



Dissertação  
Mestrado em Aquacultura

*Potencial da Ilha do Porto Santo (Região Autónoma da Madeira)  
para a Aquacultura*

Emanuel José Faria Almada

2017



**Potencial da Ilha do Porto Santo  
(Região Autónoma da Madeira) para a Aquacultura**

Emanuel José Faria Almada

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Aquacultura, sob a orientação do Doutor Paulo Maranhão, Professor da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar do Instituto Politécnico de Leiria.

2017

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

**Título:** Potencial da Ilha do Porto Santo (Região Autónoma da Madeira) para a  
Aquacultura

*Copyright* © Emanuel José Faria Almada  
Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar- Peniche Instituto  
Politécnico de Leiria, 2017.

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar e o Instituto Politécnico de Leiria têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar a Deus, por me dares mais do que eu preciso e por me abençoares muito mais do que eu mereço!

À minha família, em especial aos meus pais pelo apoio e motivação.

Ao meu orientador Prof. Paulo Maranhão pela disponibilidade, apoio, amizade e confiança que depositou em mim para realizar o trabalho.

Ao Nuno Rodrigues e ao João Franco, pela amizade e companhia na exploração científica onde surgiu a ideia da dissertação, em especial ao Nuno pela disponibilidade de me apoiar fisicamente e humanamente em todas as campanhas realizadas.

À Mafalda Freitas, a quem agradeço imenso pelo apoio logístico, através da Estação de Biologia Marinha do Funchal e pelo Parque Natural da Madeira, no qual seria impossível realizar as campanhas no Porto Santo e a confiança depositada para a realização do trabalho.

À Natacha Nogueira pela importante ajuda, amabilidade e disponibilidade demonstrada.

Ao Zé e Joana Ricardo (Porto Santo Sub), pelo carinho, confiança, apoio e disponibilidade no decorrer das várias etapas.

Aos meus amigos Tiago Reis, Patrícia Rodrigues e Gonçalo Nunes pela ajuda de campo e amizade.

A ti Ana Catarina, pela paciência e humor.

Aos meus queridos amigos Arruaceiros e às meninas das microalgas pelo ceio familiar.

A toda a família do #ilovecani, pois sem eles teria uma vida muito monótona.

Aos meus colegas de Mestrado, Núcleo, AE, CP em especial da Licenciatura.

Em suma, a todas as pessoas que indiretamente ou diretamente estiveram envolvidas nesta jornada, um franco e sentido obrigado!

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## Resumo

Nos últimos 17 anos em Portugal houve um rápido aumento na produção e na Região Autónoma da Madeira (RAM) o cultivo tem vindo a ser explorado através de aquaculturas *offshore*, em jaulas costeiras. Devido ao crescimento deste sector, surge a necessidade de determinar novos locais de implementação de aquaculturas *offshore*. Esta necessidade exige uma avaliação de vários fatores: geográficos, meteorológicos, económicos e biológicos. Perante esta situação foi executado um estudo para avaliar a implementação de aquacultura *offshore* na Ilha do Porto Santo (IPS). Numa primeira fase foi efetuada uma análise de variáveis abióticas (correntes, ondas, marés vento e temperatura) na costa da IPS, que permitiu a identificação de dois locais potencialmente viáveis, em relação à exposição destas variáveis.

A situação de referência biológica foi determinada através de indicadores bióticos: avaliação da ictiofauna em 26 pontos da costa da IPS, usando o método de transetos e a avaliação da macrofauna nos dois locais potencialmente viáveis, através de corers, recorrendo a mergulho com escafandro autónomo para recolha das amostras. A avaliação da macrofauna indicou uma baixa biodiversidade nos dois locais. Os registos da ictiofauna mostraram que as espécies *Thalassoma pavo*, *Abudefduf luridus* e *Sparisoma cretense* tiveram uma maior ocorrência, destacando as espécies *S. cretense* e *Seriola* sp., como as espécies mais abundantes com valor comercial e de consumo mais elevado. Posteriormente foi realizado um estudo socioeconómico através de duas metodologias: i) obtenção de orçamentos necessários para os transportes essenciais para o funcionamento de uma aquacultura e ii) questionários Delphi realizados à população local, restauração e governantes de modo a entender a opinião em relação à implementação em questão.

Este estudo mostra que a Ilha do Porto Santo tem condições para a implementação de uma aquacultura *offshore* de forma viável, económica e ambiental.

Palavras Chave: Aquacultura, Porto Santo, Implementação *offshore*, Ictiofauna, Macrofauna.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## Abstract

In the last 17 years in Portugal it has been a rapid increase in production and in the Autonomous Region of Madeira (RAM) the cultivation has been exploited through aquaculture in offshore cages. Due to the growth of this sector, there is an urgent need to determine new places for the implementation of offshore aquaculture. This need requires an assessment of several factors: geographic, meteorological, economic and biological. The aim of this study was to evaluate the implementation of offshore aquaculture in the Island of Porto Santo (IPS). At first an analysis of abiotic variables (currents, waves, wind, tides and temperature) on the coast of IPS was carried out, which allowed the identification of two potentially viable sites in relation to the exposure of these variables.

The biological situation was determined by analyzing biotic indicators: evaluation of the ichthyofauna in 26 points of the coast of IPS (through transects) and the evaluation of the macrofauna in the two sites potentially viable (through corers), using scuba diving to collect samples. The records of the ichthyofauna showed that the species *Thalassoma pavo*, *Abudefduf luridus* and *Sparisoma cretense* has a higher occurrence, with *S. cretense* and *Seriola* sp., being the most abundant species with the highest commercial and consumption value. Macrofauna assessment indicated a low biodiversity at both sites. Subsequently, a socio-economic study was carried out by two different methodologies: i) obtaining necessary budgets for the essential transports for the operation of an aquaculture; and ii) Delphi questionnaires made to the local population, including the catering industry and government officials to understand their opinion about the implementation in question.

This study shows that the Island of Porto Santo has the conditions for the implementation of an offshore aquaculture in a viable, economic and environmental way.

Keywords: Aquaculture, Porto Santo, Offshore Implementation, Ichthyofauna, Macrofauna

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## Lista de figuras

Figura 1.1-Fontes Globais de Fornecimento de Alimentos Aquáticos 1950-2014. ....	1
Figura 1.2-Os 5 maiores consumidores de peixe na EU.....	2
Figura 1.3-Atribuição de Recursos do Fundo Europeu .....	3
Figura 2.1-Localização do Porto Santo .....	9
Figura 2.2-Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo .....	10
Figura 2.3-Direção comum do vento e ondulação na Ilha do Porto Santo .....	11
Figura 2.4-Linhas batimétricas da Ilha do Porto Santo .....	12
Figura 2.5-Acessos de apoio para exportação/importação de derivados da aquacultura ....	13
Figura 2.6-Dados Climatológicos do Porto Santo .....	133
Figura 2.7-Possíveis locais para implementação de uma aquacultura <i>offshore</i> na IPS .....	14
Figura 2.8-Contentor Dry (A) e Reefer (B), com temperatura regulável. ....	23
Figura 2.9-Contentor aéreo dry (A); Contentor aéreo reffer( B). ....	24
Figura 2.10-Realização da metodologia Delphi .....	26
Figura 2.11-Contentores de produtos secos a granel .....	29
Figura 3.1-Localização geográfica dos locais de amostragem na Ilha do Porto Santo .....	32
Figura 3.2-Esquema dos mergulhadores aplicando a técnica do transeto .....	34
Figura 3.3-Frequência de ocorrência (%), por espécie durante o estudo .....	38
Figura 3.4-Número de espécies registadas por estação de amostragem.....	39
Figura 3.5-Categoria trófica das espécies registadas.....	39
Figura 4.1-Estações de amostragem da macrofauna .....	42
Figura 4.2-Recolha do sedimento num dos locais .....	42

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## Lista de tabelas

Tabela II.I-Atividades autorizadas nas AMP's.....	11
Tabela II.II-Coordenadas das áreas viáveis para aquicultura <i>offshore</i> .....	14
Tabela II.III-Fatores que influenciam o ambiente geral e competitivo de uma empresa aquícola.....	18
Tabela II.IV-Contentores usados por Navios- Porta Contentores .....	23
Tabela II.V-Preçário dos contentores alvo por via marítima.....	24
Tabela II.VI-Contentores usados no transporte Aéreo .....	24
Tabela II.VII-Preçário dos contentores alvo por via aérea.....	25
Tabela II.VIII-Preçário de âmbito nacional por via Área (Caixas).....	25
Tabela II.IX-Estrutura dos questionários e respostas obtidas.....	27
Tabela III.I-Especificações dos locais de amostragem.....	335
Tabela III.II-Espécies observadas durante o estudo e respetiva categoria trófica.....	36
Tabela IV.I-Número total de indivíduos por local de amostragem .....	43

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## **Lista de siglas**

- (ASAE)- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
- (CVS)- Censos Visuais Subaquáticos
- (DGA)- Direção Geral do Ambiente
- (DGPA)- Direção Geral das Pescas e Aquicultura
- (EMEPC)- Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental
- (FEAMP) Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas
- (ICNF)- Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
- (IPMA)- Instituto Português do Mar e da Atmosfera
- (IPS)- Ilha do Porto Santo
- (M@RBIS)- Sistema de Informação para a Biodiversidade Marinha
- (PEAP)-Plano Estratégico para Aquicultura em Portugal
- (RAM)-Região Autónoma da Madeira
- (UE)- União Europeia

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## Índice

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Abstract.....	ix
Lista de figuras .....	xi
Lista de tabelas .....	xiii
Lista de siglas .....	xv
1-Introdução.....	1
2-Viabilidade da aquacultura offshore na Ilha do Porto Santo.....	9
2.1-Viabilidade do Local .....	9
2.2-Viabilidade da Empresa.....	16
2.3-Viabilidade Aquícola.....	17
2.4-Viabilidade Biológica.....	18
2.5-Viabilidade Comercial.....	21
2.5-Viabilidade Financeira .....	22
2.6- Viabilidade Legal .....	28
2.7- Discussão.....	28
3-Characterização da Ictiofauna na Ilha do Porto Santo .....	31
3.1-Introdução.....	31
3.2-Materiais e Métodos .....	32
3.3-Resultados .....	35
3.4-Discussão.....	40
4-Characterização da Macrofauna nas Áreas Viáveis .....	41
4.1-Introdução.....	41
4.2-Materiais e Métodos .....	42
4.3- Resultados .....	43
4.4- Discussão.....	44
5-Discussão Final .....	45
6-Conclusão .....	50
7-Bibliografia .....	52
Anexos.....	59

## 1-Introdução

Devido ao crescimento da população humana, tornou-se necessário desenvolver novas formas de fornecer proteína animal de qualidade. A pesca, apesar de ainda uma das principais fontes dessa proteína, tem sido explorada até ao ponto de iminente esgotamento de *stok's* de algumas espécies mesmo com o desempenho dinâmico dos últimos 30 anos em que 50% do peixe consumido mundialmente seja proveniente da aquacultura. Em 2014 foi registado, pela primeira vez, um aumento na produção em cativeiro em relação às capturas derivadas da pesca. Com este incremento espera-se que em 2025 alcance 195,9 milhões de toneladas, um aumento de 17% em comparação à produção dos anos 2013/15 (FAO, 2014).

A crescente procura de produtos alimentícios com origem marinha não pode ser saciada de forma sustentável apenas pela população de peixes selvagens (Grealis *et al.*, 2017). Com base no desempenho da evolução da aquacultura nos últimos 30 anos e com capturas razoavelmente estáveis, é provável que o futuro crescimento do sector das pescas provenha principalmente da aquacultura (Fig 1.1).

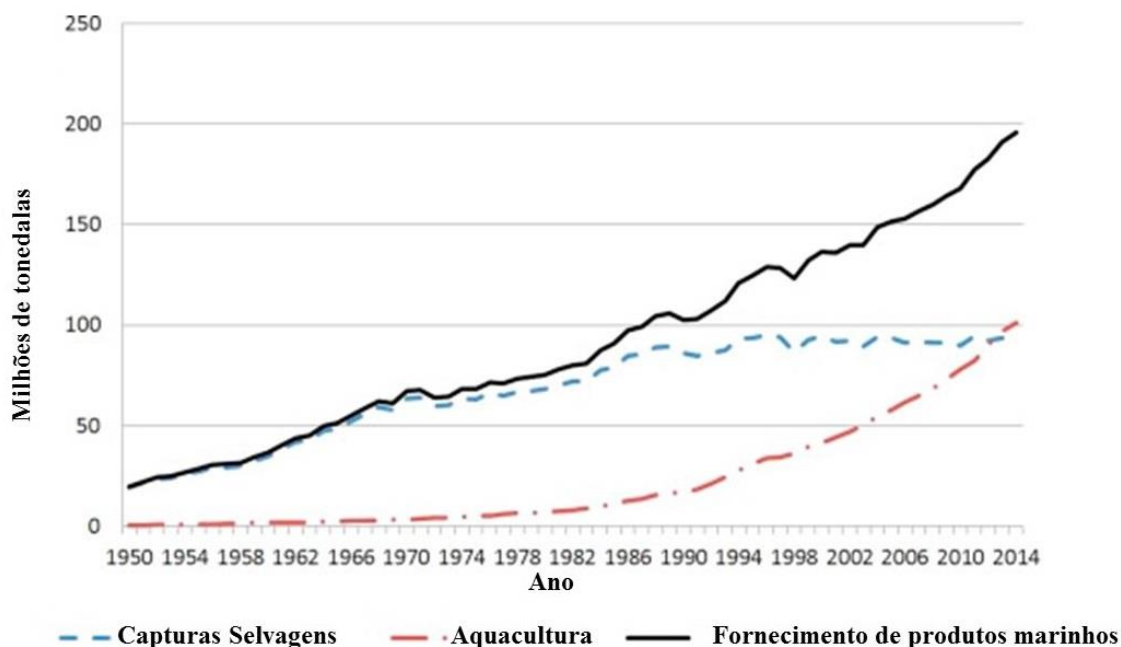


Figura 1.1-Fontes Globais de Fornecimento de Alimentos Aquáticos 1950-2014 (FAO)

Os portugueses são os terceiros maiores consumidores de peixe no mundo e os primeiros da União Europeia (UE). Na UE o consumo anual é em média de 17 kg per capita. A média dos

Portugueses atinge os 56 kg por pessoa (Fig. 1.2), assim sendo no total consome-se cerca de 600.000 toneladas de pescado em Portugal, mais do dobro do consumo médio na UE-27. Por sua vez este consumo obriga a importar dois terços do produto que chega ao consumidor (FAO, 2014).

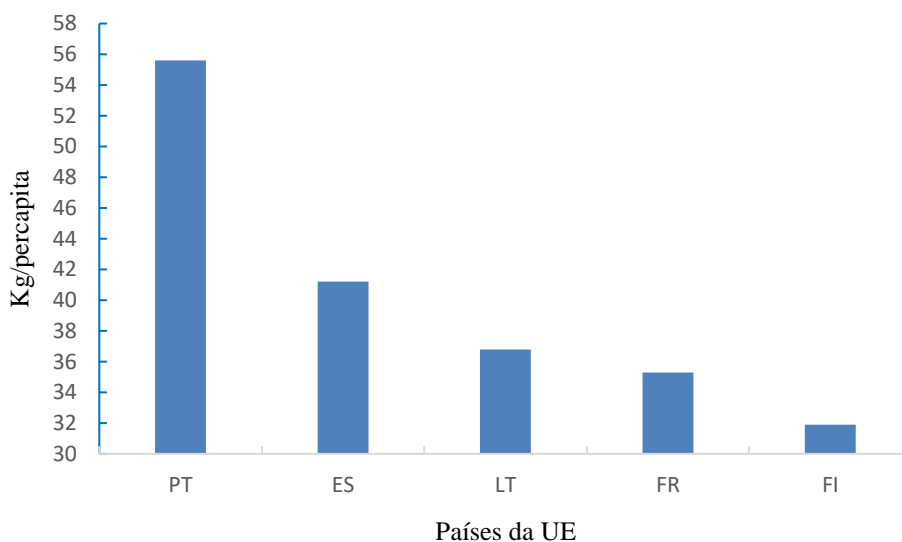


Figura 1.2-Os 5 maiores consumidores de peixe na EU (FAO, 2014). (PT) Portugal, (ES) Espanha, (LT) Lituânia (FR) França, (FI) Finlândia

Uma vez que Portugal se encontra entre os maiores consumidores de peixe, o desenvolvimento de um plano de sustentabilidade e contingência tem sido desenvolvido de forma a prevenir o eventual desaparecimento de espécies tradicionais para a gastronomia. Assim sendo nos últimos anos o governo Português tem vindo a apostar no desenvolvimento da aquacultura em termos técnicos e em termos de redução de burocracia para as suas implantações (DGRM, 2014).

A aquacultura é reconhecida mundialmente como uma importante opção de novos empregos, que tem contribuído para a fixação de comunidades tradicionais nos seus locais de origem. Cada vez mais os governos da União Europeia (EU), elaboram políticas que encorajam os locais e os produtores a participarem no planeamento e acompanhamento do desenvolvimento da aquacultura. Assim promove a consciencialização e a atenção públicas para os aspetos ambientais, fundamentando a cooperação dos aquacultores, para o desenvolvimento sustentável da aquacultura, garantindo que os benefícios sociais e económicos sejam distribuídos de forma mais idêntica possível, (Fig. 1.3). O

desenvolvimento da aquacultura deve ser integrado com as outras atividades nelas desenvolvidas, aliviando os conflitos dos usos dos recursos naturais (Beveridge 1996), uma vez que essa atividade detém um enorme potencial de contribuição para o desenvolvimento social da zona costeira.

