



**PEDIDO DE TÍTULO DE UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO MARÍTIMO**

**PT2021ITPM003345901**

**- Informação Complementar solicitada a 14 de Julho de 2021 -**

23 de Julho de 2021

## **I – Classificação do Objeto de Investigação e Mecanismo de Funcionamento evidenciando a inovação e carácter experimental do mesmo, com referência aos fornecedores e equipa responsável**

O presente projeto assume a classificação de demonstração em unidade piloto. Assim, através da implementação da presente unidade piloto será possível proceder à definição de requisitos e metodologias de implantação em oceano de jaulas submersíveis assim como proceder à avaliação e monitorização ambiental do crescimento e estado de saúde dos peixes, assim como da envolvente. Dado tratar-se da primeira unidade piloto, será igualmente avaliado o comportamento dos materiais ao longo do piloto. Trata-se, pois, de um projeto que irá demonstrar a nível mundial uma primeira jaula submersível em HDPE com estas características com dimensões reduzidas face às práticas industriais, que irá eliminar todos os impactos visuais decorrentes da normal atividade aquícola.

O fornecedor do sistema de ancoragem (mooring), da jaula, do sistema de câmara de controlo remoto, dos sistemas de alimentação e de recolha de mortos é a empresa Innovasea ([www.innovasea.com](http://www.innovasea.com)) dos Estados Unidos da América, cuja tecnologia deu origem a uma patente que se encontra em estado pendente (*Patent Pending*).

O projecto de jaula submersível é inovador em si mesmo, mas o que o distingue de outros protótipos semelhantes é que oferece soluções para gerir este tipo de produção que tem lugar principalmente submerso, debaixo de água. Estas soluções são:

- Câmara com controlo remoto e sistema de transmissão de imagens mesmo quando a jaula está submersa. Este sistema será fundamental para a boa gestão da alimentação e monitorização do comportamento dos espécimes;
- Sistema de alimentação mecânica para a distribuição submersível de ração;
- Sistema de retirada dos peixes mortos do fundo da jaula sem necessidade de mergulhar, nem ter de subir a jaula para a superfície. Este sistema será aplicado pela primeira vez numa jaula submersível HDPE pelo que iremos, neste piloto, definir a solução e os procedimentos para poder ser aplicada no futuro e em formatos comerciais/industriais.

Estes conceitos são novos e têm de ser testados antes de poderem ser utilizados de forma rotineira à escala industrial e comercial.

Dado tratar-se de uma entidade recente, os recursos serão contratados aquando do arranque da operação, sendo prioritária a atração de perfis de elevado conhecimento técnico.

A equipa responsável é a seguinte:

- Fernando Monteiro - Cofundador e CEO da OceanPrime, responsável deste projecto piloto demonstrador: Gestor com 24 anos de experiência de trabalho em *Management Consulting* em empresas de consultoria “big 4” como a PWC e a Deloitte, assim como na Deriving Value uma “advisory boutique” que cofundou em 2005, aconselhando grandes empresas multinacionais nos seus programas de investimento e desenvolvimento de actividades, nomeadamente em África e no Médio Oriente. O Fernando Monteiro tem um Master em Business Administration da Universidade Internacional de Lisboa, Portugal, e diversos cursos executivos na London Business School e Wharton (Universidade da Pennsylvania, USA).
- José Miguel Reis Pereira - Cofundador e COO da OceanPrime, Especialista de Saúde Animal deste projecto piloto demonstrador: Experimentado Veterinário e executivo, com mais de 30 anos de experiência em clínica veterinária de produção intensiva, dos quais 25 de experiência na multinacional farmacêutica Merial, a divisão de saúde animal da Sanofi, onde desempenhou diversas funções incluindo serviços Técnicos, Marketing, Vendas, Gestão de Unidade de Negócios Ibéricos e como Director-Geral da filial Portuguesa durante 10 anos. É também um empreendedor em aquacultura, produzindo actualmente cerca de 2 milhões de ostras em Portugal, continuando e fazendo consultoria de Saúde Animal nos países Africanos de língua Portuguesa. O José Miguel Reis Pereira é licenciado em Medicina Veterinária pela Universidade de Veterinária de Lisboa, Portugal tendo participado em diversos cursos de pós-graduação quer como aluno quer como Professor.
- Fabrice Denis - Director Offshore da OceanPrime e Expert de aquacultura offshore neste projecto piloto demonstrador: É um especialista em mariculture offshore, tem uma experiência acumulada em 30 anos de mais de 35'000 toneladas de capacidade instalada geridas em regime offshore, particularmente em Robalo e Dourada, trabalhando para grandes empresas como os grupos espanhóis Culmarex e Tinamenor, onde desempenhou funções de Director de Operações e COO. O Fabrice Denis possui um Bs em Engenharia Marítima e um M.Sc. em Biologia Marinha Oceanográfica pela Universidade de Paris, França e uma pós-graduação em Aquacultura da Universidade de Caen, França.

