23 27,3750 N / 008 51 28,9197 W #4 – 38 23 32,9663 N / 008 51 33,0962 W
Instalações	Módulos tipos CW2-3-4-5 e BW2-3-4-5 colocados em aglomerados justa postos, sobrepostos, ou colocados no espaço interior dos módulos maiores. Prevê-se a instalação de base incluindo 96 módulos, distribuídos em 2 aglomerados ocupando uma área total de 944m <sup>2</sup>

<b>Sistema BluBoxx</b>	
Localização	Sensores in-situ instalados no interior do perímetro definido pelas seguintes posições geográficas (DMS Lat/Lon / WG84):  #1 - 38 23 33,7881 N / 008 51 31,3201W #2 – 38 23 28,1804 N / 008 51 27,1648 W #3 – 38 23 27,3750 N / 008 51 28,9197 W #4 – 38 23 32,9663 N / 008 51 33,0962 W
Instalações	Sensores <i>in-situ</i> fixos, cablagens, comunicações Mar-Terra-Mar, e fornecimento de energia

<b>Sistema de Assinalamento</b>	
Localização	Delimita o perímetro definido pelas seguintes posições geográficas (DMS Lat/Lon / WG84):  #1 - 38 23 33,7881 N / 008 51 31,3201W #2 – 38 23 28,1804 N / 008 51 27,1648 W #3 – 38 23 27,3750 N / 008 51 28,9197 W #4 – 38 23 32,9663 N / 008 51 33,0962 W
Instalações	Boias, amarra, ancoragem, iluminação e fornecimento de energia
	O projeto-piloto de instalação do complexo recifal prevê o estudo, planeamento e instalação do respetivo assinalamento marítimo.  Antecipa-se a necessidade de colocação de 4 boias luminosas para delimitação do perímetro e 2 bóias luminosas cardinais para resguardo por parte da navegação. A sua amarração será efetuada diretamente em módulos recifais, dado disporem de maior peso comparativamente às poitas tradicionais, bem como características estruturais adequadas à função.



	<p>A sua instalação irá afetar o exercício de atividades de usos comuns dentro da área delimitada, nomeadamente, a pesca comercial e lúdica devendo ser entendida como constituindo uma zona de pesca proibida, bem como mergulho desportivo. Estes condicionamentos serão incluídos, na extensão requerida, quer nas formas de sinalização, quer nas normas de segurança a adotar.</p> <p>Dada a pequena dimensão da área de instalação, não são considerados corredores de passagem.</p> <p>Igualmente, não se encontra prevista a instalação alarme sonoro, uma vez que àquela profundidade e atividades a desenvolver não são identificados riscos à navegação que o justifiquem</p> <p>Prevê-se que uma, ou várias boias possam ter instalados sensores <i>in-situ</i>, sistemas de comunicações com terra e fontes de energia renovável.</p>
Subsistema logístico	(serviços específicos a contratar)

<b>Sistema Biológico Experimental</b>	
Localização	<p>Cultura natural instalada no interior do seguinte perímetro (DMS Lat/Lon / WG84):</p> <p>#1 - 38 23 33,7881 N / 008 51 31,3201W            #2 – 38 23 28,1804 N / 008 51 27,1648 W            #3 – 38 23 27,3750 N / 008 51 28,9197 W            #4 – 38 23 32,9663 N / 008 51 33,0962 W</p>
Instalações	Espécies endógenas cujo desenvolvimento é estimulado pelos complexos recifais

Uma vez concluída a experimentação inicial em torno deste pequeno complexo piloto, e estabelecidos o respetivo modelo de negócio e *roadmap*, terá lugar a implementação do projeto de expansão comercial, no interior da área prevista no PSOEM para esse efeito e que tem uma extensão total de 52km<sup>2</sup>, o qual será objeto de pedido específico de Título de Utilização Permanente do Espaço Marítimo (TUPEM) a requerer.

Assim, o projeto visa combinar a melhoria da biodiversidade marinha costeira com mais valias para as condições socioeconómicas nas regiões costeiras, através da implantação de recifes inteligentes e sustentáveis. Além disso, estabelece objetivos específicos, designadamente, com o envolvimento da comunidade local, o apoio aos processos de governação, a promoção da literacia e o conhecimento científico do Oceano. Tal abordagem assegurará um amplo sentido de propriedade e de consciência por parte da sociedade acerca dos benefícios económicos, ambientais e sociais provenientes de um Oceano mais saudável, estando em consonância com a Estratégia Europeia do *Green Deal*.

## OBJETIVOS<sup>4</sup> E RESULTADOS

(Extraídos da Proposta submetida ao MFEEE 2014-2021)

Este Projeto-piloto tem por objetivo "*contribuir para aumentar a competitividade, sustentabilidade e rentabilidade das PME portuguesas e trazer mais inovação nos seus produtos, serviços e processos*" em coerência com os objetivos previsto no MFEEE 2014-2021. Como descrito nesta proposta, a implantação de estruturas inovadoras aliadas à capacidade de monitorização em tempo-real instalada e a sua implementação e gestão apoiada no conhecimento científico, introduz uma tecnologia nova e sustentável, aplicada à indústria marítima portuguesa e que a posiciona e lhe permitirá acompanhar as tendências que hoje se registam no desenvolvimento da Economia Azul.

No essencial, trata-se de um projeto integrado e multifuncional que pretende melhorar a competitividade e internacionalização das empresas portuguesas envolvidas, bem como a criação de valor e crescimento sustentável na Economia Azul Portuguesa, através do desenvolvimento, comercialização e aplicação de produtos, tecnologias e processos inovadores que estão na base de futuros modelos de negócio para as PME envolvidas, os processos de decisão para a governação e o acesso e participação dos cidadãos, envolvendo os seguintes sectores:

- Pesca sustentável (desenvolvimento de produtos inovadores, processos produtivos e tecnologias na pesca e restabelecimento de espécies e stocks de pesca, através de uma abordagem "piscicultura natural");
- Digitalização marítima e do meio marinho;
- Infraestruturas *near-shore* e *off-shore*;
- Turismo científico náutico, incluindo mergulho;
- Atividades de monitorização e vigilância ambiental;
- Negócios baseados no sequestro de Carbono a partir da reflorestação de macroalgas que aumentarão a produção de recursos marinhos por unidade de área marinha, ou seja, uma maior eficiência de criação e uso dos recursos naturais, ou outras formas de negócio de sequestro de Carbono, incluindo leitões de pradarias marinha e de criação de laminárias, bem como o estímulo da sua produção.