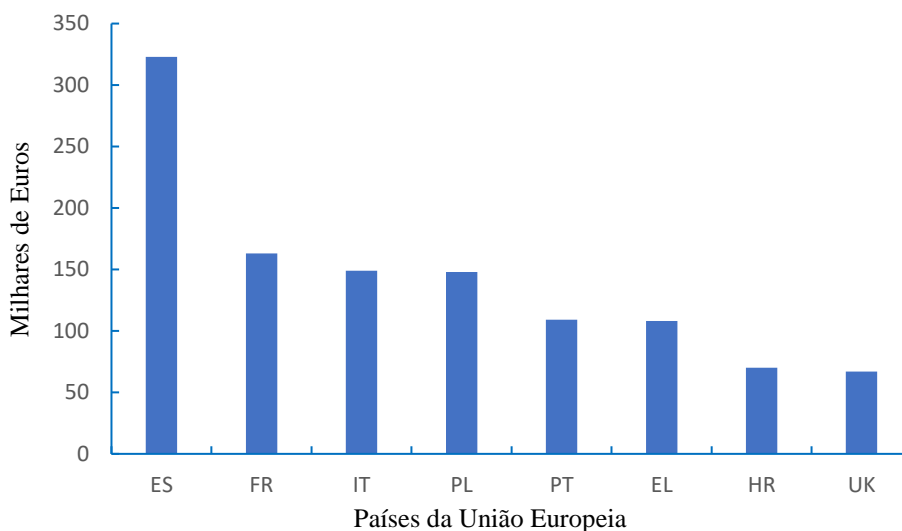


Figura 1.3-Atribuição de recursos do Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas por Estado-Membro de 2015 a 2016. (ES) Espanha, (FR) França, (IT) Itália, (PL) Polónia, (PT) Portugal, (EL) Grécia, (HR) Croácia, (UK) Reino Unido

Portugal elaborou O Plano Estratégico para Aquacultura (PEA), definindo linhas de intervenção para o desenvolvimento da aquacultura nos próximos anos. Durante as últimas décadas o desenvolvimento da aquacultura intensificou-se e diversificou-se. Comer peixe faz parte da tradição cultural, é benéfico para a saúde e tem um excelente perfil nutricional, sendo uma fonte de proteína, ácidos gordos, vitaminas, minerais e micronutrientes essenciais. Portanto a aquacultura é muito importante para atender as crescentes requisições mundiais de proteína de alta qualidade (Cressey, 2009).

Apesar da enorme costa de Portugal continental, apenas a costa sul (Algarve) possui as condições adequadas, para aquacultura *offshore*, ainda que com algumas restrições. Encontrando-se instalados e em funcionamento nomeadamente, cabos em suspensão para o cultivo de bivalves e uma jaula flutuante que serve de projeto piloto para o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). Apesar da relativa abundância de recursos hídricos marinhos as massas de água existentes apresentam algumas limitações, naturais ou

decorrentes da intervenção humana, suscetíveis de restringir o espaço disponível para utilização para fins da produção aquícola.

A costa Sul da Região Autónoma da Madeira (RAM) tem as melhores baías abrigadas de Portugal, uma vez que reúnem condições satisfatórias para a prática da aquacultura em mar aberto. Desse modo, além do desenvolvimento necessário é imprescindível a avaliação de novos locais em relação às suas características físicas, biológicas e comerciais, visto que a RAM tem grandes vantagens para a prática de aquacultura *offshore* (jaulas), método de cultivo que consiste numa estrutura de redes fechadas, inseridas num corpo de água.

Contudo, as condições geomorfológicas da RAM, especialmente na costa Norte nos meses de Inverno, não são as mais vantajosas para a instalação de unidades de aquacultura oceânica, obrigando a soluções tecnológicas adaptadas e inovadoras ao meio. As localizações naturais que possam proteger as estruturas aquícolas em mar aberto, restringem-se no lado Sul, devido ao maciço rochoso que a ilha forma, pelo que o seu aproveitamento para a instalação de estabelecimentos aquícolas seja o mais vantajoso (DGRM, 2014).

No âmbito dos trabalhos de preparação do Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM), abrem-se novas perspetivas para novos locais de exploração para aquacultura. Inicialmente efetua-se um estudo da viabilidade do local. Com este estudo além de obtermos locais com condições para a aquacultura, o ambiente ganha com estes novos espaços, existindo a possibilidade de rodar aleatoriamente os lugares de cultivo ou até mesmo diminuir a densidade por vários locais de forma a que o impacto ambiental seja menor e que a fauna circundante não seja prejudicada com o aumento da aquacultura *offshore*.

Com o suporte técnico dos serviços do Governo da RAM, a produção de dourada (*Sparus aurata*) pelas aquaculturas de engorda privadas ultrapassou as 500 toneladas anuais e têm sido ensaiadas produções de novas espécies, com vista à diversificação de produtos e assegurar a sustentabilidade da atividade caracterizada pelo uso de jaulas de cultura em mar aberto para a produção semi-intensiva de peixes. Este sistema de cultura é o que melhor se adapta às condições físicas e ambientais locais (Espaço Aquicultura, 2016).

Em geral, a aquacultura *offshore* pode ser definida como tendo lugar no mar aberto com exposição a ação de vento e ondas, e existindo um requisito para equipamentos e serviços embarcações para operar em condições moderadas de mar de vez em quando, sendo a

questão da distância da costa ou de um porto seguro, um importante fator (Ferreira *et al.*, 2014).

A localização geográfica, na transição de duas importantes subprovíncias oceanográficas do Norte Atlântico – a subtropical e a subtropical/subpolar, permite a grande diversidade de habitats, sendo dessa forma considerada uma das zonas mais ricas em termos biológicos, pela qualidade das suas águas e pela biodiversidade existentes. No entanto no que respeita às espécies exóticas, a introdução accidental na natureza através da fuga de projetos aquícolas, carrega riscos e impactos elevados para a biodiversidade, os quais estão na base das restrições existentes à utilização de peixes exóticos em aquacultura. No entanto como na RAM, as águas marinhas são oligotróficas, não suportam o crescimento de bivalves (DGRM, 2014).

Com este aumento, no futuro é importante acompanhar o desenvolvimento sustentável da aquacultura sob pressão contínua de obter mais rendimento, qualidade e controlar o impacto ambiental (FAO, 2012). A aquacultura pode gerar impactos ambientais diversos, dependendo do tipo de água (doce ou salgada), espécies, densidade, quantidade de produção anual, sistema de cultivo. Através do sistema de cultivo no regime extensivo, os organismos são produzidos com o mínimo de intervenção humana possível, estando inteiramente dependentes do alimento que está disponível nas marés, não havendo qualquer tipo de controlo sobre os parâmetros da água. Quando os organismos são produzidos em regime semi-intensivo, o alimento é parcialmente ou totalmente fornecido pelo Homem, apesar de estarem sob influência dos parâmetros meteorológicos. Já no regime intensivo, existe o total controlo dos parâmetros da água, alimentação e biomassa produzida, permitindo o aumento da densidade de produção.

A gradual pressão antropogénica sobre os habitats marinhos tem salientado a necessidade de desenvolver ferramentas e metodologias para monitorizar e detetar a degradação a tempo de tomar as medidas apropriadas. Os principais impactos ambientais são causados no corpo de água, a sedimentação, obstrução dos fluxos de água, a eutrofização e a poluição por resíduos químicos empregados nas diferentes fases do cultivo (Pillay, 1992). Qualquer forma de produção, principalmente nas aquaculturas em jaulas o impacto ao meio ambiente direto ocorre através de processos biológicos através da alimentação, biodeposição, respiração, excreção e antibióticos, provocando um crescimento de material particulado em suspensão

(Forrest *et al.*, 2009). Em meios físicos a própria estrutura em particular dos sistemas de amarração, que para além de ocuparem espaço no fundo, podem interferir indiretamente com as correntes (Silvert *et al.*, 1996). O aumento na taxa de sedimentação ocorre principalmente em função de dois fatores: a biodeposição e a hidrodinâmica do local. Que por sua vez, o equilíbrio da sedimentação efetiva entre a deposição e a erosão dos sedimentos no fundo apenas é possível de ser observada numa escala de tempo maior (D'Aquino *et al.*, 2006).

Os macrobentos são particularmente importantes para a bioacessibilidade em áreas húmidas costeiras, porque estes organismos desempenham um importante papel na transferência de energia e materiais na rede alimentar, Dauvin *et al.*, 2016). Devido à sua importância, presença/contacto com o sedimento, alta sensibilidade a perturbações, os macrobentos dos ecossistemas costeiros são frequentemente utilizados como ferramenta para notificar a existência de poluição no ambiente que os rodeia como indicador biológico de avaliação ambientais e deteção de alguma deterioração ambiental (Wang, *et al.*, 2017).

As comunidades de peixes próximos da costa são especialmente vulneráveis a fontes antrópicas de pressão, tais como a pesca, a poluição química, orgânica e a perda de habitat, (Henriques *et al.*, 2013). Tradicionalmente a avaliação da ictiofauna, é realizada em recifes de zonas tropicais (Grober-Dunsmore *et al.*, 2008). Estudos mais recentes sobre a comunidade de peixes e disposição populacional começaram a incidir, também, sobre comunidades de peixes costeiros em zonas temperadas (Pais *et al.*, 2014 e 2017), e em Ilhas do Atlântico Norte, como as Canárias (Falcon *et al.*, 1996), Açores (Inácio, 2003) e Madeira (Ribeiro *et al.*, 2005). A investigação das comunidades íctias centrou-se principalmente até onde o mergulho com escafandro é acessível. No entanto a exploração da ictiofauna em muitas zonas da costa portuguesa continuam por avaliar, mesmo com o desenvolvimento das técnicas. Além disso, estudos quantitativos acerca da abundância de cada espécie e seus padrões de variação são raros, tanto temporalmente, como entre diferentes microhabitats (Almada *et al.*, 2001).

Perante a necessidade de minimizar a introdução de espécies exóticas através da aquacultura, ressalta a necessidade de efetuar monitorizações constantes ao longo do ano, para registar a variabilidade do habitat e estimar tamanhos de amostra independentes do habitat. Com o desenvolvimento do conhecimento, estas avaliações, bem como planos de manejo local, são uma exigência de várias entidades internacionais, (Rogers *et al.*, 2005; Borja *et al.*, 2010).

Os objetivos deste estudo baseiam-se na procura de locais com viabilidade física, comercial, financeira e biológica, para implementação de uma aquacultura *offshore* na Ilha do Porto Santo (RAM), através de infraestruturas flutuantes, (jaulas oceânicas), fornecendo uma avaliação prévia da biodiversidade local, nomeadamente a ictiofauna e macrofauna.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## 2-Viabilidade da aquacultura *offshore* na Ilha do Porto Santo

### 2.1-Viabilidade do Local

O futuro da aquacultura na RAM é determinada pelo contexto físico e ambiental do local, restringindo apenas ao uso de jaulas de cultura em mar aberto, simultaneamente com um forte argumento da falta de espaço apropriado na zona terrestre. Situada entre 33° 7' N, 17° 16'W e 32° N, 16° 16' W, pertencente à região da Macaronésia (Rivera *et al.*, 1995).

Na RAM, a Direção Regional de Pescas tem vindo a trabalhar no estudo de locais próprios para a implementação de jaulas na costa Sul, considerando a falta de espaço apropriado na zona terrestre. Contudo a segunda maior Ilha da RAM, a Ilha do Porto Santo (IPS), tem um potencial enorme para o desenvolvimento de aquacultura *offshore* (Fig. 2.1), tendo esta as mesmas características que a costa Sul da ilha da Madeira, surgindo uma excelente oportunidade de alargar as zonas de aquacultura. A pesar da proximidade geográfica em relação à Ilha da Madeira, o Porto Santo oferece um surpreendente contraste a nível geológico. São inúmeros os aspetos que distinguem as duas ilhas.

Situada em pleno Oceano Atlântico, a ilha de Porto Santo dista 500km de África, 1000 Km Sudoeste de Lisboa, 1300 Km dos Açores, 600 Km das Canárias e 40 Km da ilha da Madeira. A ilha tem 42,17 Km<sup>2</sup> de superfície, 11,4 km de comprimento e 6 km de largura, uma configuração pouco montanhosa (Mata *et al.*, 2013).



Figura 2.1-Localização do Porto Santo

As características das águas marinhas oligotróficas (ambiente pouco rico em nutrientes) e temperaturas médias anuais (22°C) significativamente superiores às da Europa continental, são um forte motivo para a avaliação deste local para aquacultura. Com estas características,

o crescimento dos peixes cultivados é rápido promovendo a realização de ciclos de engorda cerca de 2 a 4 meses inferiores aos da costa atlântica da Europa (DGRM, 2014).

Devido a essa distinção foi criada uma Rede de Áreas Marinhas Protegidas (RAMP), no Porto Santo, (Fig. 2.2), devendo-se à particularidade ecológica da área costeira desta ilha e ilhéus circundantes, assim como a importância da conservação e uso sustentável da sua biodiversidade. A rede está localizada na parte circundante à Ilha do Porto Santo e tem uma área total de 2675 hectares, sendo constituída pelas áreas terrestres dos seis Ilhéus circundantes (Cenouras, o de Baixo ou da Cal, o de Cima ou Farol, o de Fora, o da Fonte da Areia e o de Ferro). dos quais 2462 hectares são de Área Marinha Protegida (AMP), (ICNF-2014).

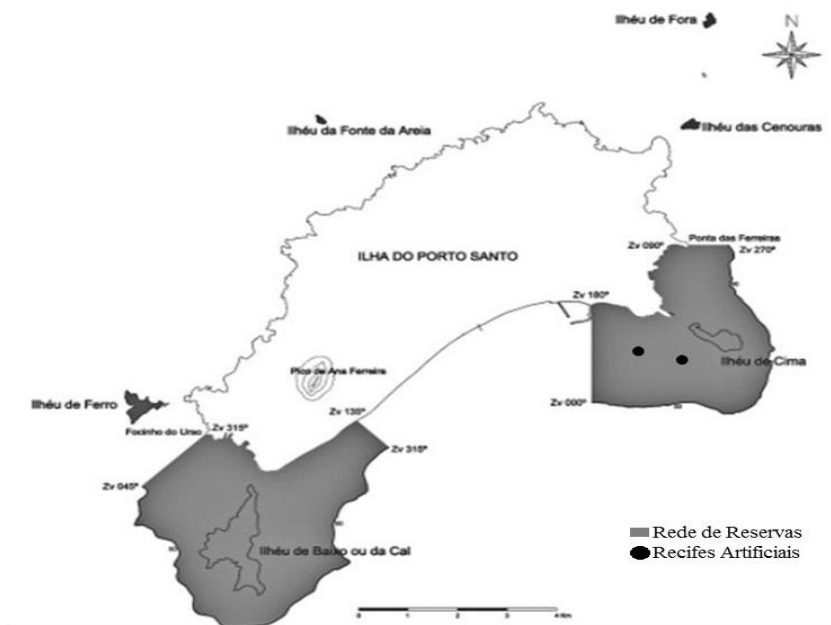


Figura 2.2-Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo

As AMP's são constituídas pela área circundante do Ilhéu do Farol ou de Cima (Reserva Integral ou Total) e o Ilhéu da Cal ou de Baixo (Reserva Parcial), até a linha batimétrica dos 50 metros, no qual a tabela II.I, indica as diferentes atividades autorizadas entre as reservas. Na reserva Integral encontram-se afundados o navio "O Madeirense" desde o ano 2000 e a Corveta General Pereira d'Eça afundada em 2016, com o objetivo de criar recifes artificiais.

Tabela II.I- Atividades autorizadas nas AMP's

Farol (Reserva Integral)	Cal (Reserva Parcial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabalhos de conservação da natureza e da biodiversidade;</li> <li>-Valorização dos valores integrados na área;</li> <li>-Ações de divulgação e sensibilização ambiental;</li> <li>-Investigação e trabalhos científicos (sem recolhas);</li> <li>-Atividades marítimo turísticas a definir, suscetíveis de pôr em risco a proteção ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pesca marítima sem fins comerciais (exceto a captura de isco vivo destinado à pesca de tunídeos), apanha de lapa, caramujo no calhau e caça submarina;</li> <li>-Mergulho de escafandro;</li> <li>-Investigação científica que impliquem a recolha de espécies zoológicas, botânicas e geológicas;</li> <li>-Atividades marítimo turísticas.</li> </ul>

A baixa altitude da IPS, faz com que fique constantemente exposta aos ventos. O vento regular é derivado do quadrante N/NE durante todo o ano influenciando o sentido das correntes superficiais que mantém a mesma direção, com uma velocidade média de 2,5cm/seg (Silva, 1998).

Em relação à ondulação e correntes, que são predominantes do quadrante N/NE, a IPS a Sul está constantemente protegida, derivado à proteção que a costa Norte fornece, (Fig. 2.3). A maré quando enchente tem direção para NE e vazante para SW (IPMA, 2016).



Figura 2.3-Direção comum do vento e ondulação na Ilha do Porto Santo (IPMA-2016)

O Porto Santo e os seus Ilhéus, assentam sobre uma plataforma muito arrasada, resultante da ação do mar (abrasão marítima), conforme nos aponta a morfologia dos fundos submarinos. A constituição do fundo no lado Sul é quase toda ela arenosa, existindo

um conjunto misto de rocha e areia em focos pontuais, localizados maioritariamente nas extremidades da praia devido à proximidade dos Ilhéus. A IPS eleva-se em direção ao N, fazendo com que a costa setentrional seja composta por falésias, contrariamente ao lado Sul, sendo a maior parte do fundo constituído por areia (Silva, 2003).