Durante este piloto demonstrador, contaremos também com o apoio permanente da equipa técnica da Innovasea por forma a definir os protocolos operacionais e ajustar a tecnologia por forma a melhorar o sistema e a sua respetiva operação.

## II - Esclarecimento e prova do contributo do Observatório Oceânico da Madeira

A Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação da Madeira (ARDITI) é uma organização privada sem fins lucrativos. No entanto, a maioria dos membros que compõem a sua assembleia geral são Organismos Públicos, nomeadamente o Governo Regional da Madeira, a Madeira Tecnopolo e a Universidade da Madeira. A ARDITI rege-se como uma entidade pública, obrigada a seguir as regras públicas para a contratação e utilização de fundos de projetos. Desde 2013, o Governo Regional da Madeira delega na ARDITI todas as competências relativas ao desenvolvimento, acompanhamento e promoção das atividades de I&D+I. Também faz parte das responsabilidades da ARDITI coordenar as atividades regionais de I&D a nível europeu. Fundado como uma 'Unidade de Investigação' dentro da ARDITI, o Observatório Oceânico da Madeira - OOM reúne a participação de (todas) as 10 Instituições Regionais com atividades de investigação em Ciências Marinhas e Ambientais e congrega a colaboração de mais de 30 investigadores (incluindo 10 PhD's). A iniciativa teve início em Janeiro de 2014, para consolidar dados históricos, observações e previsões numa plataforma comum, para permitir à Região Autónoma da Madeira (RAM) responder de forma mais eficaz aos requisitos de avaliação e gestão de recursos, viabilizando os meios adequados para o desenvolvimento sustentável. Neste sentido, a contribuição do OOM irá centralizar-se na caracterização e monitorização ambiental antes e durante a implementação do projeto. Esta avaliação ambiental será realizada de acordo com os parâmetros e a frequência de amostragem estabelecidos na legislação em vigor nacional (Decreto Regulamentar n.º 9/2008) e regional (e.g. Direção Regional do Mar). Vários parâmetros chave de qualidade da água constam nesta legislação, desde parâmetros físico-químicos (tais como a temperatura, salinidade, oxigénio, nutrientes) a parâmetros biológicos (e.g. clorofila-a, indicador da produtividade primária, *blooms* de microalgas). Para tal, é proposto a aquisição de dois equipamentos para monitorização in-situ dos parâmetros que carecem de uma frequência de amostragem mais recorrente (semanalmente): CTD Seabird acoplado a vários sensores, para medição da temperatura, salinidade, oxigénio dissolvido, pH, clorofila-a e turbidez; ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) para medição da velocidade e direção das correntes oceânicas ao longo da coluna de água na zona de instalação da jaula piloto. Para determinação dos restantes parâmetros (e.g. concentração de nutrientes), amostragens de água serão efetuadas para posterior análise laboratorial (entidades externas serão sub-contratadas por parte do OOM). Adicionalmente, simulações numéricas poderão ser realizadas com o sistema de modelos numéricos atualmente operacional na RAM (<https://oom.arditi.pt/forecasts.php>), de forma a caracterizar o regime de correntes oceânicas na zona da instalação da jaula piloto e as suas implicações nos desperdícios alimentares e excreções dos peixes resultantes da aquacultura offshore. De forma a garantir a execução do plano de monitorização, é prevista a contratação de um investigador OOM.