O promotor estabeleceu uma sólida rede de parceiros e parceiros associados que promovem a cooperação entre instituições de investigação e as PME numa grande variedade de atividades, desde a indústria, a investigação científica e a tecnologia, até à governação, ao mesmo tempo que aborda novas ideias, produtos e serviços inovadores.

Contribui para estabelecer e fortalecer a cooperação entre Portugal e outros Estados costeiros e não só, estendendo-se aos domínios da inteligência artificial aplicada e da aprendizagem das máquinas. Por último, aborda 3 das áreas temáticas científicas consideradas relevantes no âmbito do Programa de Crescimento Azul do MFEEE, para o qual poderá implementar uma capacidade significativa, nomeadamente para as seguintes áreas:

- Previsões relativas à mudança climática, aos seus impactos nos serviços dos ecossistemas marinhos e no capital natural, incluindo impactos económicos nas zonas

---

<sup>4</sup> Os objetivos de investigação e desenvolvimento são apresentados em detalhe no Anexo "Objetivos"

costeiras portuguesas, e soluções climáticas, soluções baseadas no ecossistemas naturais marinhos e carbono azul;

- Análise de dados e metodologias/ferramentas para avaliação multidimensional dos impactos ambientais e socioeconómicos cumulativos para apoiar a tomada de decisões sobre o ordenamento do espaço marítimo e/ou sobre a localização de atividades nas zonas marítimas portuguesas;
- Novas tecnologias de monitorização ambiental e vigilância marítima, e de desenvolvimento e/ou transferência, para melhorar os dados e conhecimentos.

Através da experimentação para a prototipagem e a prova de conceito, abrangendo as diferentes atividades e testando produtos e processos adequados, o Consórcio envolvendo ativamente os parceiros, bem como o conjunto de parceiros associados, assumirá este projeto-piloto como uma oportunidade de excelência para o desenvolvimento de uma abordagem transformadora para a Economia Azul, permitindo a criação e regeneração da biodiversidade marinha e o sequestro de Carbono no ecossistema local, ao mesmo tempo que promove diferentes atividades económicas e emprego, nomeadamente nos setores da pesca sustentável, do turismo científico e lazer, das tecnologias e serviços de deteção, informação e comunicação, e das obras marítimas amigas do ambiente e dos processos de produção industrial relativos aos materiais, morfologia e substrato.

Finalmente, o projeto-piloto proporciona uma resposta Nacional complementar totalmente alinhada com o Programa de Monitorização e Medidas de apoio para responder aos desafios colocados à implementação da Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (DQEM) Nacional, no caso particular no que respeita à sua subdivisão do Continente, e uma maior capacidade de integração da governação multinível (i.e. local-regional-Nacional-UE), mediante o recurso a instrumentos de apoio à partilha de informação e à tomada de decisão informada. Por último, oferece também um modelo de resposta potencial para outras regiões, nomeadamente, comprovando os benefícios da sua aplicação nos países em desenvolvimento, onde os recursos tendencialmente são mais escassos.

## **CRONOGRAMA DAS AÇÕES DE MONITORIZAÇÃO<sup>5</sup>**

A “Caracterização da Área” constitui um dos trabalhos a realizar na implementação do Projeto-piloto, durante a sua fase de “preparação”, visando avaliar as condições físico-químicas, a biodiversidade marinha (bentónica e pelágica) e o ruído subaquático, a pesca artesanal e a pertinência e adequação da implementação do recife artificial piloto na área de estudo. No essencial, fornecerá uma linha de base para o futuro plano de monitorização. Para esse efeito, irá envolver dois levantamentos do local e a caracterização geológica, bentónica e de contaminantes. O primeiro levantamento será feito antes da instalação do recife e o segundo depois da mesma, incluindo num período de 6-9 meses de monitorização, designada por “monitorização inicial” e que se insere já na fase de “demonstração” do próprio projeto. Entretanto, durante a fase de “Instalação” do complexo recifal, que decorrerá entre as fases acima descritas, será efetuada a montagem do sistema de sensores *in-situ* e de comunicações da plataforma BlueBoxx, ao mesmo tempo que são instalados os aglomerados de módulos.

---

<sup>5</sup> Informação mais detalhada é apresentada no Anexo “Trabalhos a Efetuar”

A fase de “demonstração”, constituirá a última fase do projeto e incluirá a implementação do Plano de Monitorização, bem como a comprovação das etapas finais da sua prova de conceito. Esta fase inclui, também, estudos adicionais que abordam os modelos de negócio apropriados e relativos ao sequestro de Carbono, bem como ao turismo náutico científico e ao mergulho e às atividades económicas de pesca sustentável. Por fim, irá propor um *roadmap* de expansão nesta área, bem como as orientações relevantes para a replicação do projeto 3IBES FACTORY - Comporta para outras áreas das águas nacionais, para além de uma estratégia para a sua internacionalização.

A dinâmica da água será monitorizada durante um período de 6 meses, medindo e monitorizando as correntes e a ondulação através de um equipamento ADCP de fundo. A evolução do leito marinho será avaliada com recurso à mesma amostragem geofísica e sedimentológica, e a análise biológica e de contaminantes, tal como considerado na fase de “preparação”, permitindo a sua comparação objetiva. A colonização das estruturas do complexo recifal por organismos bentónicos será avaliada. A biota será recolhida e efetuado o registo de vídeo e imagem subaquáticos obtidos, quer pelos sensores *in-situ*, quer com recurso a mergulhadores. Os espécimes serão identificados ao menor nível taxonómico possível utilizando um estereomicroscópio e chaves dicotómicas apropriadas. A segunda ronda de amostragem de sedimentos será realizada cerca de 6-9 meses após a instalação do complexo recifal, a fim de avaliar a ocorrência de alterações ambientais na área. As alterações relacionadas com a pesca artesanal serão também avaliadas da mesma forma.

Assim, o Plano de Monitorização “inicial” tem por objetivo avaliar os impactos ambientais decorrentes da instalação realizada, através da comparação com parâmetros medidos no cenário inicial. O Plano prevê a realização das seguintes tarefas:

- Monitorização e documentação da biodiversidade bentónica e pelágica marinha (incluindo espécies invasoras), do habitat e da coluna de água através de operações de mergulho científico e de veículos submarinos de investigação;
- Monitorização das comunidades de plâncton após a implementação do complexo recifal e avaliação da sua produtividade e do ecossistema circundante através de amostragens;
- Monitorização de parâmetros físicos, nomeadamente parâmetros de condutividade, temperatura, densidade e qualidade da água, oxigênio dissolvido, pH e turbidez ao longo da coluna de água, usando dados obtidos através do sistema BluBoxx;
- Monitorização do ruído subaquático gerado por atividades antropogénicas, estudando o potencial de atenuação de ruído oferecida pelo sistema recifal;
- Avaliação do impacto do sistema recifal na absorção de CO<sub>2</sub> ao longo da área autorizada;
- Monitorização da pesca artesanal/pequena pesca.