A batimétrica dos 50 metros (Fig. 2.4) tem uma distância à costa idêntica em toda a ilha (1.5 milhas) unindo-se aos Ilhéus e baixas, descendo ligeiramente até aos 100 metros, para dar lugar a vertentes repentinas de vales submarinos que se prolongam para além dos 1000 metros no sentido NW (Silva, 2003).



Figura 2.4-Linhas batimétricas da Ilha do Porto Santo

Relativamente aos acessos diretos à possível aquacultura, ambos têm como ponto de apoio a Marina/Porto de Abrigo: (16° 18' N , 33° 03' W). As distâncias entre as possíveis localizações e a Marina são: Localização A- 8,22 milhas e Localização B- 4,60 milhas.

Em caso das importações/exportações, o porto de abrigo tem condições logísticas para receber navios porta contentores semanais, um ferry (Lobo Marinho) com ligações diárias entre a RAM, ou de avião através do Aeroporto Internacional, que fortalecem a comunicação com o exterior, aberto 24h (Fig. 2.5).



Figura 2.5-Acessos de apoio para exportação/importação de derivados da aquacultura

A média da temperatura atmosférica anual é aproximadamente 21°C enquanto que a temperatura média anual da água do mar de 19°C, variando entre 17°C no inverno e 24°C no verão. A precipitação acentua-se nos meses de Outono e Inverno, sendo a salinidade média junto à costa de 36 e o pH de 8,2 (Fig. 2.6) (IPMA 2016).

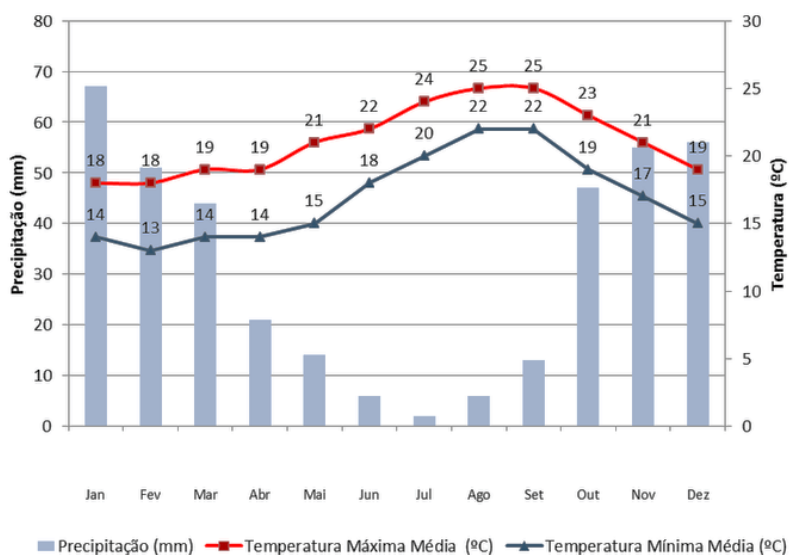


Figura 2.6-Dados Climatológicos do Porto Santo (IPMA-2016)

O controlo das espécies invasoras em ambientes insulares e no caso concreto dos arquipélagos Macaronésios, é de uma extrema importância estratégica para a Conservação da Natureza e para a gestão sustentável dos Recursos Naturais e indispensáveis ao bem-estar socioeconómico das gerações futuras. Dessa forma é indispensável a caracterização da ictiofauna à volta da IPS e da macrofauna nos locais possíveis para a implementação da aquacultura, para a existência de um ponto de controlo prévio da biodiversidade.

### 2.1.8-Áreas viáveis

Considerando todos estes fatores as áreas viáveis para a implementação de uma aquacultura *offshore* encontram-se na zona Oeste (Ponto A) e a Este (Ponto B) da IPS, (tabela II.II, e fig. 2.7).

Tabela II.II- Coordenadas das áreas viáveis para aquacultura *offshore*

Local	Coordenadas
A	33° 2'4.66"N 16°24'10.61"W
B	33° 5'14.38"N 16°17'15.27"W



Figura 2.7-Possíveis locais para implementação de uma aquacultura *offshore* na IPS

### 2.1.9-Discussão

O sistema de cultivo apenas é possível através de jaulas *offshore*, uma vez que em terra é muito difícil, pela falta de espaço. A seleção de espécies para o cultivo torna-se extensa,

visto que o potencial biológico da comunidade faunística na IPS é rico derivado as características geográficas, oceanográficas e climáticas anteriormente mencionadas.

A IPS permite a exploração de um sistema *offshore* em dois locais distintos, no entanto nenhum deles fornece uma proteção natural total, ou seja, qualquer dos locais encontram-se expostos por um sector vulnerável às condições climáticas, vento, ondulação e corrente. A nível legal, qualquer uma das hipóteses é plausível, pois ambas se encontram fora das AMP's (ICNF, 2014).

O ponto A, é uma área privilegiada por estar protegido dos ventos, ondas e correntes superficiais predominantes de Nordeste, devido aos fatores geológicos que influenciam o vento, com uma batimetria média de +/- 20m irregular e fundo rochoso. Em relação ao ponto B, diretamente fustigada pelo vento que provoca ondulação, correntes superficiais e corrente marítima, dispõem de uma linha batimétrica de +/- 22m regular com um fundo de areia. No entanto a IPS é fustigada com mais força quando a ondulação e corrente tem a direção do quadrante Sul. Apesar de serem raras as ocorrências (acontece em média duas vezes por ano-Inverno), quando ocorrem podem durar 4-5 dias cada. Estas evidências são claras devido à abrasão provocada na areia das praias, impossibilidade do Ferry atracar no Porto de Abrigo e à deslocação/oscilação que provoca nos recifes artificiais.

Ambos os pontos têm como apoio o mesmo local (Porto de Abrigo) e indiretamente o aeroporto, pois são as formas que possibilitam exportar produto ou importar mercadoria necessária para as instalações, destacando-se que o Ponto B situa-se mais perto do Porto de Abrigo (6,5 Km) e o Ponto A mais longe (12 Km). O Porto de Abrigo torna-se num acesso muito importante, pois será sempre o ponto de ligação entre as instalações e o Mundo exterior, o que pode provocar grandes discussões ao ponto de decidir que tipo de embarcação será necessária comprar para prestar apoio as jaulas *offshore*. Derivado à distância a que as instalações estão do Porto de Abrigo, obriga a que a aquacultura tenha uma embarcação com tamanho funcional, para fazer as viagens com os perecíveis necessários para o seu funcionamento, com o menor número de viagens possíveis.

Devido a estas características oligotróficas e temperatura média da água, permite uma menor manutenção das jaulas, visto que a incrustação de organismos são menores e o metabolismo dos peixes seja focado no crescimento, permitindo que num menor tempo seja possível

alcançar tamanhos comerciais. Esta situação faz com que os ciclos de engorda desta região sejam cerca de três meses mais rápido, como as ilhas Canárias ou o Mar Vermelho com uma temperatura média.

A elevada temperatura da água tem o aspeto negativo que pode por em causa a produção, uma vez que promove a proliferação de infeções que tem de ser controladas rigorosamente, devido à densidade de cultivo. Grande parte destes organismos infestantes pode viver em comensalismo ou ter relações de mutualidade com os peixes, sem causar qualquer efeito prejudicial sobre o hospedeiro. No entanto, se a qualidade da água se degradar, normalmente durante a Primavera e Verão, o número destes organismos infestantes pode aumentar drasticamente (Lopes 2005).

## 2.2-Viabilidade da Empresa

A exploração da aquacultura, permite aproveitar o potencial do local, proporcionando a criação de novos postos de trabalho e gerar riqueza. A qualidade do produto final com particularidades muito determináveis, quer do ponto de vista do produtor como do consumidor, caracterizando pela: frescura, qualidade, segurança alimentar, preços regulares, tamanhos controlados, disponibilidade contínua e controlo ambiental, são as características que destaca e impulsiona o crescimento da empresa. De qualquer forma após o estudo da viabilidade do local é necessário continuar a avaliação da viabilidade empresarial com os seguintes tópicos (Tang, 1979):

- Plano de produção
  - Planificação da produção
  - Técnicas de produção
  - Matérias-primas, recursos e fornecedores necessários à fase de exploração
- Plano de desenvolvimento
  - Infraestruturas e *layout* da exploração
  - Equipamento e materiais de construção
  - Planos de construção

### 2.3-Viabilidade Aquícola

O sucesso económico obtido através da cultura de espécies no Norte da Europa tem atraído numerosos investidores para a aquacultura. No entanto, a aquacultura *offshore* é uma atividade económica com algum risco. O investimento necessário inicialmente para esta atividade requer muita preparação, principalmente na escolha de equipamentos e localização da estação de apoio.

Além do mais que conhecer a evolução do mercado regularmente e as suas tendências atuais faz com que seja possível prever um desenvolvimento no futuro em termos gerais como competitivo. O Mercado Europeu da aquacultura passa atualmente por transformações importantes principalmente no sector de desenvolvimento tecnológico de controlo dos parâmetros aos quais os animais estão expostos nomeadamente a quantidade de ração mediante a densidade (Nogueira 2004).

Ao instalar uma unidade de piscicultura deve ter-se em conta estas mudanças e tentar desenvolver estratégias que permitam ultrapassar as dificuldades esperadas. Seguindo o modelo intitulado como as Cinco Forças de Porter, destina-se à análise de competição entre empresas que produzem o mesmo produto ou similar. Considerando, as "forças" competitivas, pretende desenvolver uma estratégia empresarial eficiente, adaptando o produto de maneira a servir os seus clientes, não perdendo lucros Uma mudança em qualquer uma das "forças" normalmente solicita-se uma nova análise para reavaliar o mercado alvo (Dessain *et al.*, 2016).

Com isto interessa então realizar uma análise do Mercado do consumo de peixe com origem na aquacultura, observando não só aspetos relacionados com a economia regional e nacional, mas também dados e tendências relativos aos mercados internacionais, particularmente para a comercialização das espécies alvo a ser produzidas, (tabela II.III) (Nogueira 2004).

Tabela II.III-Fatores que influenciam o ambiente geral e competitivo de uma empresa aquícola.

Fonte: Chebaani, 2000 e Pérez *et al.*,2002

Ambiente Geral		Ambiente Competitivo	
Fatores Económicos	Financiamento de suporte >5 anos Organização e gestão dos produtos	<sup>[1]</sup> Ameaça de nova competição direta.	Dificuldade de locais apropriados para o desenvolvimento/crescimento da empresa.
Fatores Sociodemográficos	Mão de obra Consumo de peixe habitual Nível socio económico		
Aspetos políticos	Incentivos Financeiros Estabilidade económica.	<sup>[1]</sup> Substituição por novos produtos.	Relação preço e qualidade do conjunto de produtos com os restantes do mercado.
Legalização e fiscal	Legislação e regras específicas para o sector.	<sup>[1]</sup> Poder de negócio, (clientes e fornecedor).	Contrato com vários fornecedores e clientes, garante capacidade de negociação.
Investigação	Inovação tecnológica e biológica	<sup>[1]</sup> Rivalidade existente.	Competição entre empresas que fornecem o mesmo produto.
Fatores Ambientais	Conciliação de proteção ambiental com vantagens competitivas		
Mercado	Relação oferta-procura	[1]-Porter's Five Forces. (Porter, 1982)	

#### 2.4-Viabilidade Biológica

O mais importante da viabilidade biológica é diretamente influenciado pela tecnologia usada na reprodução e alimentação da espécie cultivada, com o intuito de a comercializar com preços competitivos. Esta eficiência, claro que demora a aperfeiçoar devido a flexibilidade dos profissionais como do local onde esta implementado a cultura. Os efeitos bióticos são muito importantes desde o ponto de vista do metabolismo animal, temperatura e qualidade da água. Porém todas estes fatores tem um impacto importante na duração do crescimento e época de engorda. De acordo com Diniz, (1998), outros fatores muito importantes, que se destacam no plano restrito de diferenciar uma piscicultura de outra, são:

Seleção da Espécie- condiciona claramente a piscicultura onde pode ser implementada devido ao local ter essa mesma espécie identificada como endémica ou já introduzida, mesmo assim pode sempre haver legislação que proíba devido a tal acontecimento para não agravar a situação ecológica. Além do mais a nível cultural seja uma espécie consumida com alguma regularidade para relacionar método/quantidade de produção/oferta derivado ao escoamento dado ao produto com preço adequado ao estilo e qualidade de vida local.

Comportamento -A sensibilidade de certas espécies variam conforme o ciclo de vida, provocando características como o canibalismo, relações simbióticas, tendência para saltar da jaula, fotossensibilidade, que podem ser relevantes ao local escolhido para a piscicultura.

Etapas Vitais -A realização do ciclo de vida na piscicultura varia conforme os objetivos da empresa, mão de obra qualificada e infraestruturas preparadas. Cada uma das características físicas e económicas são distintas como a facilidade de obter todo o produto ou estar dependente de um fornecedor. A empresa pode dedicar-se ao cultivo total da espécie ou manter-se especificamente numa etapa, elas são:

- Reprodução

Tem como objetivo especializar-se na produção de ovos de forma controlada, proporcionado uma eficiência acima de 80% na fecundação (nº de ovos/litro), que no qual possa ser compensada para a empresa e o comprador alguma inviabilidade imprevista. Nesta fase a chave do sucesso é manter os reprodutores em bom estado e o cuidado de ir mudando os casais seja em cativo e adquirindo selvagens de forma a que haja variabilidade genética.

- *Hatcheries*

A empresa é focada na criação das larvas desde a sua eclosão até a fase de alevins, que no qual esta sempre associada ao centro de reprodução. No entanto nesta fase as características alimentares são importantes, exigindo uma produção secundária de fito/zooplâncton adaptando consequentemente ao seu ciclo de vida. Esta dependência da produção secundária induz uma grande necessidade de controlo, porque daqui depende o desenvolvimento das fases larvares com sucesso e a qualidade das larvas seja elevada, pois é a fase de cultivo que a taxa de mortalidade é mais elevada.

- *Nurseries*

Nesta etapa os alevins são alimentados até a fase da engorda. As suas necessidades são tão importantes como os da fase da *hatcheries*, um controlo rigoroso dos parâmetros básicos (água, oxigénio e temperatura

- Engorda

A fase em que o peixe é alimentado até ao tamanho desejada para venda. Foi a fase que sofreu uma enorme evolução nos últimos anos, desde as técnicas de alimentação, aos nutrientes da ração e muitas opções tecnológicas de infraestruturas e equipamentos para um maior controlo da produção.

Crescimento- Cada espécie tem as suas características, dessa forma a velocidade de crescimento varia consoante os fatores a que o seu metabolismo esta exposto. Relativamente a esses fatores (temperatura, alimento, etc) podem ser manipulados oferecendo condições ótimas para que a velocidade de crescimento seja superior em relação ao meio natural (Parfouru *et al.*, 1997).

Conversão alimentar- (FCR=alimentação Kg/peso final), este fator varia em função do desempenho intrínseco do alimento e suas características, pois a capacidade de transformação do peixe a um peso exigido depende da sua exposição à temperatura da agua. Os peixes têm um baixo metabolismo e uma de manutenção corporal baixa, são animais poiquilotérmicos (a temperatura do corpo é igual ao ambiente que o rodeia) e, portanto, não utilizam a alimentação para manter a temperatura corporal como os animais de sangue quente. As aquaculturas com taxas de conversão de alimentos baixos têm boas práticas de gestão, sem um excesso de alimento e uma mortalidade mínima ou quase nula. Num estabelecimento de produção, o FCR será próximo de 1. Isto é extremamente baixo quando comparado com os animais terrestres.

Densidade de Cultivo- (nº de indivíduos/volume) - para cada determinada espécie existe um limite de densidade ótimo para que o seu desenvolvimento seja rápido e uniforme. Dessa forma é um fator importante que pode prevenir desde stress, patologias e canibalismo

Requisitos Nutricionais- Um parâmetro importantíssimo é distinguir as necessidades nutricionais de cada espécie em cada fase do seu ciclo de vida. Neste momento já existe muitas rações/dietas comerciais indicadas para espécies alvo sendo perentório adaptar os seus requisitos mantendo um equilíbrio qualidade/preço. Em sistemas *offshore*, acresce o problema da perda de ração por questões associadas às correntes naturais. Boas práticas de gestão na alimentação em jaulas *offshore* podem minimizar até 30% de custos com alimentação.

## 2.5-Viabilidade Comercial

O sector comercial de uma empresa baseia-se numa análise que tem como objetivo efetuar uma previsão do produto, avaliando a rentabilização com o balanço da receita vs custo, mantendo um equilíbrio nos gastos com o aumentando as receitas através de atualizações das oportunidades do mercado e tecnologias. A evolução rápida do sector da aquacultura conduziu a um acompanhamento do desenvolvimento tecnológico do sector, fazendo com que exista mais conhecimentos de novas técnicas e máquinas que permitem promover uma redução de custos. No entanto, um maior número de aquaculturas aumenta a competição, que por sua vez aumenta a pressão de estar um passo à frente perante os avanços tecnológicos e biológicos (Soboll, 1999).

A espécie cultivada tem de ser escolhida em rigor à cultura e hábitos locais, facilitando a venda e exportação do produto. No entanto, o desajuste entre a venda local e exportação pode provocar uma situação de abundância de produto e conseqüentemente uma descida de preços devido a qualidade não ser idêntica para os locais exportados, devido por exemplo à distancia, exposição a diferenças de temperatura, resultando numa receita mais baixa devido a soma de custos do transporte (Nogueira 2004).