### III – Descrição do Processo Produtivo

O processo produtivo desta tecnologia e sistema submersível é semelhante ao processo produtivo de uma jaula de superfície HDPE normalmente utilizadas em unidades de produção offshore, como as atualmente utilizadas e instaladas na ilha da Madeira, com a diferença que a biomassa em produção não tem uma finalidade económico-financeira, mas sim de comprovação da sua aplicação e melhoria da tecnologia e operação da mesma.

Assim, o processo produtivo previsto é o seguinte:

- Os alevins de charuteiro (*Seriola dumerili*) serão transportados em camião próprio para transporte de peixes vivos, da maternidade em Espanha até à Ilha da Madeira, onde serão transportados em contentores adaptados para o transfer do camião para o interior da jaula, por via marítima. Serão semeados com um peso médio de cerca 10 gramas.
- Os cerca de 20'000 alevins previstos terão uma densidade máxima nas jaulas de 7.2 Kg /m<sup>3</sup>, densidade esta suficientemente grande para fazermos um teste significativo do comportamento dos peixes e impacto no crescimento com esta nova tecnologia, mas longe de uma densidade “comercial” mínima de 15Kg/m<sup>3</sup>.
- Os alevins serão semeados numa rede de nylon de 2'000m<sup>3</sup> com uma malha adequada de 7.5mm.
- Quando os peixes alcançarem o peso médio superior a 300g, a rede inicial será retirada e ficarão apenas com a rede fixa Kikkonet, de mono-filamento em PE com espessura de 3.7mm e malha de 35mm, num volume final de água de 7'600m<sup>3</sup>;
- Durante este período será feita a engorda com ração específica para *Seriola*, produzida e fornecida pela multinacional Skretting ([www.skretting.com](http://www.skretting.com)) e segundo o protocolo de alimentação deste fabricante (ver ponto VI abaixo);
- A engorda continuará nesta rede até que seja atingido o peso médio entre 2,5 e 3Kg por peixe;
- Prevemos que a pesca se realize ao longo de um período de 4 semanas, sendo previsto um período de jejum de um dia antes de cada pesca, até se esvaziar por completo a jaula piloto.
- Os peixes retirados da água serão colocados de imediato numa solução composta por 50% de água e 50% de gelo, por forma a assegurar um processo de abate rápido e simultaneamente conservar o produto final e assegurar a sua melhor qualidade.

#### **IV – Origem dos espécimes e referencia ao tamanho inicial**

Os cerca de 20'000 espécimes têm origem na maternidade Futuna Blue España ([www.futunablue.com](http://www.futunablue.com)), de Espanha, com um tamanho médio inicial de 10g.

Não está contemplado o uso de qualquer tipo de vacina ou tratamento prévio destes alevins.

#### **V – Capacidade de produção instalada e respetivo plano de produção durante o período de experimentação, clarificando os objetivos da produção e respetivo escoamento**

A jaula a instalar tem 7'600m<sup>3</sup>, portanto tem uma capacidade de produção instalada entre 114 e 190 toneladas (densidades de 15 a 25 Kg/m<sup>3</sup>). No entanto, tendo em conta que o objectivo deste piloto é o de testar e melhorar a tecnologia e a operacionalização da mesma, iremos produzir menos de 55 toneladas (densidade de 7.2Kg/m<sup>3</sup>).

O objetivo desta produção específica de engorda é o de:

- a. Definição dos procedimentos operativos e demonstrar a execução de todas as operações de engorda de peixe em mar aberto com uma tecnologia totalmente submersível, como a alimentação, e;
- b. Monitorização da saúde animal e do comportamento dos espécimes numa jaula sempre submersível, pois não sabemos que tipo de impacto poderá ter no crescimento dos mesmos o sistema de alimentação submersível;
- c. Validação da qualidade do produto final.