Os resultados pretendidos são os seguintes:

- Mapeamento atualizado recorrente da biodiversidade marinha bentónica e pelágica e do habitat na área e monitorização da pesca artesanal/pequena pesca;
- Atualização recorrente de dados acerca das comunidades de plâncton e da clorofila;
- Atualização recorrente de dados de parâmetros físicos, incluindo indicadores nacionais de monitorização (DQEM);
- Atualização recorrente de dados de ruído subaquático, incluindo indicadores nacionais de monitorização (DQEM);
- Avaliação do potencial de absorção de CO<sub>2</sub> na área estendida da Comporta.

Após a conclusão deste período inicial, passar-se-á para o Plano Plurianual de Monitorização deste complexo-piloto adequado ao período de autorização previsto, que para além do fornecimento contínuo de dados do sistema BluBoxx, será objeto de monitorização local recorrente por plataforma móvel, veículos robóticos e equipa de mergulho, sistematizando as tarefas e os resultados acima descritos no contexto da monitorização local e costeira.

NOTA: O cronograma geral das tarefas e resultados encontra-se em ficheiro excel anexo.

Assinatura do Representante da Empresa:



**PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DO ESPAÇO MARÍTIMO  
PARA EFEITOS DE EXECUÇÃO DO PROJETO-PILOTO**

***3IBES FACTORY – A FACTORY FOR A MORE INCLUSIVE, INNOVATIVE AND  
INSIGHTFUL BLUE ECONOMY AND SOCIETY***

**OBJETIVO**

**GENERALIDADE**

(Extrato da Proposta submetida ao MFEEE 2014-2021)

Este Projeto-piloto tem por objetivo "*contribuir para aumentar a competitividade, sustentabilidade e rentabilidade das PME portuguesas e trazer mais inovação nos seus produtos, serviços e processos*" em coerência com os objetivos previsto no MFEEE 2014-2021. Como descrito nesta proposta, a implantação de estruturas inovadoras aliadas à capacidade de monitorização em tempo-real instalada e a sua implementação e gestão apoiada no conhecimento científico, introduz uma tecnologia nova e sustentável, aplicada à indústria marítima portuguesa e que a posiciona e lhe permitirá acompanhar as tendências que hoje se registam no desenvolvimento da Economia Azul.

No essencial, trata-se de um projeto integrado e multifuncional que pretende melhorar a competitividade e internacionalização das empresas portuguesas envolvidas, bem como a criação de valor e crescimento sustentável na Economia Azul Portuguesa, através do desenvolvimento, comercialização e aplicação de produtos, tecnologias e processos inovadores que estão na base de futuros modelos de negócio para as PME envolvidas, os processos de decisão para a governação e o acesso e participação dos cidadãos, envolvendo os seguintes sectores:

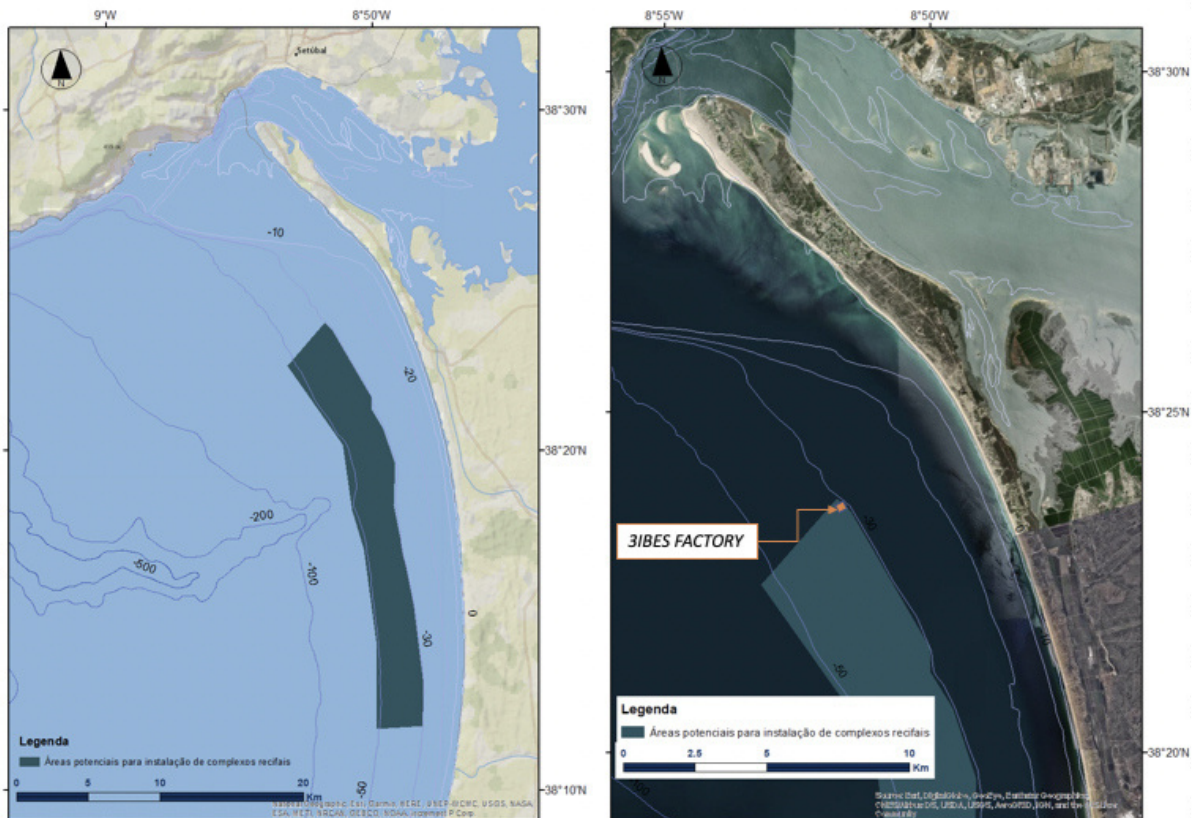
- Pesca sustentável (desenvolvimento de produtos inovadores, processos produtivos e tecnologias na pesca e restabelecimento de espécies e stocks de pesca, através de uma abordagem "piscicultura natural");
- Digitalização marítima e do meio marinho;
- Infraestruturas *near-shore* e *off-shore*;
- Turismo científico náutico, incluindo mergulho;
- Atividades de monitorização e vigilância ambiental;
- Negócios baseados no sequestro de Carbono a partir da reflorestação de macro-algas que aumentarão a produção de recursos marinhos por unidade de área marinha, ou seja, uma maior eficiência de criação e uso dos recursos naturais, ou outras formas de negócio de sequestro de Carbono, incluindo leitos de pradarias marinha e de criação de laminárias, bem como o estímulo da sua produção.