De outra forma o equilíbrio comercial não é estabelecido apenas pelo produto produzido na empresa, mas sim da viabilidade técnica do mercado, ou seja, existe sempre uma flutuação dos preços em todas as fases do ciclo de vida de cada espécie, no entanto caso o produto fique em “*stock*” porque tem de aumentar o tempo de engorda visto que não chegou ao peso indicado de venda, faz com que o o produto das *hatcheries* e *nurseries* não sejam escoados no tempo pretendido, provocando um stress no sector.

A tendência das do preço das vendas são obtidas principalmente pelo preço da mesma espécie selvagem ou semelhantes. As previsões são obtidas pela multiplicação da produção estimada da empresa pelo mercado previsto:  $VP=PE*PM$  (VP-Vendas previstas; PE- Produção estimada; PM-Preço do mercado)

## 2.5-Viabilidade Financeira

O plano financeiro deve indicar a viabilidade financeira de um projeto, isto é, demonstrar que o projeto não corre o risco de ficar com insuficiência de fundos. Mostrar uma perspectiva temporal do financiamento (nelas incluindo as receitas e todo o tipo de transferências de dinheiro líquido) que cobrirão o equilíbrio positivo ano após ano, sendo ele viável e autossuficiente.

Esta análise determina o estudo da viabilidade, estabilidade e capacidade do projeto aquícola, englobando a aprovação de um conjunto de métodos que permitam realizar um diagnóstico no qual as receitas sejam suficientes para a rentabilidade através de um prognóstico sobre o seu futuro financeiro, fornecendo ao avaliador informações essenciais sobre a relação entre os fatores de produção e o produto, sobre os seus preços e sobre a estrutura global da programação das receitas e das despesas (Motta *et al* 2006).

Quanto às tendências de mercado, estão relacionadas com a sua localização, como o tipo de produto que produz, nesse campo temos as preferências dos clientes, novos produtos ou disponibilizar o produto mais barato do que esta os consumidores estão habituados. Dessa forma estabelecer objetivos de que tipo de produção será executada e o que é mais rentável comercialmente (Nogueira 2004).

Quando este plano é executado é sempre em vista por função das condições atuais e futuras, de modo a que as receitas superem as despesas de investimento e funcionamento, no entanto apenas avança até esta fase, quando a viabilidade comercial e técnica esta determinada. Neste caso foi avaliado a importação e exportação de mercadorias para a IPS com base o Continente (Leixões, Lisboa ou Sines) e uma serie de questionários a grupos diretamente ligados com um desenvolvimento próspero do futuro da empresa na IPS.

### 2.5.1-Transporte por Via Marítima

O orçamento solicitado foi baseado em dois tipos de contentores Dry (secos) e nos Reffer's. (temperatura controlada):

- Dry, consiste no contentor mais usado na marinha mercante como o mais usual no dia-a-dia das grandes indústrias para transporte ou guardar material como unidade de carga independente (Fig. 2.8 A).
- Reefer, um tipo de contentor, que pode ter a ligações aos navios, nos terminais ou, no caso dos veículos que procedem ao transporte do contentor, de forma a alimentar o motor frigorífico, que permite o transporte de mercadorias sensíveis sob temperatura controlada, desde a produtos alimentares (frutas, verduras, laticínios, carnes, chocolate, até produtos farmacêuticos e produtos químicos) (Fig. 2.8 B).

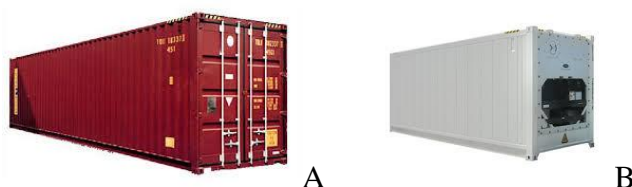


Figura 2.8-Contentor Dry (A) e Reefer (B), com temperatura regulável.

#### Orçamento do transporte por Via Marítima

Saídas semanais, com uma duração de 3 dias até ao Porto Santo, (exportação e importação). O navio tem a possibilidade de carregar 5 tamanhos diferentes de contentores mediante o volume/peso e tipo de carga (perecível), (tabela II.IV).

Tabela II.IV- Contentores usados por Navios- Porta Contentores.  
Fonte: (universalgloballogistics)

<b>Contentor/ Especificações</b>	<b>Dimensões (m)</b>	<b>Carga Total (T)</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Refrigeração (°C)</b>
Standart	5,9x2,4x2,4	28,2	33,2	-
Medium Standart	12,1x2,4x2, 4	28,8	67,7	-
High Standart	12,1x2,4x2, 4	28,6	76,4	-
Standart Reefer	5,4x2,2x2,2	30,4	28,1	-1 a -25
Cube Reefer	11,5x2,8x2, 2	27,7	59,3	-1 a -25
High Reefer	11,5x2,2x2, 5	29,2	67	-1 a -25

O preçário foi focado apenas nos contentores standard de cada tipo (Dry ou Reefer) já com as taxas incluídas necessárias por Lei, (tabela II.V).

Tabela II.V- Preçário dos contentores alvo por via marítima.  
Fonte: Transinsular e Abreu

<b>Contentores</b>	<b>Preço</b>
Standard (Dry)	1 259.5 €
Standard (Reefer)	1 651 €

### 2.5.2-Transporte por Via Aérea

O orçamento solicitado foi baseado nos mesmos tipos de transporte da via Marítima, Dry e nos Reefer's. No entanto o tipo de contentor é diferente devido à logística dos meios de transporte aéreo e dos aeroportos, (Fig. 2.9)

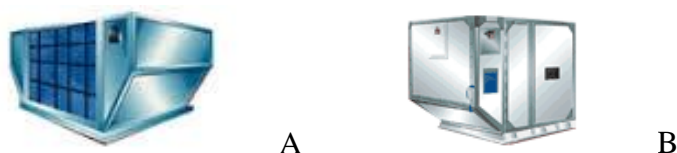


Figura 2.9-Contentor aéreo Dry (A); Contentor aéreo Reefer( B).

### Orçamento do transporte por Via Aérea

Saídas diárias com uma média de uma hora e trinta minutos de qualquer aeroporto Internacional do Continente através de um Airbus da classe 320 e 330. Esta classe de avião tem a possibilidade de transportar dois tipos de contentores de alumínio, mediante o volume/peso e tipo de carga (perecível), (tabela II.VI).

Tabela II.VI- Contentores usados no transporte Aéreo.  
Fonte: universalgloballogistic, (2017)

<b>Contentor/Especificações</b>	<b>Dimensões(m)</b>	<b>Carga Total (T)</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Refrigeração (°C)</b>
Standart (AKH)	0,16x0,15x0,14	1,1	3,5	-
High Standart (AAP)	0,31x0,23x1,6	4,6	9,8	-
Reefer (RKN)	0,16x0,15x0,16	1,6	3	-20 a +20
Reefer (RAP)	0,32x0,23x0,16	6,8	8,3	-20 a -20

O preçário foi focado apenas nos contentores standard de cada tipo (Dry ou Reefer) já com as taxas incluídas necessárias por Lei e em encomendas de pequeno porte entre Porto Santo-Continente (Tabela II.VII).

Tabela II.VII- Preçário dos contentores alvo por via aérea.  
Fonte: Agência Abreu e Transilular, (2017)

<b>Contentores</b>	<b>Preço</b>
Standard AKH (Dry)	2,178€
Standard RKN(Reefer)	3,168€

No entanto existe também a possibilidade de enviar encomendas pontuais/mais pequenas, por transporte aéreo (Tabela II.VIII)

Tabela II.VIII- Preçário de âmbito nacional por via Área (Caixas).  
A-Açores; C-Continente; M-Madeira. Fonte: CTT, (2017)

<b>Escalões de peso (Kg)</b>	<b>Zonas</b>				
	<b>C/A</b>	<b>C/M</b>	<b>A/M</b>	<b>A/A'</b>	<b>M/M'</b>
<b>Até 2</b>	8,15 €	7,45 €	7,90 €	6,40 €	6,10 €
<b>&gt; 2 kg - 3</b>	10,40 €	9,95 €	10,05 €	7,70 €	7,50 €
<b>&gt; 3 kg - 4</b>	10,60 €	10,70 €	10,65 €	7,80 €	7,60 €
<b>&gt; 4 kg - 5</b>	11,40 €	11,15 €	11,35 €	8,05 €	7,90 €
<b>&gt; 5 kg - 6</b>	15,50 €	15,00 €	15,30 €	10,70 €	10,50 €
<b>&gt; 6 kg - 7</b>	17,65 €	17,35 €	17,50 €	11,25 €	10,90 €
<b>&gt; 7 kg - 8</b>	19,25 €	18,75 €	19,00 €	11,65 €	11,45 €
<b>&gt; 8 kg - 9</b>	19,80 €	19,40 €	19,65 €	11,90 €	11,55 €
<b>&gt; 9 kg - 10</b>	20,10 €	19,80 €	20,20 €	12,10 €	11,65 €

### 2.5.3-Questionários Delphi

O Método Delphi baseia-se num processo estruturado para a recolha e síntese de conhecimentos de um grupo alvo por meio de uma série de questionários, acompanhados de um feedback organizado de opiniões (Gohdes-Stitt *et al.*, 2004). Os questionários são apresentados sob a forma de um procedimento interativo por meio de inquéritos (postais e/ou e-mail). O Método Delphi foi criado com vista à previsão dos possíveis efeitos do desenvolvimento tecnológico na regeneração económica e social.

O método Delphi consistiu, por isso, numa tentativa de “alinhar” as posições por vezes conflituosas, numa perspetiva coerente e unificada, (Fig. 2.10). A técnica consiste numa série de questionários enviados a um grupo pré-selecionado. Estes questionários são concebidos para obter e desenvolver respostas individuais para a tarefa específica e permitindo aperfeiçoar pontos de vista à medida que o grupo vai progredindo no trabalho, de acordo com a tarefa atribuída. A base racional por detrás do método Delphi é abordar e superar as desvantagens das vias tradicionais de consulta.

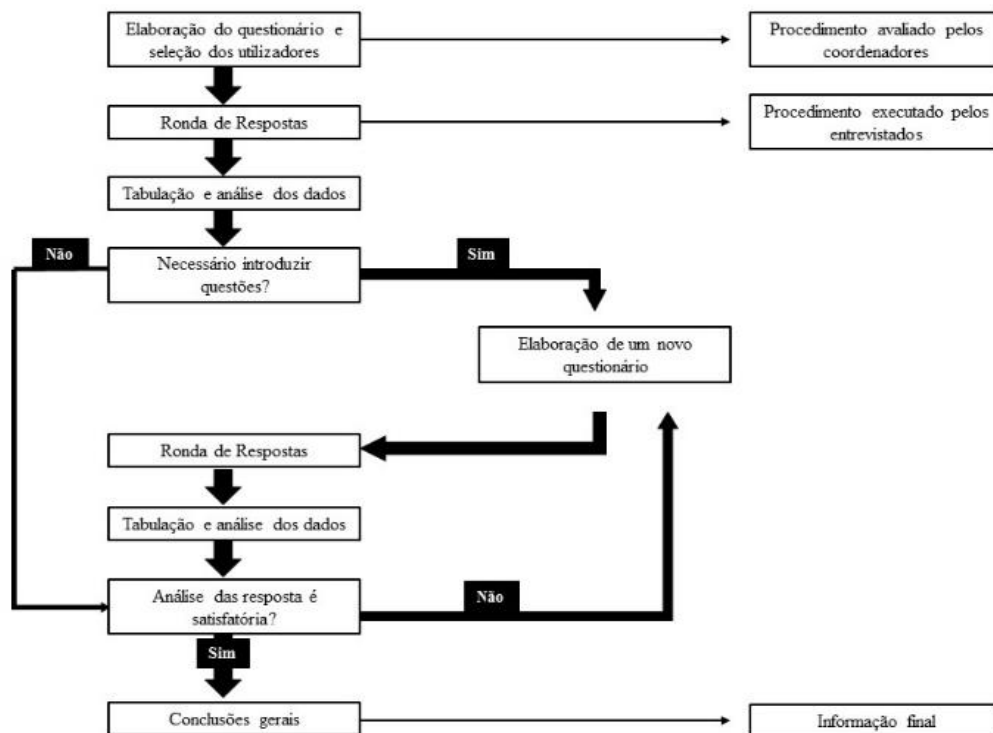


Figura 2.10-Realização da metodologia Delphi. Fonte: Nogueira, 2004

#### 2.5.4-Método Delphi

A estrutura dos questionários foi realizada num contexto de grupos alvos (Comercial e Político) e de forma anónima perante a população residente na Ilha do Porto Santo (tabela II.IX).

Tabela II.IX- Estrutura dos questionários e respostas obtidas.

Grupo Sousa (241 quartos); Vila Baleira (312 Quartos); Grupo Pestana (716 quartos); n-Total de 40 Inquéritos; 1,2,3- Questões feitas por alvo

Questão/Sector	<sup>1</sup> Comercial			<sup>2</sup> Político	<sup>3</sup> População <sup>n</sup>
	Grupo Sousa	Vila Baleira	Grupo Pestana		
<sup>1</sup> Existe muito consumo de peixe pela poluição local e na restauração? Qual o mais confeccionado? <sup>2</sup> Seria vantajoso ter uma aquacultura sustentável no Porto Santo? <sup>3</sup> Quantas vezes come peixe à semana?	■Espada Preta <i>(Aphanopus carbo)</i>	Anequim <i>(Isurus oxyrinchus)</i>	Espada Preta <i>(Aphanopus carbo)</i>	Sim	3 vezes-30% 4 vezes-70%
<sup>1</sup> A importação do peixe consumido tem origem Portuguesa? <sup>2</sup> Haveria impacto na economia local? <sup>3</sup> Pratica pesca desportiva ou algum familiar direto é pescador	50-50 %	8% - 92%	50-50 %	Sim/Positivo	Sim
<sup>1</sup> Essa origem provem de captura selvagem ou aquacultura? <sup>2</sup> A taxa de desemprego na Ilha é elevada? <sup>3</sup> Sabe o que é aquacultura?	Aquacultura: 30% Selvagem: 70%	Aquacultura:50% Selvagem:50%	Aquacultura: 40% Selvagem: 60%	Sim	Sim
<sup>1</sup> Quais os preços praticados ao kg e quantas toneladas importa por ano <sup>2</sup> Como poderiam cativar mão de obra qualificada para o local? <sup>3</sup> Sabe que existe peixe de aquacultura à venda no seu supermercado?	6,3 T 8,80€/kg	30T 5,49€/Kg	3T 11€/Kg	Subsídios	Sim
<sup>1</sup> Seria vantajoso ter uma aquacultura sustentável no Porto Santo? <sup>2</sup> Os armadores locais aceitariam bem esta nova aquisição de produto? <sup>3</sup> Do peixe que consome por semana, qual o número de vezes tem origem em Aquacultura?	Sim	Sim	Sim	Sim	Aquacultura:60% Selvagem:40%
<sup>1</sup> Teria preferência em comprar e confeccionar o peixe cultivado no Porto Santo, mesmo que repetisse a espécie em pratos diferentes? <sup>2</sup> Quais as desvantagens diretas de uma aquacultura na Ilha? <sup>3</sup> Qual a espécie que mais confecciona com origem na Aquacultura? Porque?	Sim	Sim	Sim	Sazonalidade	Dourada (+ barata)

## 2.6- Viabilidade Legal

Todas as empresas estão integradas de forma a funcionar pelo conhecimento de todas as leis relativas à implementação e exploração de uma unidade de aquacultura. Neste caso a Legislação fundamental sobre aquacultura, o Decreto-Lei nº 40/2017, que define o regime jurídico relativo à instalação e exploração dos estabelecimentos de culturas em águas marinhas em águas sob soberania e jurisdição portuguesas e o Decreto-Regulamentar nº 37/2016, que autoriza e estabelece os requisitos e condições relativos do Governo a aprovar o regime jurídico à instalação e exploração dos estabelecimentos de culturas em águas e conexos, bem como as condições de transmissão e cessação das autorizações e licenças. Assim sendo, toda a informação pode ser obtida junto da página da DGPA, (2017).

Estes pedidos pressupõe a instrução de um processo de licenciamento, contendo os elementos necessários para análise objetiva e fundamentada da unidade a instalar. Em termos jurídicos, encontram-se no Anexo I.

## 2.7- Discussão

Sendo a Empresa situada numa Ilha, acabamos por estar limitados ao transporte por via Marítima ou Aérea. Sendo uma empresa de aquacultura, as encomendas acabam por ser planeadas existindo desta forma o transporte marítimo o mais viável e rentável, pois existe a possibilidade de unir encomendas consoante as necessidades da empresa. No entanto existe sempre imprevistos ou até mesmo necessidades de última hora que têm de ser atendidas de imediato, dessa forma o transporte aéreo é o mais rápido e fiável, pois o produto fica disponível em menos de 24h.

O transporte marítimo sendo o mais acessível financeiramente com um bom custo benefício, tem várias desvantagens ao colocar diretamente as encomendas de juvenis para o cultivo, visto que a RAM não tem hatcheries para possível fornecimento contínuo. O tempo de trânsito situa-se entre 3 a 4 dias mediante as condições climáticas.

Desta forma os contentores com temperatura regulável (Reefers), são uma boa opção para o transporte dos juvenis, até porque é possível transportar Oxigénio (O<sub>2</sub>), e um acompanhamento rigoroso de um técnico a bordo a fim de manter os parâmetros biológicos admissíveis para o bem-estar dos juvenis.