Neste teste o número de espécimes é relevante pois um número muito pequeno poderá desvirtuar o comportamento dos espécimes comparando com uma engorda com densidades e dimensões do tipo “comercial/industrial”.

Desta forma, esta produção não vai ser comercializada pela OceanPrime pelo valor de mercado, sendo entrega a um processador certificado na Ilha da Madeira para que este possa posteriormente enviar a potenciais distribuidores e consumidores internacionais, fresco e inteiro, para validação da qualidade final do mercado.

Pretendemos também realizar uma prova de degustação, de ampla participação popular, na ilha da Madeira com o produto final resultante deste piloto.

## VI – Descrição do regime alimentar, incluindo tipo de ração

O alimento a utilizar será ração “Seriola Protec” da marca de referência Skretting, específico para Charuteiro e na forma de granulado de diferentes tamanhos adequados à fase de crescimentos dos espécimes e com um ritmo de alimentação entre 2 e 3 vezes ao dia.

A composição da ração é a seguinte:

Producto	Proteína Bruta	Grasa Bruta	Cenizas	Fibra Bruta	P total	Energía Digestible
MAR-Protec MP T	50%	15%	8,3%	2,4%	1,3%	18,2 MJ/Kg
SE-3 Protec	52%	16%	10,0%	0,8%	1,7%	18,6 MJ/Kg
SE-5 Protec	52%	16%	10,0%	0,8%	1,7%	18,6 MJ/Kg
SE-7 Protec	52%	16%	10,0%	0,8%	1,7%	18,6 MJ/Kg
SE-10 Protec	45%	18%	9,4%	1,2%	1,6%	18,8 MJ/Kg
SE-13 Protec	45%	18%	9,4%	1,2%	1,6%	18,8 MJ/Kg
SE-17 Protec	44%	20%	9,3%	1,0%	1,6%	19,3 MJ/Kg

A ração específica, tamanho do granulado por fase de crescimento (peso) é o seguinte:

Producto	Talla mm	Peso seriola (g)
MAR-Protec MP T	1,9	10-20
SE-3 Protec	3	20 - 100
SE-5 Protec	5	100 - 350
SE-7 Protec	7	350 - 1.000
SE-10 Protec	10	1.000 - 2.000
SE-13 Protec	13	2.000 - 3.500
SE-17 Protec	17	> 3.500

Desta forma, prevemos aplicar as seguintes quantidades de cada produto-ração Skretting:

Produto Skretting	Quantidades	
	Kg	%
SE-2 PROTEC (10-20G)	150	0.2%
SE-3 PROTEC (20-70G)	875	1.2%
SE-5 PROTEC (70-200G)	2'700	3.6%
SE-7 PROTEC (200-800G)	13'250	17.7%
SE-10 PROTEC (800-1300G)	11'725	15.7%
SE-13 PROTEC (1300-2600G)	33'425	44.7%
SE-17 PROTEC (2600-3200G)	12'725	17.0%
<b>Total</b>	<b>74'850</b>	<b>100.0%</b>

## VII - Indiciação dos produtos biológico, químicos e fármacos a utilizar na produção

Em caso de ocorrência de patologia bacteriana, serão utilizados excepcionalmente medicamentos antibióticos autorizados sob prescrição Médico-Veterinária com fins curativos. Em caso de infecção viral, poderão ser também usados antibióticos autorizados para o controlo das infecções bacterianas secundárias.

Estes produtos serão os autorizados pela legislação Europeia e Nacional como por exemplo: Oxitetraciclinas, Trimetoprin/sulfadiazina, Flumequina, enrofloxacina, Sarafloxacina e Florfenicol. A escolha do antibiótico terá como base um diagnóstico clínico e um antibiograma.

A realização de amostragens de peso médio, necessitará da utilização de um anestésico. Este produto poderá ser a Benzocaína ou o Isoeugenol. A anestesia é realizada por imersão em pequenos volumes. O produto uma vez diluído não passará dos 100 litros.