Contribui para estabelecer e fortalecer a cooperação entre Portugal e outros Estados costeiros e não só, estendendo-se aos domínios da inteligência artificial aplicada e da aprendizagem das máquinas. Por último, aborda 3 das áreas temáticas científicas consideradas relevantes no âmbito do Programa de Crescimento Azul do MFEEE, para o qual poderá implementar uma capacidade significativa, nomeadamente para as seguintes áreas:

- Previsões relativas à mudança climática, aos seus impactos nos serviços dos ecossistemas marinhos e no capital natural, incluindo impactos económicos nas zonas costeiras portuguesas, e soluções climáticas, soluções baseadas no ecossistemas naturais marinhos e Carbono azul;
- Análise de dados e metodologias/ferramentas para avaliação multidimensional dos impactos ambientais e socioeconómicos cumulativos para apoiar a tomada de decisões sobre o ordenamento do espaço marítimo e/ou sobre a localização de atividades nas zonas marítimas portuguesas;
- Novas tecnologias de monitorização ambiental e vigilância marítima, e de desenvolvimento e/ou transferência, para melhorar os dados e conhecimentos.

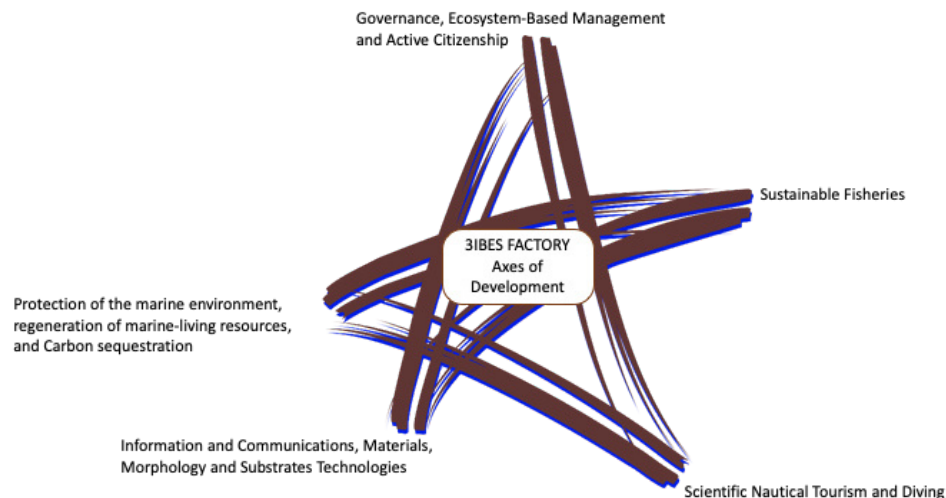
## OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO DO PROJETO

O Projeto-Piloto 3IBES FACTORY tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma estrutura de investigação e inovação para a governação multinível, a monitorização do Bom-Estado Ambiental (BEA) das águas marinhas costeiras nacionais, e o desenvolvimento tecnológico, científico e económico, incluindo um *roadmap* para a implementação futura de uma infraestrutura de complexo recifal mais extensa, orientada para o sequestro de Carbono na zona costeira e a promoção da economia azul, nomeadamente, nos setores da pesca e do turismo sustentáveis e cujo conjunto possa contribuir, segundo uma abordagem transformacional, para o desenvolvimento económico, social e ambiental do território local, através da criação de novos postos de trabalho, novos produtos, serviços e processos e da promoção de uma cidadania ativa.



Este Projeto-piloto engloba 5 eixos de desenvolvimento integrados, interligados e com objetivos específicos de adiante se apresentam, designadamente:

- #1. Governação, gestão baseada nos ecossistemas e cidadania ativa;
- #2. Proteção do meio ambiente marinho, regeneração dos recursos marinhos e sequestro de Carbono;
- #3. Tecnologias de informação e comunicação, e. dos materiais, morfologia e substratos;
- #4. Contributo para a pesca sustentável;
- #5. Contributo para a atividade do turismo náutico científico, incluindo o mergulho.



### **Eixo #1 - Governação, gestão baseada nos ecossistemas e cidadania activa**

Promover a boa governação, através monitorização adequada do meio marinho e da pressão das atividades marítimas que ocorrem na área, em conformidade com os indicadores da Diretiva-Quadro da Estratégia Marítima (MSFD) e outros indicadores relevantes relacionados com a integração territorial e coesão social das comunidades locais.

Inclui ainda uma ação multidisciplinar a desenvolver nos concelhos de Grândola e Setúbal, com vista a promover a “ambição oceânica”. Por outras palavras: Trazendo o mar para uma noção mais vasta de território local, através da adoção e devido tratamento das suas parcelas relevantes, de acordo com uma abordagem integrada, acessível e sustentável de realização e envolvendo atividades marítimas que possam ter lugar no mesmo, criando emprego e promovendo a literacia e cidadania ativa em relação ao Oceano.

A implementação inclui uma estratégia e plano de comunicação minuciosos, e a preparação de conteúdos mediáticos de apoio às diversas áreas funcionais do projeto e à sua divulgação.

Para o efeito, o projeto-piloto visa assegurar a recolha de dados marinhos relevantes *in-situ* sobre o local a seguinte com dupla finalidade:



Em primeiro lugar, fornecer previsões sobre as alterações climáticas e os impactos da mudança climática nos serviços dos ecossistemas marinhos, e no capital natural, incluindo os impactos económicos na área, as soluções baseadas no ecossistema natural marinho e o Carbono azul; a análise de dados e metodologias/ferramentas para a avaliação multidimensional dos impactos ambientais e socioeconómicos cumulativos, a fim de apoiar a tomada de decisão sobre o ordenamento e a gestão do espaço marítimo e/ou a localização das atividades marítimas que tem lugar na área.