Relativamente ao transporte de ração e material, a melhor alternativa mantém-se nos contentores (Dry). Providos de dispositivos de segurança previstos por legislações nacionais e pelas convenções internacionais, com entrega porta-a-porta ou de acordo com a sua necessidade. No entanto um pouco mais dispendioso, existe ainda a possibilidade de a ração ser enviada em contentores próprios para granel (Fig. 2.11), combinando a resistência do aço-carbono com um interior revestido em alumínio ou aço inoxidável para o armazenamento de alta qualidade para o transporte de mercadorias secas.



Figura 2.11-Contentores de produtos secos a granel

Os questionários Delphi embora tenham sido desenvolvidos para recolher informação em domínios incertos e emergentes, tendem a ser aplicado no contexto de avaliação quando existem conhecimentos significativos sobre o assunto. Assim sendo, é frequentemente usado para quantificar o impacto de projetos de grande envergadura e intervenções de cariz mais inovador para uma região. O Porto Santo não é exceção, até porque sendo uma ilha pequena, dependente de uma outra Ilha, torna-se sensível a qualquer mudança no que toca a economia.

Da informação recolhida através dos questionários destaca-se o consumo de peixe semanal que é feito pelos residentes na Ilha, tendo uma grande tradição na arte da pesca pelos locais e fazer parte da gastronomia da região. No entanto a origem do peixe consumido, após algumas idas ao único supermercado da Ilha, quase tudo é importado, apenas registando quatro espécies capturas na RAM, uma delas vinda da aquacultura (*Spaarus aurata*).

A questão proposta nos inquéritos que tinha como objetivo saber onde adquiriam o peixe, vem pelo conceito que a IPS praticamente não tem o mercado municipal em funcionamento. Este apenas está ativo quando a época da espécie *Katsuwonus pelamis* (Gaiado), encontra-se no seu auge, devido aos armadores existentes na ilha, que são poucos, dedicarem-se essencialmente à captura desta espécie. Por outro lado, ainda existe alguma tradição da pesca lúdica/lazer pelos locais, ficando as capturas no seio familiar e amigos, destacando que em

80% das respostas referem que uma das espécies muito consumidas ser o (*Sparisoma cretense* e *Seriola* sp.). Porém a aquisição de peixe vindo da superfície comercial é essencialmente para a compra de *Spaurus aurata* por este ser o mais barato.

Referente ao comércio local, no qual se destacam as grandes cadeias de hotéis, devido a ser os grandes clientes/consumidores de pescado da Ilha, estes têm conceitos diferentes, ou seja, alguns são sazonais (estão abertos 6 meses), outros ao longo do ano e o mercado alvo (nacional ou estrangeiro). No entanto perante os questionários Delphi a clara tendência de compra concentra-se no mercado externo associado a facilidades burocráticas e de preços, pelo qual a origem da captura e relação entre selvagem e aquacultura nem é colocada em questão. Por sua vez, todos os grupos abordados que trabalham com o sector turístico, afirmaram que se houvesse um fornecedor local, regular, colocariam como alvo um mercado preferencial, seja pela facilidade de obtenção do produto como relação qualidade/preço, existindo uma flexibilidade de adaptação a um novo produto com estas características.

No panorama político todas as propostas colocadas que desenvolvam a região são sempre bem-vindas, dessa forma o projeto de uma aquacultura local foi logo considerada uma ideia viável seja economicamente ou, de desenvolvimento muito desejada, mas com alguma ponderação. Os sectores que se torna mais frágil perante o panorama apresentado é mesmo a angariação de mão de obra qualificada, visto que a IPS possa ser apelativa e associada apenas para férias e não como local de residência para os adultos-jovens. Dessa forma a nível da estrutura do governo local, seria possível obter um protocolo de obtenção de regalias/oferta de isenção de alguns impostos de forma a colaborar com a empresa para um desenvolvimento conjunto e seguro. Numa outra perspetiva determinante no crescimento da empresa perante o consumo interno, estar dependente da sazonalidade do sector turístico, dessa forma basear uma grande parte da produção para o mercado externo.

### **3-Characterização da Ictiofauna na Ilha do Porto Santo**

#### 3.1-Introdução

O controlo das espécies exóticas em ambientes insulares em particular da Macaronésia, surge com um cuidado redobrado para a Conservação da Natureza como uma importante gestão dos Recursos Naturais e devido a uma possível ameaça à Biodiversidade dos habitats mais sensíveis. Com a ativação de uma área com o objetivo de implementar uma aquacultura e com o aparecimento de novas espécies agravado por outros fatores pode causar um colapso das exigências imprescindíveis ao bem-estar socioeconómico da área em questão (ICNF, 2011).

Os censos visuais subaquáticos (CVS) são uma forma de identificar as comunidades e quantificar a abundância de populações, determinando o estado do sistema através dos observadores. (Zurell *et al.*, 2010). Por ser um método de amostragem não-destrutivo, torna-se ideal para uma avaliação de áreas protegidas, apoiando importantes decisões de gestão e conservação, especificamente nos habitats de clima temperado (Pais *et al.*, 2017). Como qualquer amostragem, estimam o estado real de uma área observada através de uma precisão quantificada através da realização de réplicas (Pais *et al.*, 2014).

Desta forma o levantamento prévio da Ictiofauna garante um controlo das espécies, que serve para identificar a ictiofauna local, que pode vir a ser cultivada e para estabelecer uma referência de controlo. No entanto, as alterações que ocorram nestas comunidades, ou prováveis impactos, só poderão ser detetados no tempo e no espaço, com a existência de observações contínuas e dados relativos a zonas exploradas e zonas não exploradas (Underwood, 2000).

Com a inventariação da ictiofauna, temos como objetivo obter uma avaliação das espécies existentes na IPS, comparando com outros trabalhos idênticos executados pela Estação de Biologia Marinha do Funchal (EBMF) em 1991, 2000 e 2001 e pela Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC), onde foi criada uma plataforma designada por Sistema de Informação para a Biodiversidade Marinha (M@rBis) com o intuito de registar a biodiversidade dos locais da campanha oceanográfica, que ocorreu em 2011.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a ictiofauna da IPS, de forma a registar as espécies existentes e mais abundantes da ilha, obtendo um assentamento prévio da implementação da aquacultura.

### 3.2-Materiais e Métodos

Antes de se iniciar a amostragem, realizou-se um levantamento dos locais mais importantes baseados em vários mergulhos na área. Estes mergulhos, aliados ao profundo conhecimento dos mergulhadores que desenvolveram amostragens de carácter científico anteriores na área em estudo, foram fundamentais para definir quais os locais alvo, que se encontram indicadas na (Fig. 3.1). A tabela III.I indica os nomes e as coordenadas de cada local.



Figura 3.1-Localização geográfica dos locais de amostragem na Ilha do Porto Santo

Os censos foram efetuados com características topografias e composição do substrato idênticas com uma profundidade de  $\pm 20\text{m}$ , uma vez que se pretendia manter os mesmos fatores em todas as estações de amostragem, devido a este trabalho estar inserido num projeto com o objetivo de avaliar as diferenças entre as AMP's.

Tabela III.I-Especificações dos locais de amostragem  
CL, código usado para o local; CODL, coordenadas do local

Local	Nome	CL	CODL
A	Praia	PRA	33° 3'39.47"N 16°19'2.09"W
B	Bicudas	BIC	33° 2'35.89"N 16°18'36.56"W
C	CORDECA	CORD	33° 3'6.43"N 16°18'1.85"W
D	Madeirense	MADE	33° 2'55.21"N 16°17'30.13"W
E	Pedra do Sol	PDRS	33° 3'15.71"N 16°17'10.52"W
F	Baixa do J	BAXJ	33° 3'6.84"N 16°17'0.50"W
G	Pedra	PDR	33° 3'14.55"N 16°16'36.30"W
H	Serra de Fora	SERF	33° 4'3.52"N 16°17'42.88"W
I	Serra de Dentro	SERD	33° 5'14.38"N 16°17'15.27"W
J	Ilhéu das Cenouras Norte	CENN	33° 6'14.01"N 16°17'27.11"W
K	Ilhéu das Cenouras Sul	CENS	33° 6'5.75"N 16°17'19.89"W
L	Ilhéu de Fora Sul	FORS	33° 7'27.19"N 16°17'5.50"W
M	Ilhéu de Fora Norte	FORN	33° 7'37.72"N 16°17'13.15"W
N	Baixa da Casinha	CASI	33° 6'31.00"N 16°19'17.32"W
O	Baixa do Nordeste	NORE	33° 9'16.19"N 16°18'28.83"W
P	Ilhéu da Areia Sul	ARES	33° 6'10.07"N 16°22'17.70"W
Q	Ilhéu da Areia Norte	AREN	33° 6'13.87"N 16°22'8.75"W
R	Baixa do Noroeste	NORO	33°10'44.78"N 16°23'49.45"W
S	Ferro Norte	FERN	33° 2'25.93"N 16°24'17.75"W
T	Ferro Oeste	FERO	33° 2'16.17"N 16°24'38.05"W
U	Ferro Sul	FERS	33° 2'8.35"N 16°24'22.23"W
V	Ferro Costa	FERC	33° 2'16.91"N 16°24'3.30"W
W	Zimbralinho	ZIMB	33° 1'50.73"N 16°23'21.08"W
X	Cal Farilhão	CALF	33° 0'46.65"N 16°23'23.88"W
Y	Cal Canhões	CALC	32°59'53.15"N 16°23'13.97"W
Z	Cal Praia	CALP	33° 0'24.80"N 16°22'51.96"W

Durante os censos os peixes foram registados de acordo com as espécies numa placa em acrílico, usando dois métodos não-destrutivos (Adaptado de Jennings *et al.*, 2001), ou seja, censos visuais através de equipamento SCUBA, utilizando a técnica de transetos com fita de 50 metros e pelo método de mergulhador-rover que consiste no mergulhador registar todas as espécies de peixes encontradas durante o mergulho (Rodrigues *et al.*, 2011). O facto de o objetivo ser o levantamento faunístico, decidiu-se aplicar ambos os métodos, possibilitando um maior registo de espécies da área.

No transeto o mergulhador nadou horizontalmente mantendo-se a cerca de  $\pm 1$  metro do fundo, considerando 2,5m para cada lado da linha, mantendo uma velocidade de natação lenta, constante e concentrando a alguns metros à frente (Fig. 3.2), com o percurso a durar em média 12 min.

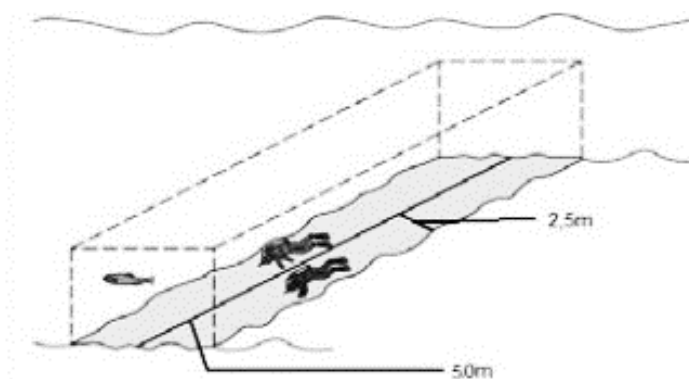


Figura 3.2-Esquema dos mergulhadores aplicando a técnica do transeto

Através deste método em cada local de amostragem, a área total amostrada em cada transecto efetuado foi de 250m<sup>2</sup>.

No entanto pelo método de mergulhador-rover as estações apresentam características topografias diferentes, entre profundidades e composição do substrato, uma vez que o que se pretendia era o levantamento das comunidades de peixes da IPS. As profundidades oscilaram entre 5 e 40 metros e o fundo era constituído maioritariamente por substrato de origem rochosa intercalando com áreas de substrato arenoso pouco abundante, habitualmente descoberto por algas.

A campanha de amostragem foi efetuada em três períodos: 21 a 28 de Maio, 14 a 22 de Setembro de 2016 e 20 a 27 de Maio de 2017. Os mergulhos foram efetuados entre as 10h e as 17h G.M.T., permitindo sempre uma disponibilidade de luz considerável e

efetuados no final da Primavera e fim do Verão de forma a proporcionar um clima mais ameno e o mar menos agitado, revelaram-se fundamentais, não só em termos de navegabilidade e visibilidade, mas também em termos logísticos, pelo facto de o estudo se ter desenvolvido sob condições de mar calmo e condições climatéricas menos hostis.

O trabalho foi sempre desenvolvido por quatro mergulhadores. Dois aplicavam o método e faziam os registos (sempre os mesmos em todas as campanhas), outros dois por questão de segurança, davam apoio constante e faziam registo de imagens. Todos os mergulhadores eram experientes tanto a nível de mergulho com escafandro autónomo, como na aplicação de censos visuais, e também profundos conhecedores da ictiofauna da região.

### 3.3-Resultados

Durante as campanhas de amostragem foram registadas 63 espécies, pertencendo a 32 famílias, num total de 76 mergulhos com a duração de 40 minutos cada, efetuando um total de 51 horas de trabalho subaquático cobrindo uma área total de 19000 m<sup>2</sup>. As famílias mais representativas, foram a Sparidae, com 12 espécies registadas seguida da família Carangidae com 7 espécies e logo a seguir a Labridae, com 5 espécies.

Os nomes das espécies registadas no estudo podem ser encontrados na tabela III.II, como as novas espécies registadas para a IPS de acordo com registos de campanhas transatas efetuadas (Araujo *et al.* 2005 e M@rBis -2011). As conceções das várias categorias tróficas foram baseadas em Froese (2014) e FishBase (2014). As espécies consideradas “invertívoros”, alimentam-se predominantemente de invertebrados não-planctónicos, enquanto que as que se alimentam de zooplâncton (crustáceos planctónicos e larvas/ovos de peixe), foi considerados “zooplanctívoros”. As espécies incluídas nos “omnívoros” alimentam-se de detritos, algas filamentosas, macrófitas, epifauna e endofauna, no qual as espécies que se alimentam de macroinvertebrados e vertebrados (essencialmente peixe) foram considerados “macrocarnívoros”. O herbívoro alimenta-se de algas e os piscívoros alimentando-se apenas de peixe da coluna de água. (pelágicos).

Tabela III.II-Espécies observadas durante o estudo e respetiva categoria trófica

#- Novas espécies registadas na IPS; CODE- código das espécies; CT-Categoria Trófica: Her- Herbívoro; Mac-Macrocarnívoro; Omn- Omnívoro; Inv- Invertívoros; Zoo- Zooplactívoros; Pis- Piscívoro

Família	Espécie	CODE	CT
<b>APOGONIDAE</b>	<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)	APOI	Mac
<b>ATHERINIDAE</b>	# <i>Atherina presbyter</i> (Cuvier, 1829)	ATHP	Zoo
<b>AULOSTOMIDAE</b>	# <i>Aulostomus strigosus</i> (Wheeler, 1955)	AULS	Mac
<b>BALISTIDAE</b>	<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1789)	BALC	Omn
<b>BELONIDAE</b>	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	BELB	Zoo
<b>BLENNIIDAE</b>	<i>Ophioblennius atlanticus</i> (Valenciennes, 1836)	OPHA	Omn
<b>BOTHIDAE</b>	<i>Bothus podas</i> (Delaroche, 1809)	BOTP	Inv
<b>CARANGIDAE</b>	# <i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	CARC	Mac
	# <i>Naucrates ductor</i> (Linnaeus, 1758)	NAUD	Zoo
	<i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider, 1801)	PSED	Mac
	# <i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	SERD	Pis
	<i>Seriola rivoliana</i> (Valenciennes, 1833)	SERR	Pis
	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	TRAC	Zoo
	# <i>Trachinotus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)	TRAO	Mac
<b>CONGRIDAE</b>	# <i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	CONG	Mac
	<i>Heteroconger longissimus</i> (Günther, 1870)	HETL	Zoo
<b>DASYATIDAE</b>	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	DASP	Mac
	# <i>Taeniura grabata</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	TAEG	Mac
<b>GYMNURIDAE</b>	# <i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	GYMA	Mac
<b>HAEMULIDAE</b>	# <i>Parapristipoma octolineatum</i> (Valenciennes, 1833)	PARO	Mac
	<i>Pomadasys incisus</i> (Bowdich, 1825)	POMI	Mac
<b>KYPHOSIDAE</b>	<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)	KYPS	Her
<b>LABRIDAE</b>	<i>Bodianus scrofa</i> (Valenciennes, 1839)	BODS	Mac
	<i>Centrolabrus trutta</i> (Lowe, 1834)	CENT	Omn
	<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	CORJ	Omn
	<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)	THAP	Omn
	<i>Xyrichthys novacula</i> (Linnaeus, 1758)	XYNO	Mac
<b>LABRISOMIDAE</b>	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	LABN	Mac
<b>MUGILIDAE</b>	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827)	CHEL	Omn
<b>MULLIDAE</b>	<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	MULS	Mac
<b>MURAENIDAE</b>	<i>Muraena augusti</i> (Kaup, 1856)	MURA	Mac
	<i>Muraena helena</i> (Linnaeus, 1758)	MURH	Mac
	<i>Gymnothorax unicolor</i> (Delaroche, 1809)	GYTU	Mac
<b>MYLIOBATIDAE</b>	# <i>Aetomylaeus bovinus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	AETB	Mac
	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)	MYLA	Mac
<b>PHYCIDAE</b>	<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)	PHYC	Mac

Continua na pagina seguinte

<b>POMACENTRIDAE</b>	<i>Abudefduf luridus</i> (Cuvier, 1830)	ABUL	Omn
	<i>Chromis limbata</i> (Valenciennes, 1833)	CHRL	Omn
<b>PRIACANTHIDAE</b>	# <i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801)	HETC	Mac
<b>SCARIDAE</b>	<i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)	SPAC	Her
<b>SCORPAENIDAE</b>	<i>Scorpaena maderensis</i> (Valenciennes, 1833)	SCOM	Mac
<b>SERRANIDAE</b>	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	EPIM	Mac
	<i>Mycteroperca fusca</i> (Lowe, 1838)	MYCF	Mac
	<i>Serranus atricauda</i> (Günther, 1874)	SERA	Mac
<b>SCOMBRIDAE</b>	# <i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	SARD	Pis
<b>SPARIDAE</b>	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	BOOP	Zoo
	# <i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)	DEND	Pis
	# <i>Dentex gibbosus</i> (Rafinesque, 1810)	DENG	Pis
	<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe, 1838)	DIPC	Omn
	<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	DIPS	Omn
	<i>Diplodus vulgaris</i> (E.G.Saint-Hilaire, 1817)	DIPV	Omn
	# <i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)	LITM	Mac
	<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	OBLM	Omn
	# <i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	PAGE	Omn
	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	PAGR	Omn
	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	SARP	Her
	<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	SPOC	Omn
<b>SPHYRAENIDAE</b>	<i>Sphyræna viridensis</i> (Cuvier, 1829)	SPHV	Pis
<b>SPHYRNIDAE</b>	# <i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	SPHZ	Pis
<b>SYNODONTIDAE</b>	<i>Synodus saurus</i> (Linnaeus, 1758)	SYNS	Mac
<b>TETRAODONTIDAE</b>	<i>Canthigaster capistrata</i> (Lowe, 1839)	CANC	Inv
	<i>Sphoeroides marmoratus</i> (Lowe, 1838)	SPHM	Inv
<b>TORPEDINIDAE</b>	# <i>Torpedo torpedo</i> (Linnaeus, 1758)	TORT	Mac

Na Fig 3.3, observa-se que as três espécies com uma maior percentagem de registo foram o *Thalassoma pavo* com 96,3%, *Abudefduf luridus* com 96,2%, e *Sparisoma cretense* com 92,3%. Por outro lado, as espécies com uma menor percentagem foram *Belone belone*, *Bothus poda*, *Chelon labrosus*, *Conger conger*, *Gymnura altavela*, *Labrisomus nuchipinnis*, *Myliobatis aquila*, *Naucrates ductor*, *Parapristipoma octolineatum*, *Pomadasys incisus*, *Sarda sarda*, *Torpedo torpedo*, *Trachurus trachurus* e *Xyrichthys novacula* com 3,8%.