Em caso de ocorrência de patologia parasitária, serão utilizados os tratamentos antiparasitários autorizados e adequados ao tipo de parasita em causa, como por exemplo o Levamisol, em banhos terapêuticos.

De qualquer forma, neste teste piloto tentaremos implementar variadas regras de manejo profilático que impeçam a infecção/infestação por agentes patogénicos.

Será também exigido um controlo adequado e profilático na maternidade de origem dos alevins até à sua expedição para a Madeira.



## **VIII - Apresentação medidas de mitigação dos escapes**

As medidas de mitigação dos escapes são as seguintes:

1. Em primeiro lugar no dimensionamento com margem do sistema de ancoragem, pois solicitámos ao fornecedor para duplicar os cabos e pontos de ancoragem de 4 para 8, por forma a termos redundância na segurança do sistema, mitigando desta forma o risco de deslocamento e quebra do sistema ou da rede, o que poderia implicar uma fuga dos peixes da jaula;
2. Equipa técnica experiente, liderados pelo Director das Operações Offshore, Fabrice Denis, que conta com 25 anos de experiência a gerir operações de aquacultura offshore e mais de 35'000 toneladas produzidas sob a sua responsabilidade;
3. Elaboração de protocolos de operação e formação dada pelo nosso Director Offshore;
4. Redes mono-filamento de PE Kikkonet, com 3.7mm de espessura, e extremamente resistentes a tensões e potenciais choques provocados por objectos estranhos à operação ou a acidentes.
5. O facto da jaula se encontrar submersa a uma profundidade de 10m também limita algum tipo de riscos de danificação da rede ou estrutura derivado de colisões com objectos flutuantes ou furtos.

## **IX – Solicitação de nova localização para instalação do projeto**

A localização solicitada para instalação do projecto proposto situa-se no centro da ZIA3, sub-zona As2, da qual a OceanPrime é a detentora do título de utilização de recursos hídricos, licença nº 360. Esta área As2 está localizada offshore entre o cais da Ponta do Sol e o sítio dos Anjos, tem uma área de cerca de 6'000 m<sup>2</sup> e está representada abaixo com a descrição das respectivas coordenadas:



As2	Coordenadas: Graus, minutos e segundos
1	32° 40' 43,9" N -17° 06' 50,5" W
6	32° 40' 02,6" N -17° 06' 55,1" W
7	32° 39' 57,3" N -17° 06' 22,9" W
8	32° 40' 11,5" N -17° 06' 22,4" W
9	32° 40' 24,0" N -17° 06' 17,9" W

Esta zona encontra-se entre as batimétricas dos 22.5 e dos 103 metros, mais precisamente entre os 25 e os 80 metros de profundidade.

O mar é limpo e o fundo formado por cascalho/gravilha e areia com alguma lama e por rochas à medida que descemos na batimétrica.

O ponto de menor distância à costa situa-se a 0.28 milhas (519 metros) e o de maior distância à costa a 1 milha (1'852 metros). A costa em frente, a Norte, estende-se do cais da Ponta do Sol para NW na direcção da Madalena do Mar e é na sua maioria rochosa, alcantilada e de difícil acesso exceptuando-se pequenas zonas de praia de calhau rolado.

### **Ajudas à navegação existentes:**

A W da Ponta do Sol a meio da arriba é notável a pequena povoação dos Anjos bem como quatro boias amarelas seguidas da povoação da Madalena do Mar.

Para W da zona Anjos encontra-se o Porto e Marina da Calheta com os respectivos farolins: Farolim Calheta E (652.5/D-2748) e Farolim Calheta W (652.51/D-2748.2) que assinalam a entrada do porto de recreio da Calheta.

Na Calheta são pontos conspícuos a Igreja e a chaminé do engenho na Vila da Calheta e um edifício alto o Hotel Calheta Beach.

Existem fundeadouros na Ponta do Sol, Madalena do Mar e Calheta.