E, em segundo lugar, apoiar a implementação da Subdivisão Continental da Diretiva-Quadro Estratégia Marinha Nacional, especificamente em torno da zona costeira da Comporta, perto do estuário e do canhão do Rio Sado, para contribuir eficazmente para o programa de monitorização e medidas, bem como para os respetivos resultados e efeitos.

## **Eixo #2 - Proteção do meio marinho, regeneração dos recursos marinhos e sequestro de Carbono**

Proteger e restaurar o ecossistema marinho e recrutar stocks de pesca, adotando uma solução física adequada, que tem em consideração todo o conhecimento disponível sobre o ecossistema local, bem como as soluções tecnológicas associadas à morfologia e substrato a serem implementadas no complexo recifal.

O protótipo será instalado na costa Sudoeste de Portugal Continental, junto à Comporta, mais concretamente ao longo da batimétrica de 30 metros. A área pertence à zona circatidal onde se formam diferentes tipos de ecossistemas em função da profundidade e subsequentemente do tipo de substrato, da disponibilidade de luz e da hidrodinâmica.

Os substratos desta região são maioritariamente arenosos, o que se deve aos eventos geológicos ocorridos durante o Período Quaternário. A composição dos desfíleiros ao longo da costa, que consistem em arenitos resultantes da compactação das areias, são indicativos da natureza do leito marinho. Além dos eventos geológicos referidos, dois outros fatores foram igualmente responsáveis pela natureza do leito marinho: a hidrodinâmica e a deriva/corrente costeira. No que diz respeito à deriva costeira, trata-se de um mecanismo dinâmico que envolve a modulação das zonas costeiras através da introdução e transporte de sedimentos, que por sua vez é influenciado pela introdução de sedimentos no meio marinho, pelas correntes predominantes, pela direção e intensidade da ondulação, e pela direção do vento.

Os sedimentos introduzidos nas zonas costeiras ao largo da Comporta tiveram origem principalmente no Rio Sado, devido à sua elevada capacidade de carga aliada à corrente predominante de superfície na costa Sudoeste de Portugal Continental, que vai de Norte a Sul (para sul). Consequentemente, o leito marinho nas zonas intertidal e circatidal é composto principalmente por areia, embora muito pontualmente ocorram afloramentos rochosos.

Devido à batimetria do delta e ao Cabo Espichel, localizado a Norte, a zona de implantação do protótipo de complexo recifal está protegida das condições do mar Noroeste, que são os eventos mais enérgicos e sistémicos, experimentando fenómenos de refração e difração. Assim, as principais direções da agitação marinha na área de estudo são as de Oeste e Sudoeste. De acordo com Hidromod (2003), a zona pode ser considerada como uma área de baixa energia com uma altura de onda significativa máxima esperada de aproximadamente 1,25m, embora a maioria das ondas não exceda 0,5 m.

De acordo com Carapuço (2005), IMAR (2009) e Silveira (2013), as direções de vento dominante são de Norte, Nordeste e Noroeste, sendo Leste e Sudeste as direções de vento menos frequentes. Com uma velocidade média de vento que varia entre 2-3 m/s, os ventos mais fortes são provenientes de Sul e Sudoeste, atingindo os 12 m/s.

Na zona intertidal, pertencente à zona circatidal, nas maiores profundidades (abaixo de 10-15 m) onde a influência das ondas é reduzida, ocorrem pequenas populações da espécie bivalve *Atrina pectinata* e da espécie de penas-do-mar *Pennatulula fosforrea*. Em termos de ictyofauna, as espécies mais abundantes nos substratos arenosos são espécies solitárias que ocasionalmente podem formar pequenos grupos e estão bem-adaptadas a este tipo de leito marinho. Estas espécies, devido à ausência de abrigo, desenvolveram características específicas, tais como corpos planos com padrões de pigmentação que lhes permitem esconder-se e camuflar-se.

As espécies de peixes incluem espécies bentónicas como o linguado (*Solea spp.*), o areiro (*Lepidorhombus whiffiagonis*), a tremelga (*Torpedo spp.*) e a solha europeia (*Pleuronectes platessa*). Outras espécies de peixes incluem o charroco lusitano (*Halobatrachus dydactylus*), o peixe-pau lira (*Callionymus spp.*), peixe-aranha (*Trachinus spp.*), o góbio (*Gobius gasteveni*), a tainha (*Chelon labrosus*, *Mugil cephalus*, *Liza spp.*) e o robalo malhado (*Dicentrarchus punctatus*). Nas zonas mais próximas do estuário do Sado, também podem ser encontradas (*Argyrosomus regius*) em grandes cardumes.

Em geral, o ecossistema é mais rico em biodiversidade, quanto mais próximo se encontra da influência do Estuário do Sado, devido à riqueza dos nutrientes trazidos pelo rio. Fora da zona de influência do estuário, o ecossistema é mais pobre devido à ausência de produtores macroscópicos primários e de outras fontes de nutrientes.

### **Eixo #3 - Tecnologias de informação e comunicação, e dos materiais, morfologia e substratos**

Promover a integração de soluções tecnológicas inovadoras, incluindo o desenvolvimento e/ou transferência da tecnologia para:

- Capacidade sensorial *in-situ*, de modo a apoiar os objetivos de monitorização ambiental e vigilância marítima associados à infraestrutura submarina (envolvendo complexo recifal, os sensores e a conectividade de rede), bem como os nós de rede instalados em plataformas móveis (ou seja, plataformas móveis de superfície, subsuperfície e aéreas) que possam constituir um sistema de monitorização, em linha com uma abordagem integrada, acessível e sustentável de utilização. O desenvolvimento e/ou transferência de tecnologia, bem como a aplicação da inteligência artificial e da aprendizagem de máquina para a monitorização do meio marinho e a vigilância marítima, nomeadamente, no que respeita aos habitats locais e aos seus recursos naturais, será substancialmente melhorada em termos de disponibilidade de dados e de conhecimento gerado.
- Capacidade de comunicações, apoiando os objetivos estabelecidos para os vários nós da rede oceânica (ou seja, infraestrutura submarina, plataformas móveis e capacidades virtuais) baseadas em comunicações 4G/GSM, Wi-Fi e VHF na zona costeira, bem como técnicas de *store-and-forward*, de acordo com uma abordagem integrada, acessível e sustentável de utilização;
- Capacidade nas áreas dos materiais, dos processos industriais, da arquitetura e do design associados ao fabrico de elementos de montagem e à respetiva morfologia e substrato, com vista em otimizar a proteção e restauração do ecossistema e o recrutamento de recursos marinhos vivos.