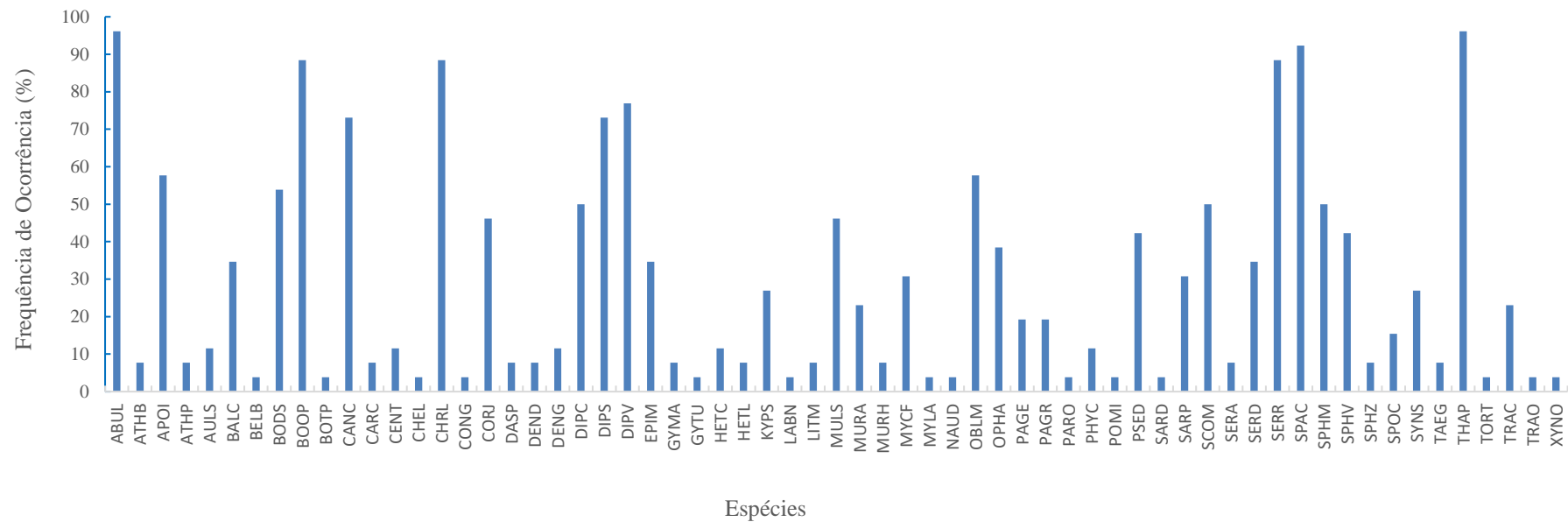


Figura 3.3-Frequência de Ocorrência (%), por espécie durante o estudo

De acordo com a Fig 3.4, os três locais que tiveram um maior número de espécie, foram a Baixa do J (31), seguido do Madeirense (28) e Farilhão no Ilhéu da Cal (28). Os três menores registo foram na Serra de Dentro (3), e nas duas estações de amostragem no Ilhéu do Ferro, (Oeste e Sul) ambas com (10) espécies. No entanto é importante referir-se, que tal dominância no número de espécies acima referidas deve-se essencialmente aos pontos de amostragem estarem situados dentro da AMP's.

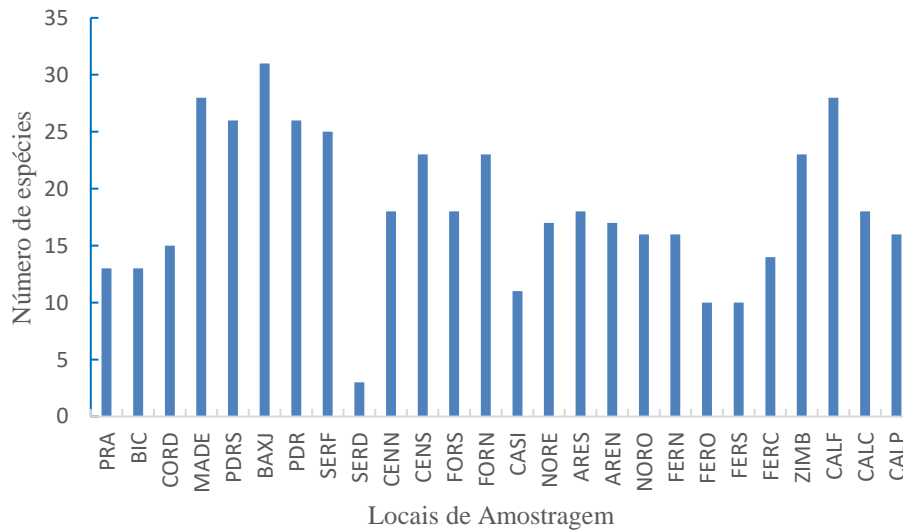


Figura 3.4- Número de Espécies registadas por estação de amostragem

Cada uma das espécies observadas foi caracterizada segundo a sua categoria trófica: Fig. 3.5 e a tabela III.II, mostra a proporção de cada uma das categorias tróficas, no estudo efetuado.

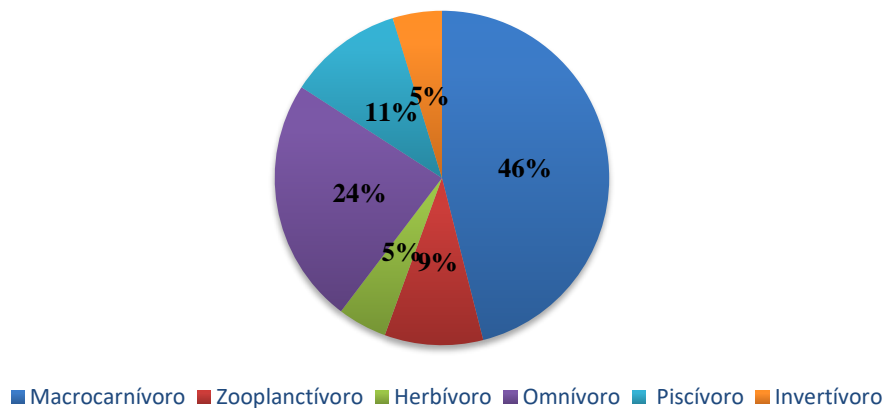


Figura 3.5- Categoria trófica das espécies registadas

### 3.4-Discussão

A caracterização da ictiofauna é uma ferramenta rápida de avaliar superficialmente a conservação do ecossistema e gestão da biodiversidade marinha. Devido ao efeito antropogénicos e a destruição de habitat, incitam à perda de abundância e biodiversidade, (Rodrigues, 2008)

Em comparação com a Ilha da Madeira, que neste momento conta com um registo de 226 espécies pertencentes a setenta e sete (77) famílias (Wirtz *et al* 2008) e que por sua vez na IPS foram registadas sessenta e três (63) espécies pertencentes a trinta e duas (32) famílias. Estes valores podem ser considerados muitos baixos se tivermos em conta outros trabalhos (M@rbis. 2011), no entanto o trabalho de realizado por Wirtz em 2008 foi apenas efetuado na Ilha da Madeira ficando como *checklist* de espécies para a RAM e claro são levantamentos faunísticos que intercalam vários anos de trabalho, logo dessa forma um estudo direto de censos na IPS foi efetuado em menos números e com menos regularidade.

Nos locais selecionados para o estudo, destacam-se uns com uma maior biodiversidade, outros com uma menor, mas estabelecem um padrão que é justificável, ou seja, existem pontos como os ZIMB; CALF; CALC; CALP que se situam dentro da Reserva Parcial, que por sua vez é espectável que exista uma maior biodiversidade, nos pontos CORD; MADE; PDRS; BAXJ; PDR; SERF que se situam dentro da Reserva Integral. Mesmo que dos 26 pontos 10 pontos encontram-se dentro de Reservas, as espécies com maior ocorrência *Thalassoma pavo*, *Abudefduf luridus* e *Sparisoma cretense*, apenas *S. cretense* é importante no panorama comercial.

Como qualquer método de amostragem, os métodos UVC estimam o estado real do ecossistema, mas são afetados pela incerteza (Pais *et al.*, 2014). Estes censos efetuados podem transmitir erro principalmente devido aos pontos que estão situados nas reservas, visto não haver pesca no local e uma extrema exploração do mergulho recreativo, faz com que exista um à vontade dos animais seguir/acompanhar o mergulhador. Para além da curiosidade existe o costume dos mergulhadores de mutilar os *Diadema antillarum*, uma espécie de ouriços dominante na RAM, ao qual fornece uma iguaria apenas acessível aos peixes que não estão adaptados para tal, pela mão do Homem.

## 4- Caracterização da Macrofauna nas Áreas Viáveis

### 4.1- Introdução

A Bio-deposição de fezes/pseudofezes, restos de ração e os peixes mortos podem servir como fonte de alimento para outros invertebrados, bem como para animais carnívoros e detritívoros. No entanto as comunidades microbianas devido à decomposição da deposição de biomassa causam anoxia na interface sedimento-água, que podem ter um impacto direto na macrofauna, alterando a biodiversidade em baías (Yang 2016).

A elevada matéria orgânica e deposição de sedimentos sob as jaulas oceânicas diminuem a quantidade de oxigênio dissolvido causando a formação de ácido sulfídrico, sulfureto de hidrogênio diluído em água, reduzindo a abundância da macrofauna, sobrevivendo as espécies mais tolerantes aos baixos níveis de oxigênio, diminuindo, assim, a diversidade da fauna. No entanto, devido às suas características morfológicas, distribuição, alta fecundidade e estilo de vida relativamente sedentário, a macrofauna é considerada um grupo eficaz para monitorizar mudanças ecológicas causadas por perturbações (Sangiorgio *et al.*, 2014, Zhulay *et al.*, 2015; Dauvin *et al.*, 2016).

A exposição frequente à hipoxia aumenta as alterações das propriedades sedimentares, provocando uma diminuição da biodiversidade dos bentos (Briggs *et al.*, 2015) e o declínio da riqueza, da abundância de biomassa e espectros de tamanho da biomassa das espécies bentônicas (Shivarudrappa, 2015; Rakocinski *et al.*, 2016). Por outro lado, devido a escassez de meios para a sobrevivência aumenta a atividade para procura de alimento, (Briggs *et al.*, 2015) o que leva a uma ampliação dos movimentos e distribuição espacial apenas dos grandes invertebrados e peixes demersais (Craig *et al.*, 2013; Briggs *et al.*, 2016), fazendo com que exista uma correlação de apenas encontrarmos espécies fixas em locais com este stress ambiental.

No entanto podem deixar as suas residências e movem-se para a superfície do sedimento durante os eventos de hipoxia. Esta migração vertical pode submeter os animais a uma maior predação (Briggs *et al.*, 2016). Com a tendência para a sobrevivência em casos extremos os macrobentos podem entrar em estados de repouso ou escavar mais profundamente no sedimento para encontrar refugio (Baustian *et al.*, 2009; Montagna *et al.*, 2009; Briggs *et al.*, 2016).

Assim o objetivo deste estudo foi caracterizar as espécies bentónicas dos locais selecionados (Fig. 4.1), como áreas viáveis para a aquicultura *offshore* da Ilha do Porto Santo, obtendo um assentamento prévio da implementação da aquicultura.

#### 4.2-Materiais e Métodos



Figura 4.1-Estações de amostragem da Macrofauna

Em cada local de amostragem (Fig. 4.2), foram recolhidas em Maio e Agosto de 2017 seis amostras, usando equipamento SCUBA, num total de 4 mergulhos utilizando a técnica de recolha com corer,. O Corer tinha 30cm altura e 4cm de diâmetro, obtendo um volume total de  $0,00038\text{m}^3$ , que permitiu recolher no total 1,942kg de areia por estação, num total de 3,884kg nas duas estações.

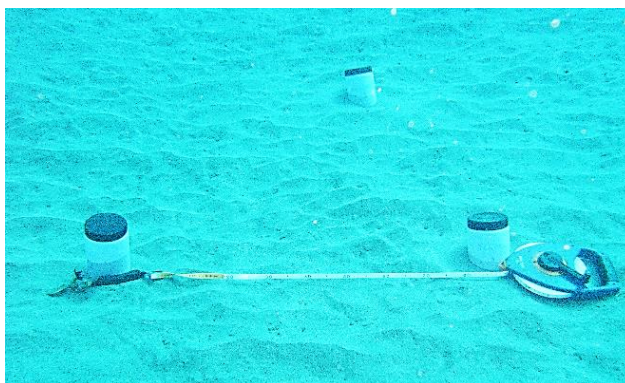


Figura 4.2-Recolha do sedimento nos locais viáveis



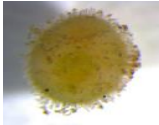
Após a recolha das amostras, procedeu-se à triagem preliminar, utilizando uma rede de 1mm de malhagem e depois a 0,500mm, sendo as amostras posteriormente guardadas em frascos de plástico devidamente identificados. As amostras foram preservadas numa solução formol a 30%, obtida através da diluição de formaldeído a 37% (SEPA, 2008).

Para efetuar a triagem da fauna recorreu-se a uma lupa binocular Carl Zeiss-StemiDV4. A identificação taxonómica foi realizada com o auxílio de um microscópio Zeiss, e recorrendo à consulta de (Saldanha, 2003 e Hayward *et al.*, 2008).

#### 4.3- Resultados

A identificação dos exemplares foi determinada até ao nível taxonómico mais baixo possível. No presente estudo foram identificados apenas quatro (4) organismos, distribuídos por um total de três (3) Famílias, (Tabela IV.I), ou seja, dois (2) indivíduos por 0,00057 m<sup>3</sup>.

Tabela IV.I-Número total de indivíduos por local de amostragem

<b>Taxonomia/ Local</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Foto</b>
Ordem: Amphipoda Espécie: <i>Apherusa jiuirinei</i> (Milne-Edwards, 1830)	0	1	
Ordem: Phyllodocida Espécie: indeterminada	0	2	
Ordem: Clypeasteroidea Espécie: <i>Echinocyamus pusillus</i> (O.F. Müller, 1776)	1	0	

#### 4.4- Discussão

A avaliação da composição das comunidades macrobentônicas é frequentemente utilizada para a determinação da qualidade dos sedimentos sujeitos a distúrbios, derivado de fontes antropogênicas. As oscilações da descarga orgânica, no presente estudo com futura origem nas jaulas flutuantes, estão entre os principais fatores condicionantes de resposta das comunidades bentônicas.

Observou-se em ambos os locais que não existe diferença do tipo de substrato, sendo o sedimento maioritariamente de areia fina. No entanto o substrato puramente arenoso contém sedimento composto por material conquífero, este gradiente conduz a uma maior retenção de sedimento na malha de 1mm. No total de 4 indivíduos, 3 ficaram retidos na malha de 0,5mm. Mesmo não existindo muita informação disponível acerca da estrutura e dinâmica da fauna de sedimentos móveis da RAM. Do ponto de vista puramente descritivo, os indivíduos encontrados na IPS são comuns a outras áreas do litoral Madeirense, no entanto com uma densidade e biodiversidade muito baixa (Nogueira, 2000).