A Ponta do Sol está assente numa fajã com bananais onde é conspícua a estrada litoral acompanhada por marcos brancos, a torre da Igreja Matriz e a silhueta da Ponta do Sol, reconhecível por ter um arco conspícuo que a liga a um pequeno ilhéu.

Para E da zona Anjos e imediatamente a seguir à Ponta do Sol, encontra-se o Lugar de Baixo a povoação de Tábua onde é conspícua a Igreja de torre branca baixa e de fachada virada a SE.

### **Descrição das condições meteorológico/oceanográficas (agitação marítima, correntes, marés, condições frequentes de visibilidade):**

O clima na Ilha da Madeira é temperado oceânico. Segundo a classificação Koppen, o clima do Arquipélago da Madeira é da forma climática Csa, clima temperado (mesotérmico) com Inverno chuvoso (10º-22º Celsius) e Verão seco e quente (20º-30º Celsius).

**Regime de ventos** – Os ventos predominantes na Madeira são de N e NE com uma predominância de SW nalgumas regiões. Na costa Sul fazem-se sentir mais os ventos dos quadrantes S e SW.

O episódio de vento mais forte ocorreu em 1969 com uma rajada máxima de 69,1 km/h = 37 nós.

**Agitação marítima** – Da análise dos dados recolhidos pelos dispositivos colocados na boia ondógrafo do Funchal pelo Instituto Hidrográfico, durante o período entre 1996 e 2008, podemos concluir que a ondulação nesta região é fraca ou moderada com rumos predominantes de NW, com excepção do Sul da Ilha da Madeira onde predominam os rumos de W.

Destes dados, 96% dos valores de altura significativa das ondas são inferiores a 2 metros e 0.2% superiores a 4 metros.

A média anual do período da onda varia entre 4.5 (Julho/Agosto) e 5.5 segundos (Janeiro/Dezembro). O período de onda mínimo anual varia entre 3 (Julho/Agosto) e

3.5 segundos (Janeiro/Dezembro). O período de onda máximo varia entre 8 (Agosto) e 12.5 segundos (Janeiro).

**Marés** – Na zona dos Anjos na costa Sul da Ilha da Madeira, as marés são semidiurnas o que significa que temos duas marés cheias e duas marés vazias em cada dia lunar. A duração das marés é de aproximadamente 6 horas cada.

Nível Maré	Latitude	Longitude	Altura em metros						
			Local	Norte	Oeste	PM máx	PM méd	PM mín	BM máx
Funchal	32º 38,4'	16º 54,4'		2,7	2,3	1,8	0,9	0,4	0,1

PM: Preia Mar BM: Baixa Mar

**Correntes** – As correntes oceânicas de superfície existindo na área geográfica que inclui a Ilha da Madeira, estão integradas na circulação geral das correntes de superfície do Atlântico Norte, devido à presença, ao longo do ano, do anticiclone dos Açores.

As correntes predominantes na Madeira são a corrente dos Açores, a corrente de Portugal e a corrente das Canárias.

A intensidade média das correntes ao longo do ano é de 0.5 nós (0.25 m/segundo). Não há fenómenos de upwelling costeiro na Madeira.

As correntes de maré são sentidas com regularidade durante a subida e descida do nível do mar. Durante as marés mortas e estofo das marés, as correntes são nulas ou muito fracas. Durante as marés vivas, as correntes são mais fortes com máximos de 1 nó (0.5 metros/segundo) com direcção NE e particularmente ESE na Ponta do Sol perto da zona dos Anjos. Durante a vazante a direcção da corrente é E na Ponta do Sol.

O estudo das correntes na ZIA Anjos subzona As2 através de aparelho ADCP durante 30 dias (Novembro/Dezembro) recolhidos pelo OOM (Observatório Oceanográfico da Madeira) forneceu os seguintes resultados:

- Velocidade máxima: 1 episódio de 1.16 nós, direcção SE/SSE offshore.
- Velocidade mínima: 0.0027 nós, direcção N/NNE inshore
- Velocidade média nos 30 dias: 0.2045 nós