**Eixo #4 - Pesca sustentável**

Como as áreas estuarinas são ricas em nutrientes, elas permitem a fixação de comunidades de organismos detritívoros, platónicos e produtores primários, as quais constituem a fonte de sustentação para um sem número de espécies que deles se alimentam. Entre as comunidades únicas presentes nos estuários, os bancos de plantas marinhas, oferecem condições para a postura de inúmeras espécies, bem como de maternidade e refúgio para os seus juvenis. Conforme referido anteriormente, o Estuário do Sado exerce uma influência predominante para a costa Sudoeste de Portugal Continental, nas proximidades da Comporta.

Considerando o valor socioeconómico estratégico desta área para o desenvolvimento do turismo, é exatável o aumento da procura local por peixe e outras espécies e produtos da pesca de uma elevada qualidade. Porém, um fator de ameaça presente na área da Comporta está relacionado com a atividade profissional da pesca e a apanha de outros recursos marinhos vivos. Os impactos associados a essas atividades estão relacionados com o tipo de técnicas utilizadas, com o número de embarcações em atividade, com as dimensões e número das armadilhas ou anzóis das artes e as condições geográficas em que são empregues.

Um fator de ameaça presente na área da Comporta está relacionado com a pesca e com a coleta profissional de recursos marinhos vivos. Os impactos associados a essas atividades estão relacionados com o tipo de técnicas utilizadas, com o número de embarcações em atividade, com a área total da rede e com o número de armadilhas e anzóis. É essencial salvaguardar os valores naturais atuais, promovendo pescarias sustentáveis que se adaptem ao ritmo reprodutivo das espécies. Usar métodos seletivos e modelos de gestão espacial e temporal adaptativos constitui a chave para manter o equilíbrio e garantir a sobrevivência e a garantia de condições para a manutenção de um esforço de pesca sustentável para todas as espécies.

**Eixo #5 - Mergulho e turismo náutico científico**

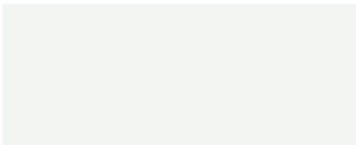
O turismo científico é uma atividade económica que permite o desenvolvimento e promoção do turismo sustentável em áreas remotas e/ou protegidas. Com a expansão do turismo em geral, a pressão antropogénica a está a crescer, sendo imperativo estabelecer um protocolo estrito de atividade em áreas de ecossistemas frágeis. O turismo científico é uma atividade emergente da economia azul, uma visão moderna do empreendedorismo e uma contribuição para a Agenda 2030 das Nações Unidas, em linha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

De facto, uma rede de parcerias entre iniciativas locais de turismo, instituições de investigação e operações de monitorização pode gerar dinâmicas territoriais inovadoras. Além disso, ao estreitar a relação entre os programas de investigação científica marinha e os projetos existentes nas regiões onde a sua oferta se concretiza, a exploração turística e as capacidades instaladas de ambos os setores permitirão obter resultados positivos e, ao mesmo tempo, contribuir para o crescimento azul sustentável. Por outro lado, dada a especificidade das reservas marinhas e das infraestruturas vocacionadas para a proteção e recuperação dos habitats e ecossistemas marinhos nas várias áreas de intervenção, o turismo científico pode mesmo ser uma das raras atividades industriais sustentáveis possíveis de implementar. Além disso, ao unir a ciência com o turismo, é possível melhorar o crescimento socioeconómico das comunidades locais e, potencialmente, melhorar a proteção dos ecossistemas mais frágeis, podendo se tornar uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento sustentável do território. A dimensão científica dos produtos possíveis de desenvolver baseiam-se em projetos de investigação marinha e planos de monitorização em curso na área. Embora não exclusivamente, os produtos serão orientados principalmente para o Turismo de Investigação Científica Marinha e incluem atividades sustentáveis de mergulho.

Nesta linha, o modelo de negócio da atividade de Turismo Científico para a área, e que será objeto de estudo, alavancará a resposta local, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular para atingir os seguintes objetivos:

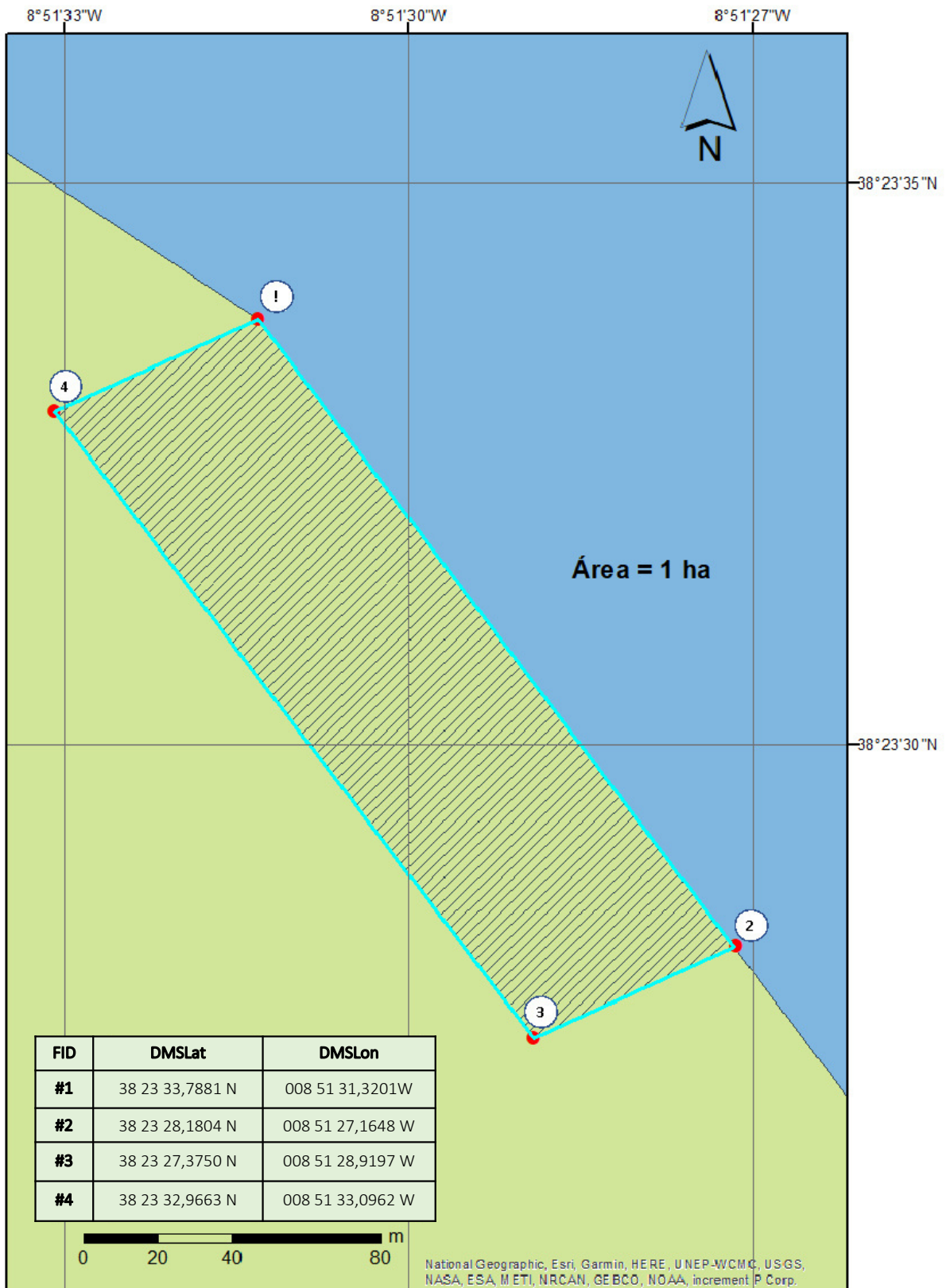
- Até 2030, desenvolver e implementar políticas de promoção do turismo sustentável, que criem postos de trabalho e valorizem a cultura e os produtos locais;
- Fortalecer os esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural;
- Desenvolver e implementar ferramentas de monitorização dos impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais;
- Até 2020, proteger pelo menos 10% das áreas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional e com base na melhor informação científica disponível;
- Até 2030, aumentar os benefícios económicos dos países em desenvolvimento e menos desenvolvidos provenientes do uso sustentável dos recursos marinhos, através da gestão sustentável da pesca, da aquicultura e do turismo (ao que agora acresce o sequestro de Carbono no mar);
- Em parcerias multissetoriais - Estimular e promover parcerias públicas, público-privadas e da sociedade civil eficazes, com base na experiência das estratégias para mobilizar recursos dessas parcerias.