## 5-Discussão Final

Em 2007, um estudo realizado pela Greenpeace, revelou que 70% do peixe vendido em Portugal era executado por grandes cadeias de distribuição e que nenhuma possuía uma política de compra e venda de pescado. Portugal tem assim, menor capacidade para suprir as suas necessidades de consumo de peixe com capturas próprias em águas da UE e é muito mais dependente de capturas não comunitárias para fornecer três quartos do seu consumo. Dessa forma Portugal tem de assegurar que existirá pescado no futuro (Doca Pesca, 2017).

Com o decorrer deste trabalho, são muitos os fatores que influenciam tanto positivamente como negativamente o desenvolvimento de uma piscicultura na Ilha do Porto Santo. O estudo, planificação e relação dos distintos sectores permite examinar a potencial implementação da indústria da aquacultura, baseando-se em distintos indicadores. Para a implementação do sector da aquacultura na ilha de Porto Santo houve a necessidade de considerar a viabilidade de componentes distintos, entre eles a Técnica, Financeira, Comercial, Legal e Biológica.

Os dados atmosféricos analisados para a seleção dos locais viáveis para a implementação da Aquacultura na IPS durante o estudo, foram generalizados para a Ilha, não sendo específico para as áreas alvo. Desta forma numa planificação e implementação da piscicultura numa destas áreas, requer-se uma intervenção mais detalhada no que diz respeito ao estudo hidrodinâmico do local através de mecanismos de leitura específica (sensores). Ainda assim as características dos locais são favoráveis, isto porque o local vai refletir no potencial da produção como a seleção de espécies (Huguenin *et al.*, 2002).

A instalação de uma empresa de aquacultura num local como a IPS, no contexto económico, cultural e social pode causar mudanças estruturais e políticas a nível interno incidindo num panorama de agrado ou desagradado. Toda a progressão geral económica da RAM baseia-se no turismo, existindo de qualquer forma um esforço institucional dirigido a atrair capital externo. O incentivo de recursos para implementar tais medidas são, no entanto, um pouco dependente de benefícios mais amplos, no qual o envolvimento da população local é a chave para o sucesso, com o objetivo de integrar mão de obra qualificada fornecendo formação técnica na área. Sensibilizando os locais das vantagens

que uma aquacultura oferece e claro isto tudo com o apoio do governo e comerciantes locais.

No contexto e objetivos políticos da UE, o planeamento espacial marinho e economia, favorecem a expansão da aquacultura e estimulam o seu potencial para contribuir para o crescimento da indústria, que por sua vez irá ajudar o desenvolvimento rural e sustentar as comunidades, ao mesmo tempo que oferece emprego em regiões tipicamente costeiras. (McGladdery, 2000; Naylor, 2016). No entanto, mesmo com as ajudas de fundos públicos, facilidade nas burocracias/leis e de uma possível injeção monetária vinda dos (FEAMP) Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas.

Este investimento, porém, tem como referência a aquacultura, como a salvação futura dos stocks naturais, é considerada como uma oportunidade para manter a sustentação do pescado mundial como a proporção atual da dieta humana. Esta avaliação teórica coloca o sector aquícola avaliado como o futuro na produção de alimento com um crescimento imediato, verificado na maioria dos países. As taxas de retorno e de lucro de uma piscicultura são elevadas, comparativamente às de outras opções de investimento, visto que a mudança do hábito alimentar a favor do pescado tem estimulado a produção de peixes *in natura*. (Scorvo; *et al*,1998). Porém, a falta de indicadores económicos, cria um alto grau de incerteza no desenvolvimento desta atividade. Porém, o processamento de farinhas ricas em proteínas e óleo de peixe não é sustentável e contribui para o aumento da pressão já exercida sobre as comunidades piscícolas. Estas matérias-primas são obtidas a partir de resíduos e outros subprodutos de pescado, necessitando 3 Kg de ração para produzir 1 Kg de peixe (FAO 2012).

Na RAM existem duas aquaculturas de cultura de douradas (*Sparus aurata*) em sistema *offshore*, situados nos concelhos de Machico e Ribeira Brava com sucesso, produzindo cerca de cento e noventa e quatro toneladas de peixe anualmente. (DGRM, 2014). A distribuição geográfica da dourada estende-se pelo Atlântico Este, desde as ilhas Britânicas até ao arquipélago de Cabo Verde, incluindo as Canárias. Verifica-se também em todo o Mediterrâneo, sendo pouco abundante no mar Negro (Fischer *et al.*, 1987). No procedimento de seleção, é importante considerar a relação entre o local e as características das espécies, bem como o sistema de produção, encontrando uma melhor relação com as condições ambientais e socioeconómicas (Tisdell, 2007). A seleção de

espécies, baseia-se em critérios socioeconómicos, a aspetos ambientais e biológicos (Leung *et al.*, 2007), que são essenciais para o sucesso económico da aquacultura (Tisdell, 2007).

Apesar da dourada não ser endémica da RAM, está autorizado o seu cultivo desde 1997. A capacidade de controlo de todo o seu ciclo de vida em cativeiro associada a elevadas taxas de crescimento e à resistência às condições ambientais e de cultura (Ardizzone *et al.*, 1988). Por outro lado, uma espécie invasora pode ser endémica da região geográfica ou do país em questão, mas não da comunidade biológica (Heywood, 1989. Alguma desta confusão na definição de invasora poderá advir do facto de uma invasão biológica ser um processo dinâmico e não um acontecimento ou episódio localizado (Deacon, 1991). O processo de invasão varia de acordo com múltiplos fatores, particularmente as características da espécie do ecossistema e as interações com as espécies nativas (Lockwood *et al.*, 2006).

Com o passar do tempo, seria apenas uma questão de ocasião até que o primeiro animal escapasse da estrutura, no qual parece ser a causa mais provável da ocorrência de difusão da espécie na RAM. (Debelius, 1997). A fuga de *S. aurata* em sistemas *offshore* não é tão incomum, por exemplo nas Ilhas Canárias. No entanto, *S. aurata* já havia sido registado nas ilhas Canárias antes do sistema de produção ter sido instalado (Alves *et al.* 2002).

Toda esta possibilidade sensível, deveria ter sido levada a sério e em melhor consideração por as autoridades locais, antes de permitir aquacultura em mar aberto com espécies não-indígenas. A maioria das invasões ocorrem em habitats afetados pela atividade humana, particularmente, no facto das espécies serem mais facilmente transportadas para esses locais (Bax *et al.* 2003). Sem dúvida, também ocorrem invasões em ecossistemas naturais, sujeitos a distúrbios naturais.

Dessa forma o levantamento da comunidade faunística permitiu que as espécies escolhidas para a aquacultura não seja uma espécie exótica na IPS. O que implica uma forte discórdia em relação as espécies permitidas pelo Governo, visto que o registo realizado através de CVS, não foi registado (*Sparus aurata*), como em trabalhos realizados anteriormente (Araujo *et al.*, 2005; M@rbis,2011)

Contudo a barreira física que existe entre as ilhas da RAM é limitada apenas por 36km, no qual a espécie em questão tem condições de migrar para a IPS. Assim sendo, a dourada já teria sido registada com maior frequência seja na Ilha da Madeira ou Porto Santo, logo podemos afirmar que a expansão desta espécie tem sido nula na RAM. O que indica que a aquacultura pode desenvolver-se apostando na dourada, num contexto onde as noções de manter uma estratégia de integração de funções e serviços, destacando a promoção do aumento de peixe como alimento, conservação e uso sustentável de maneira equitativa (Soto, 2008).

Além da espécie considerada, no decorrer dos CVS destacam-se algumas espécies registadas, obtendo uma frequência de ocorrência elevada, além de um valor comercial mais elevado, também fazem parte da gastronomia da RAM, o Bodião (*Sparisoma cretense*) e o Lírio (*Seriola rivoliana*), sendo estas as potenciais espécies alternativas para produção, devido a um rápido e grande escoamento de produto. No entanto a possibilidade de usar *S. aurata* para a produção seja possível e a mais rentável economicamente.

Existe uma busca constante de novas espécies para atender aos requisitos do mercado nacional e internacional (Leung *et al.*, 2007) e as exportações tem um papel fundamental neste processo. A grande desvantagem da IPS é a impossibilidade de fornecer ao cliente o produto fresco fora da RAM. Devido à duração do transporte e estar sempre condicionado pelas condições atmosféricas, faz com que a concorrência que fornece no Continente, consiga colocar o seu produto em menos tempo. O maior obstáculo é a qualidade do produto com que chega ao cliente, devido a maneira que é preservado e transportado, ou seja, as condições que o produto é exposto quando transportado da IPS (variações de temperatura), pode provocar dano no tecido muscular, tornando o produto com uma qualidade inferior.

Com o decorrer do trabalho e dos objetivos pretendidos, o estudo de seres bentónicos na IPS, praticamente são inexistentes. Em comparação com estudos realizados na Ilha da Madeira com espécies bentónicas, onde surge uma grande biodiversidade, com um total de 4876 organismos identificados, distribuídos por 89 famílias (Nogueira, 2000), na IPS os locais alvo, a biodiversidade encontrada foi muito baixa ou praticamente nula, num total de 3 organismos.

Com o aumento da profundidade, este fator tem sido também descrito como um dos que mais condiciona a distribuição de organismos no interior dos estuários e, principalmente, em zonas costeiras e marinhas (Gusso *et al.*, 2001; Ysebaert *et al.*, 2003; Dolbeth *et al.*, 2007), no entanto em toda a zona alvo da amostragem o substrato mantém a mesma granulometria e com nenhuma variação exponencial de caimento, mantendo a sua profundidade idêntica numa área muito grande.

O tipo de sedimento, não só está associado a outros fatores ambientais e físicos característicos de cada sistema, como o hidrodinamismo e a profundidade, acaba por condicionar a difusão de determinadas espécies ou comunidades (Marques *et al.*, 1993; Grémare *et al.*, 1998).

Uma vez que as diferentes características sedimentares conduzem à fixação de organismos com diferentes métodos adaptativos, causados por caudais de água doce, (transporte de elevados nutrientes e matéria orgânica), no qual essas condições são extremamente benéficas para o estabelecimento de comunidades biológicas ricas e diversificadas (Costa *et al.*, 2007; Couto, 2009). Por sua vez a IPS ao não manter um curso de água doce regular, visto que a Ilha é extremamente seca e estes acasos apenas ocorrerem numa determinada estação (Inverno), apenas durante alguns dias, indiretamente faz que a Ilha esteja privada de tais condições referidas.

Por sua vez a diferença entre as Ilhas, a temperatura e o clima devem ser fatores primários na Ecologia das comunidades, com determinação da distribuição dos bentos ao longo destes gradientes latitudinais, ou seja, a uma escala geográfica larga, a distribuição local estará mais relacionada com características do habitat como a salinidade, profundidade e tipo de sedimento. (Engle *et al.*, 1999).

## 6-Conclusão

O sector mundial da aquacultura encontra-se numa fase de plena expansão, visto que existe necessidade de recorrer à produção de pescado em aquacultura para suprir as necessidades mundiais. Em Portugal observa-se um crescimento de aquaculturas, uma situação, acompanhada pelas boas condições climatéricas e pela existência de grandes áreas que naturalmente criam todas as condições para que haja um grande desenvolvimento desta atividade no nosso País.

Dos dois locais viáveis para a implementação da aquacultura, o local A destaca-se principalmente pela segurança da produção devido à proteção natural dos elementos e mesmo que seja o que se situe mais longe do Porto de Abrigo é o mais propício para a exploração *offshore*.

A Ilha do Porto Santo tem uma potencialidade enorme, devido às suas características naturais. No entanto importa referir que, do ponto de vista económico, seja da construção técnica do produto explorado, a nível de importações e exportações é muito limitado, acarretando possíveis atrasos nas encomendas.

Referente às espécies alvo para produção, as espécies exóticas podem ter efeitos negativos, tais como mudanças na composição dos ecossistemas, ou transmissão de agentes patogénicos e parasitas, causando assim prejuízos ambientais, económicos e de saúde pública. Devemos ter atenção e realizar estudos mais abrangentes das espécies autorizadas para a aquacultura, para que no futuro não exista qualquer dano em relação ao ecossistema presente com as espécies autorizadas pelo Governo Português. Sendo a dourada (*S. aurata*), a espécie mais viável economicamente, o Bodião (*S. cretense*), o Lírio (*Seriola* sp.) e o Sargo (*Diplodus sargus*) são espécies com muito potencial a considerar, derivado ao grande consumo pelos habitantes da RAM.

A nível ambiental, as produções em aquacultura são bem-recebidas devido ao facto de permitir uma diminuição do esforço de pesca nas populações selvagens, contudo a densidade de cultivo tem de ser controlada prevenindo o aparecimento de patologias e poderá ser atualizado com uma técnica de deslocar/rotação das jaulas (Lopes 2005), para não sobrecarregar o substrato com biodeposição.

No plano económico, uma exploração *offshore* de aquacultura é vista com bons olhos, seja pelos Governantes locais como da RAM, principalmente como forma de expandir a económica local e criação de postos de trabalho.

## 7-Bibliografia

Almada VC, Henriques M, Gonçalves EJ, 2001. The study of inshore fishes in Portugal - A brief history and prospects for the future. Bol. Mus. Mun. Funchal, Sup. N.º 6: pp. 289-310.

Alves, F.M.A., C.M.A. Alves 2002. Two new records of seabreams (Pisces: SPARIDAE) from the Madeira Archipelago. Arquipélago. Life and Marine Science 19 A: pp. 107-111.

Araújo, R., Armando J. Almeida & Freitas, M.; 2005. The impact of the oil spill of the tanker "Aragon" on the littoral fish fauna of Porto Santo (NE Atlantic Ocean) in 1991 and ten years later. Bocagiana; Museu Municipal do Funchal (História Natural) n.º. 217

Ardizzone, G.D.; Cataudella, S., Rossi, R. 1988 Management of coastal lagoon fisheries and aquaculture in Italy.

Baustian, M.M., Craig, J.K., Rababais, N.N., 2009. Effects of summer 2003 hypoxia on macrobenthos and Atlantic croaker foraging selectivity in the northern Gulf of Mexico. J. Exp. Mar. Biol. Ecol: pp. 381.

Bax, N., Williamson, A., Agüero M., Gonzalez ,E. Geeves, W.; 2003. Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. Marine Policy 27: pp. 313–323.

Beveridge, M.C.M. 1996. Cage Aquaculture. 2nd edition, Fishing News Book, Cambridge, MA, U.S.A: pp.346.

Borja, Á., Elliott, M., Carstensen, J., Heiskanen, A.-S., Van de Bund, W., 2010. Marinemanagement- towards an integrated implementation of the European Marine Strategy Framework and the Water Framework Directives. Mar. Pollut. Bull. 60: pp.2175–2186.

Briggs, K.B., Craig, J.K., Shivarudrappa, S., Richards, T.M. 2016. Macrobenthos and megabenthos responses to long-term, large-scale hypoxia on the Louisiana continental shelf. Marine Environmental Research 123: pp.38-52.

Briggs, K., Hartmann V.A., Yeager, K.M., Shivarudrappa, S., Díaz, R.J., Osterman L.E., Reeda, A.H. 2015. Influence of hypoxia on biogenic structure in sediments on the Louisiana continental shelf. Estuarine, Coastal and Shelf Science. Vol. 164, 5 October 2015: pp. 147-160.

Chebaani, M., 2000. Avaliação e Viabilidade dos Projetos Aquícolas no contexto da Direção Estratégica. Grau de Mestre em Aquicultura. Las Palmas, Gran Canaria, Espanha: pp 153.

Costa, M.J., Almeida, P.R., Cabral, H.N., Costa, J.L., Silva, G., Pereira, T., Rego, A., Azeda, C., Lopes, J.C., Tanner, S., Antunes, M., Batista, M., Baeta, F. 2007. Caracterização das comunidades de macroinvertebrados bentónicos e monitorização da qualidade ecológica da frente Atlântica do concelho de Almada. Relatório Final. Relatório não publicado. Instituto de Oceanografia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Couto, T. 2009. Avaliação do estado de qualidade ecológica em ecossistemas estuarinos: qual a influência dos crivos utilizados na amostragem de macroinvertebrados bentónicos? Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

- Craig, J.K., Bosman, S.H., 2013. Small spatial scale variation in fish assemblage structure in the vicinity of the northwestern Gulf of Mexico hypoxic zone. *Estuaries Coasts* 36: pp. 268-285.
- Cressey, D., 2009. Aquaculture: future fish. *Nat. News* 458: pp.398–400.
- D`aquino, C.A.; Schettini, C.A.F.; Carvalho, C.E.V, 2006 Dinâmica de sedimentos finos em zonas de cultivo de moluscos marinhos. *Revista Atlântica*, v. 28, n. 2: pp.103-116.
- Dauvin, J.C., Andrade, H., De-La-Ossa-Carretero, J.A., Del-Pilar-Ruso, Y., Riera, R., 2016. Polychaete/amphipod ratios: an approach to validating simple benthic indicators. *Ecol. Indic.* 63: pp.89–99.
- Deacon, H.J., 1991. Historical background of invasions in the Mediterranean region of Southern Africa. In: R.H. Groves e F. Di Castri, ed. *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge
- Debelius, H. 1997. *Mediterranean and Atlantic Fish Guide*. IKAN, Unter was search: pp 305.
- Dessain, S., Fishman, S. E. 2017. Preserving the Promise: Improving the Culture of Biotech Investment; Chapter 7 - Porter's Five Forces and the Market for Angel Capital: pp. 49-62.
- DGRM., 2014. Plano Estratégico para a Aquicultura portuguesa, 2014-2020.
- Diniz, M. 1998 A Aquicultura. In: *Manual de Aquicultura*. P 13-15. Maria Armanda Reis Henriques (Ed.). Projecto gráfico: pp. 227.
- Doca Pesca, 2017. *Portos e Lotas, SA*; Portugal.
- Dolbeth, M., Ferreira, Ó., Teixeira, H., Marques, J.C., Dias, J.A., Pardal, M.A. 2007. Beach morphodynamic impact on a macrobenthic community along a subtidal depth gradient. *Marine Ecology Progress Series* 352: pp.113-124.
- Engle, V.D., Summers, V.D. 1999. Latitudinal gradients in benthic community composition in Western Atlantic Estuaries. *Journal of Biogeography* 26: pp.1007-1023.
- Espaço Aquicultura., 2016. <https://eaquicultura.pt/madeira/>.
- Falcón J.M, Bortone SA, Brito A, Bundrick C.M, 1996. Structure of and relationships within and between the littoral, rock-substrate fish communities off four islands in the Canarian Archipelago. *Marine Biology*,125: pp.215-231.
- FAO, 2012. Fisheries and aquaculture topics. Introduction of species. Topics factsheets. Text by Devin Bartley FAO Fisheries and Aquaculture Departmen. Food and Agriculture of the United Nations, Rome
- FAO, 2014. Ficheiro da frota de pesca da UE; Factos e números sobre a política comum das pescas — Dados estatísticos de base, DG Assuntos Marítimos e Pescas, edição de 2014.

- FAO– Fish Technical Paper, 293: pp. 103.
- Ferreira, J.G., Saurel, C., Lencart-Silva, J.D., Nunes, J.P., Vazquez, F., 2014. Modelling of interactions between inshore and *offshore* aquaculture, Aquaculture.
- Fischer, W.; Bauchot, M.L. e Schneider, M. 1987 Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire, Zone de pêche: pp.37.
- Forrest, B.M., Keeley, N.B., Hopkins, G.A., Webb, S.C., Clement, D.M., 2009. Bivalve aquaculture in estuaries: Review and synthesis of oyster cultivation effects. Aquaculture, vol. 298, Issues 1–2, December: pp. 1-15.
- Froese and Pauly, 2014. FishBase World Wide Web, Electronic Publication. In: Froese, R., Pauly, D. (Eds.), (www.fishbase.org, version 06/2017)
- Froese, R., Pauly D. FishBase World Wide Web electronic publication (2014) version (08/2014) www.fishbase.org
- Gohdes- Stitt W.L., Crews, T.B., 2004. The Delphi Technique: A Research Strategy for Career and Technical Education. Journal of Career and Technical Education. Vol 20, n° 2
- Grealis, E., Hynes, S., l O'Donoghue, C., Vega, A., Van Osch, S. Twomey, C., 2017. The economic impact of aquaculture expansion: An input-output approach; Marine Policy Volume 81, July: pp 29–36
- Grémare, A., Amouroux, J.M., Vétion, G. 1998. Long-term comparison of macrobenthos within the soft bottoms of the Bay of Banyuls-sur-mer (Northwestern Mediterranean Sea). Journal of Sea Research 40: pp. 281-302.
- Grober-Dunsmore R, Frazer T.K, Beets J.P, Lindberg W.J, Zwick P, Funicelli N.A, 2008. Influence of landscape structure on reef fish assemblages. Landscape Ecol, 23: pp 37-53.
- Gusso, C.C., Gravina, M.F., Maggiore, F.R. 2001. Temporal variations in soft bottom benthic communities in Central Tyrrhenian Sea (Italy). Archo Oceanography Limnology 22: pp. 175-182.
- Hayward, P.J., Ryland J.S, 2008. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe. Oxford university press.
- Henriques, S., Pais, M.P., Costa, M.J., Cabral, H.N., 2013. Seasonal variability of rockyreef fish assemblages: detecting functional and structural changes due tofishing effects. J. Sea Res. 79:pp. 50–59.
- Heywood, V. H. 1989. Patterns, extents and modes of invasions by terrestrial plants. In J. A. Drake, H. A. Mooney, F. di Castri, R. H. Groves, F. J. Kruger, M. Rejmánek & M. Williamson (eds.), Biological Invasions: A Global Perspective. John Wiley & Sons, Chichester, pp. 31-60: University Press.
- Huguenin, J.E., Colt, J., 2002.Design and Operating Guide for Aquaculture Seawater Systems, 2nd ed. Elsevier, Amsterdam.

- ICNF, 2011. Espécies Exóticas em Portugal: Ponto de Situação (2007-2010).
- ICNF, 2014. Serviço do Parque Natural da Madeira (s.d.). Plano de Ordenamento e Gestão da Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo. Funchal: pp.73.
- Inácio C, 2003. Estudo de uma comunidade íctia subtidal no Porto das Cinco Ribeiras (Terceira Açores): comparação de dois métodos de amostragem e variação temporal. Relatório de estágio do curso de licenciatura em Engenharia Zootécnica. Angra do Heroísmo.
- IPMA, 2016. Instituto Português do Mar e da Atmosfera.
- Jennings S, Kaiser MJ, Reynolds JD, 2001. Marine Fisheries Ecology; Blackwell Science Ltd, London;189.
- Leung, P.S., Lee, C.-S., O'Bryen, P.J., 2007. Introduction. In: Leung, P.S., Lee, C.-S., O'Bryen, P.J. (Eds.), Species and Systems Selection for Sustainable Aquaculture. Oceanic Institute, Hawaii.
- Libralato, S. 1998 Identificazione di un modelo di accrescimento dell'orata (*Sparus aurata*) e suoi possibili utilizzi in acquacoltura. Tese Bacharelato, Univ. Venezia: pp.157.
- Lockwood J.L, Hoopes M.F, Marchetti P ;2006. Invasion Ecology. Blackwell Publishing, Oxford: pp.312.
- Lopes, João S. 2005, Criação de uma aplicação para modelar o crescimento da dourada (*Sparus aurata*) em aquacultura. Tese de Mestrado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- M@rBis 2011; Campanha EMAM/PEPC, Ilha de Porto Santo, Ilhas Desertas do Arquipélago da Madeira e nos Ilhéus das Formigas do Arquipélago dos Açores
- Marques, J.C., Maranhão, P., Pardal, M.A. 1993. Human impact assessment on the subtidal macrobenthic community structure in the Mondego estuary (Western Portugal). Estuarine, Coastal and Shelf Science 37: pp.403-419.
- Mata, J., Fonseca, P., Prada, S., Rodrigues, D., Martins, S., Ramalho, R., Madeira, J., Cachão, M., da Silva, C.M. & Matias, M.J. 2013 - O Arquipélago da Madeira. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J.C. Kullberg (Eds) – Geologia de Portugal, Vol. II, Escolar Editora, Lisboa: pp. 691-746.
- McGladdery, J.R. Arthur, 2000. Aquaculture in the Third Millennium. In: Proceedings of the Technical Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Bangkok, Thailand, 20-25 February, NACA, Bangkok and FAO, Rome, 2001: pp.73-81.
- Montagna, P.A., Froeschke, J., 2009. Long-term biological effects of coastal hypoxia in Corpus Christi Bay, Texas, USA. J. Exp. Mar. Biol. Ecol: pp.381.
- Motta, R., Calôga, G. M.; 2006. Análise de Investimentos: Decisões tomadas em projetos industriais. São Paulo, Brazil.

- Naylor, R.L., 2016. Oil crops, aquaculture, and the rising role of demand: a fresh perspective on food security, *Glob. Food Secur.* 11: pp.17–25.
- Nogueira, N.,2004. Avaliação do Potencial da Republica de Cabo Verde para a Implementação de uma Aquacultura Comercial. Grau de Mestre Universitário Internacional em Aquicultura. Las Palmas de Gran Canaria, Espanha.
- Pais, M.P., Henriques, S., Costa, M.J., Cabral, H.N., 2014. Topographic complexity and the power to detect structural and functional changes in temperate reef fish assemblages: the need for habitat-independent sample sizes. *Ecol. Indic.*45: pp.18–27,
- Pais, M.P., Henriques, S., Costa, M.J., Cabral, H.N.,2017. Fish behaviour effects on the accuracy and precision of underwater visual census surveys. A virtual ecologist approach using an individual-based model. *Ecol. Indic.*346: pp. 58–69
- Parfouru, D. Paquotte, P. y Gaigon, J., 1997. Methodology for New Species Selection. Island Aquaculture and Tropical aquaculture. En: Island and tropical Aquaculture Short Communications and Abstracts. Martinique: pp. 227-228.
- Pérez, O. M., Ross L. G., Télfer, J.C., 2002. Optimización de la acuicultura marina de jaulas flotantes en Tenerife, Islas Canarias, mediante el uso de modelos basados en Sistemas de Información Geográfica (SIG). *AquaTIC* 17: pp 12.
- Pillay, T.V.R. 1992 - Aquaculture and the environment. Fishing News Books, Blakwell Scientific Publications Ltd., New York, USA: pp.73-81.
- Porter, M. E, 1982. Estrategia competitiva:Técnicas para as Análises dos Sectores industriais e da Competência. Ed. C.E.C.S.A, México
- Rakocinski, C.F., Menke, D.P., 2016. Seasonal hypoxia regulates macrobenthic function and structure in the Mississippi Bight. *Mar. Pollut. Bull.* 105: pp. 299-309.
- Ribeiro C, Almeida A.J, Araújo R, Biscoito M, Freitas M, 2005. Fish assemblages of Cais do Carvão Bay (Madeira Island) determined by the visual census technique. *Journal of Fish Biology*, 67: pp.1568-1584.
- Rivera, D; Obón, C. 1995. The ethnopharmacology of Madeira and Porto Santo Islands, a review. Laboratorio de Etnobotánica, Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, Spain
- Rodrigues N.V, Franco J, Castanheira F, Castro N, Maranhão P, 2008. The fish assemblage structure of the Berlengas Natural Reserve (Portugal). Poster presented at 43rd European Marine Biology Symposium – 8 to 12 September– Ponta Delgada, Azores.
- Rogers, S. I.; Greenaway, B.;2005. A UK perspective on the development of marine ecosystem indicators. *Marine Pollution Bulletin*, Hamburg, v. 50, n. 1: pp. 9-19.
- Saldanha L, 2003. Fauna Submarina Atlântica, Publicações Europa-América, 4 Edição.
- Sangiorgio, F., Quintino, V., Rosati, I., Rodrigues, A.M., Pinna, M., Basset, A., 2014. Macrofauna in Mediterranean and Black Sea transitional aquatic ecosystems: a

comparative study of the benthic populations sampled by box corer and leaf bags. *Ecol. Indic.* 38: pp.159–169.

Scorvo Filho, J. D.; Martin, N. B.; Ayroza, A. L. M. S. 1998. Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97. *Informações Económicas, Brazil*, v. 28, n. 3, mar. 1998: pp.41-60.

SEPA (Scottish Environment Protection Agency) (2008) Regulation and monitoring; of marine cage fish farming in Scotland- a procedurê manual. Version 2.0. Scotland.

Shivarudrappa, S.K., 2015. Macrobenthic Communities in the Northern Gulf of Mexico Hypoxic Zone: Testing the Pearson-Rosenberg Model. Ph.D. Dissertation. University of Southern Mississippi, Hattiesburg, MS.

Silva, J. & Gomes, C. 2003. Património Geológico da ilha do Porto Santo: uma proposta para a criação de um Geoparque: pp. 4.

Silva, J. F., 1998. Oceanos. Glossário Anotado de Termos Correntes. Lisboa: Expo'98.

Silva, J. 2003. Areia de Praia da Ilha do Porto Santo: geologia, génese, dinâmica e propriedades justificativas do seu interesse medicinal. Madeira Rochas- Divulgações Científicas e Culturais :pp.344.

Silvert, W., Sowles, J. W, 1996. Modelling environmental impacts of marine finfish aquaculture. *J. Appl. Ichthyol.* 12: pp75-81.

Soboll, W.; 1999. Teoria e prática do desenvolvimento sustentado. *Revista de saneamento e meio-ambiente*;1(2) :pp.44-6.

Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J., Hishamunda, M. (eds). 2008. Building na ecosystem aproche to aquaculture. FAO/Universitat de les Illes Balears Expert Workshop. 7-11 May 2007, Palma de Mallorca, Spain. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings. No. 14. Rome: pp.221.

Tang, Y.A. 1979. Planning, design and construction of a coastal milkfish farm. *Advances in Aquaculture*; FAO technical Conference on Aquaculture, Kyoto: pp 104-117.

Tisdell, C., 2007. The environment and the selection of aquaculture species and systems: an economic analysis. In: Leung, P.S., Lee, C.-S., O'Bryen, P.J. (Eds.), *Species and Systems Selection for Sustainable Aquaculture*. Oceanic Institute, Hawaii: pp. 57–66.

Underwood, A.J, 2000. Experimental ecology of rocky intertidal habitats: what we are learning? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 250: pp. 51-76.

Wang, L., Fan, Y. Cunjun, Chunzi, Y., Zhaodong G., Xiaoshou L.; 2017 Assessing benthic ecological impacts of bottom aquaculture using macrofaunal assemblages; *Marine Pollution Bulletin* 114; College of Marine Life Sciences, Ocean University of China, Qingdao: pp258–268.

Wirtz, P., Fricke, R., Biscoito, M., 2008; The coastal fishes of Madeira Island—new records and an annotated check-list *Zootaxa* 1715: Magnolia Press: pp. 1–26.

Yang, W., Sun, T., Yang, Z. 2016. Effect of activities associated with coastal reclamation on the macrobenthos community in coastal wetlands of the Yellow River Delta, China: A literature review and systematic assessment. *Ocean & Coastal Management* 129: pp. 1-9.

Ysebaert, T., Herman, P.M.J., Meire, P., Craeymeersch, J., Verbeek, H., Heip, C.H.R. 2003. Large-scale spatial patterns in estuaries: estuarine macrobenthic communities in the Schelde estuary, NW Europe. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57: pp. 335-355.

Zhulay, I., Reiss, K., Reiss, H., 2015. Effects of aquaculture fallowing on the recovery of macrofauna communities. *Mar. Pollut. Bull.* 97: pp.381–390.

Zurell, D., Berger, U., Cabral, J.S., Jeltsch, F., Meynard, C.N., Münkemüller, T., Nehrbass, N., Pagel, J., Reineking, B., Schröder, B., Grimm, V., 2010. The virtualecologist approach: simulating data and observers. *Oikos* 119: pp. 622–635

#### Sites consultados:

Abreu (2017)- Agência Abreu; <http://abreu.pt>

CTT (2017)- Correios de Portugal; [/www.ctt.pt](http://www.ctt.pt)

DGPA (2017) - <https://eaquicultura.pt/ajuda/legislacao/>.

Transinsular (2017) -Transportes Marítimos Insulares, S.A.; <http://transinsular.pt>

Universal Global logistics (2017); <http://www.universalgloballogistics.com>

## Anexos

### Anexo I- Legislação Portuguesa

#### Legislação fundamental sobre aquicultura

Diploma	Descrição
<a href="#">Decreto-lei n.º 40/2017, de 4 de abril</a>	Define o regime jurídico relativo à instalação e exploração dos estabelecimentos de culturas em águas marinhas, nelas se incluindo as águas de transição, e em águas interiores. Aplica-se aos estabelecimentos de culturas em águas marinhas e em águas interiores e, ainda, aos estabelecimentos conexos, localizados em propriedade privada, domínio privado do Estado, domínio público do Estado e das autarquias locais, incluindo o domínio público hídrico. Não é aplicável aos postos aquícolas do Estado, unidades de aquicultura ou de detenção de espécies aquícolas em cativeiro com fins exclusivos de auto consumo, ornamentais, didáticos, técnicos ou científicos.
<a href="#">Lei n.º 37/2016, de 15 de dezembro</a>	Autoriza o Governo a aprovar o regime jurídico relativo à instalação e exploração dos estabelecimentos de culturas em águas marinhas, incluindo as águas de transição, e em águas interiores.
<a href="#">Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho</a>	Procede à alteração da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto – Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, adaptando o quadro institucional e de competências de gestão dos recursos hídricos, face à Lei Orgânica do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 7/2012, de 17 de janeiro, e à orgânica da Agência Portuguesa do Ambiente, I. P., aprovada pelo Decreto-Lei n.º 56/2012, de 12 de março.
<a href="#">Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, alterado pelos Decretos-lei n.ºs 391-A/2007, de 21 de dezembro, DL n.º 93/2008, de 4 de junho, DL n.º 107/2009, de 15 de maio, e DL n.º 245/2009, de 22 de setembro, DL n.º 82/2010, de 2 de julho e julho e Lei n.º 44/2012, de 29 de agosto</a>	Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos
<a href="#">Decreto-Lei n.º 38/2015, de 22 de junho</a>	Desenvolve a Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, que estabelece as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional (LBOGEM), definindo, entre outros: b) O regime jurídico aplicável aos <u>títulos de utilização privativa do espaço marítimo nacional</u> ; c) O regime económico e financeiro associado à <u>utilização privativa do espaço marítimo nacional</u> ; e) O regime de utilização privativa dos recursos hídricos em águas de transição para fins aquícolas.
<a href="#">Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, DL n.º 26/2010, de 30 de março e DL n.º 130/2012, de 22 de junho</a>	Aprova a Lei da Água, transportando para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro. Estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas
<a href="#">Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março</a>	Complementa a transposição da Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro
<a href="#">Lei n.º 7/2008, de 15 de fevereiro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 221/2015, de 8 de outubro</a>	Estabelece as bases do ordenamento e da gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores e define os princípios reguladores das atividades da pesca e da aquicultura nessas águas

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*