Assinatura do Representante da Empresa:

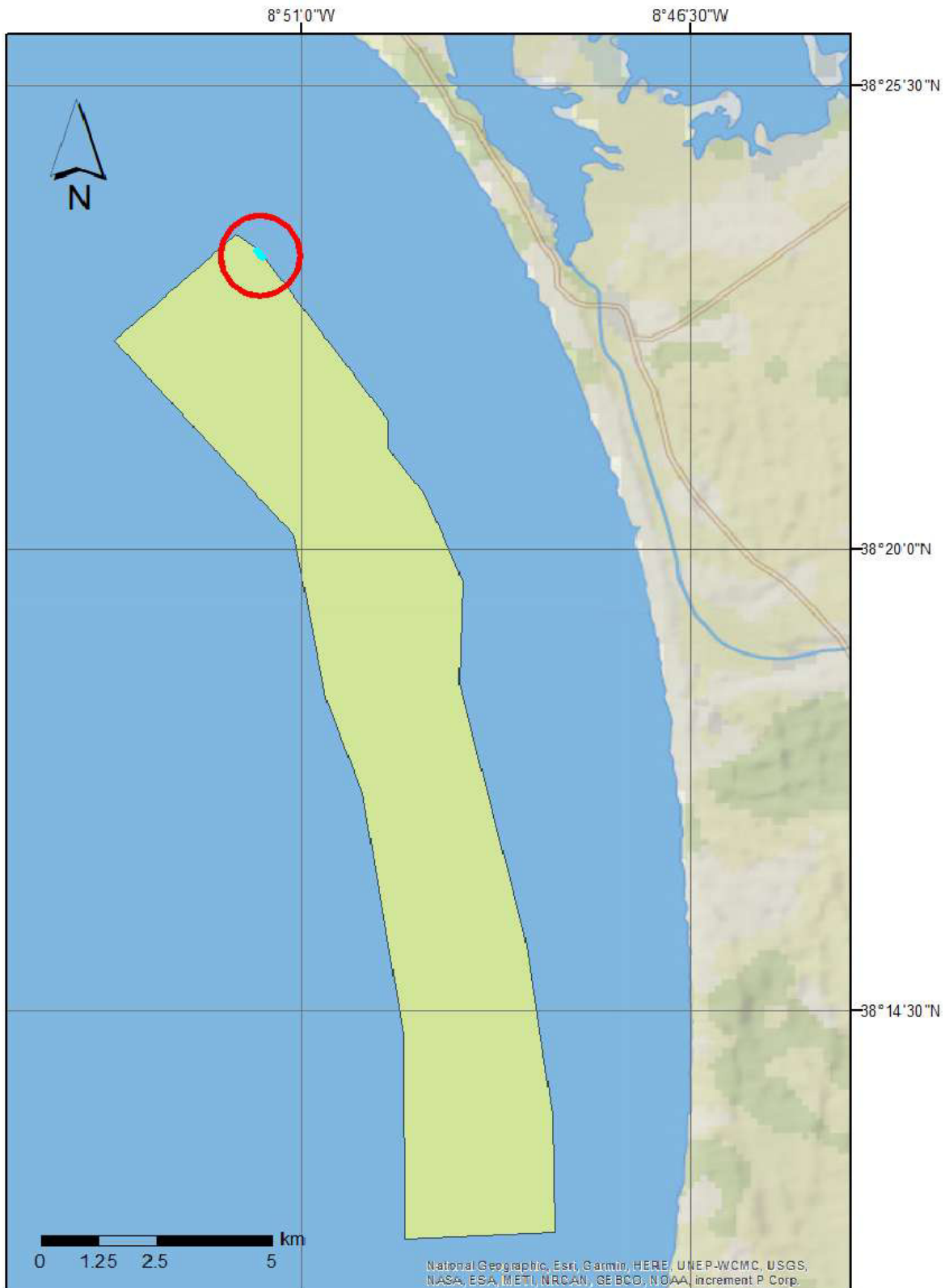


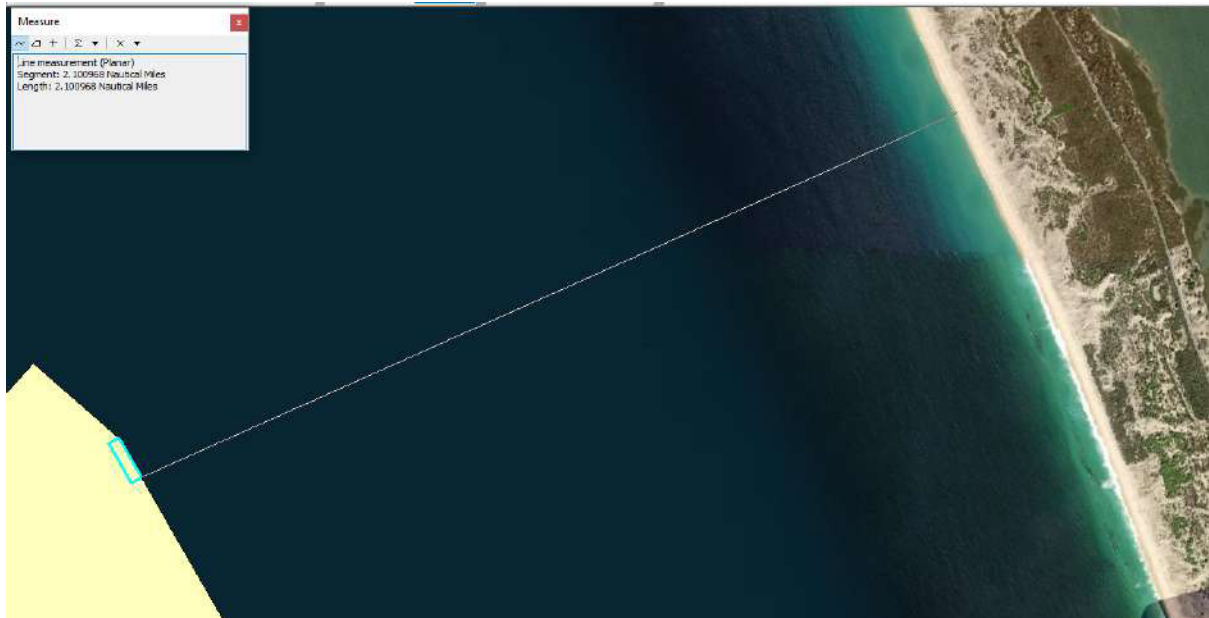
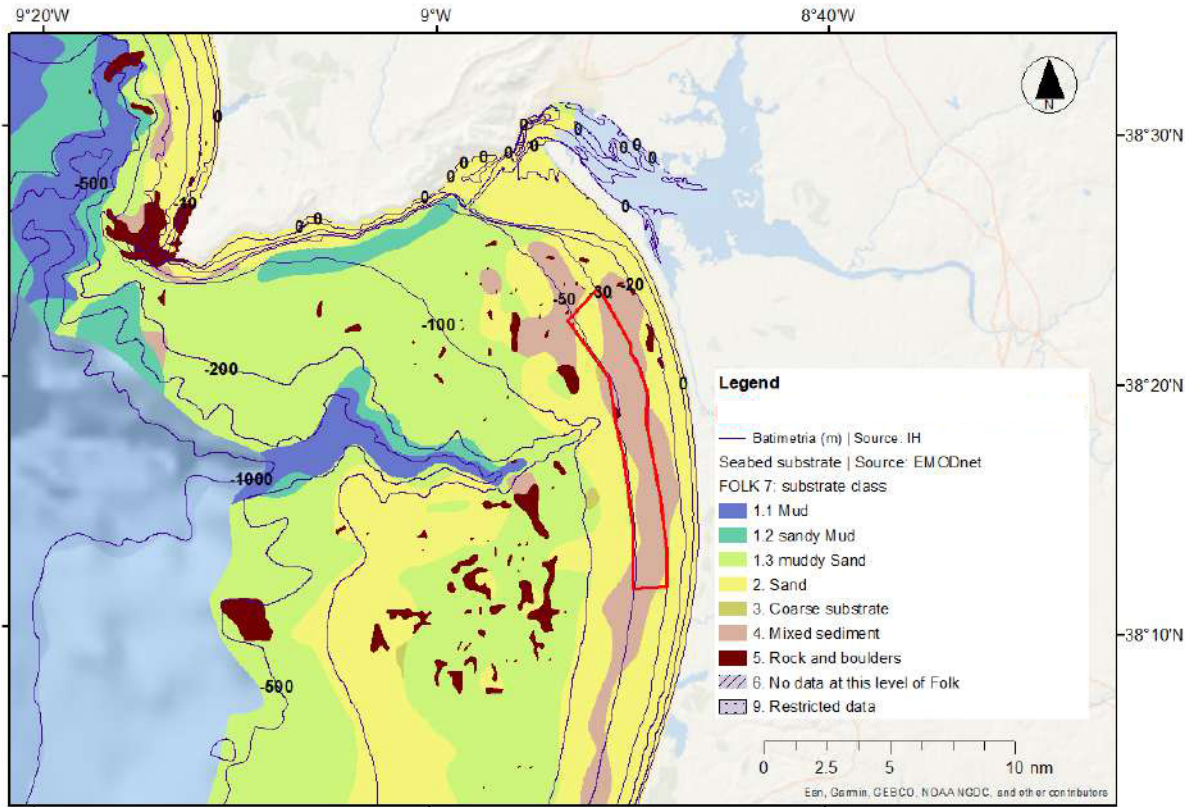
**PEDIDO DE TÍTULO DE UTILIZAÇÃO PERMANENTE DO ESPAÇO MARÍTIMO  
PARA EFEITOS DE EXECUÇÃO DO PROJETO-PILOTO*****3IBES FACTORY – A FACTORY FOR A MORE INCLUSIVE, INNOVATIVE AND  
INSIGHTFUL BLUE ECONOMY AND SOCIETY*****CARTOGRAFIA****(Elementos de Informação)**

<b>Cartografia</b>	
Localização	Complexo recifal instalado no interior do perímetro definido pelas seguintes posições geográficas (DMS Lat/Lon / WG84):  #1 - 38 23 33,7881 N / 008 51 31,3201W #2 – 38 23 28,1804 N / 008 51 27,1648 W #3 – 38 23 27,3750 N / 008 51 28,9197 W #4 – 38 23 32,9663 N / 008 51 33,0962 W



### Projeto-Piloto 3IBES FACTORY Comporta Infraestruturas







Projeto-Piloto 3IBES FACTORY Comporta  
Infraestruturas



Assinatura do Representante da Empresa:

