

*Potencial de aplicação e seleção de um modelo de certificação em
produção offshore de Dourada (*Sparus aurata*), na empresa
Aquabaía (Grupo IlhaPeixe)*

Leonor Martinez Batalha Mendes

***Potencial de aplicação e seleção de um modelo de certificação em
produção offshore de Dourada (*Sparus aurata*), na empresa
Aquabaía (Grupo IlhaPeixe)***

Leonor Martinez Batalha Mendes

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em Aquacultura

Relatório de Mestrado realizado sob a orientação da Professora Sónia Cristina Ferreira
Cotrim Marques (ESTM) e supervisão do Doutor Rui Mauricio Pereira Gonçalves
(Empresa Aquabaía)

2024

Título: Potencial de aplicação e seleção de um modelo de certificação em produção *offshore* de Dourada (*Sparus aurata*), na empresa Aquabaía (Grupo IlhaPeixe)

Copyright © Leonor Martinez Batalha Mendes

Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Instituto Politécnico de Leiria, 2024.

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar e o Politécnico de Leiria têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este relatório de estágio 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.

Resumo

A aquicultura é um setor alimentar alvo de um rápido crescimento mundial, que tem procurado responder às necessidades do consumo de proteína piscícola, como alternativa à pesca selvagem. Valoriza a proteção da vida marinha, a preservação do habitat natural e o uso sustentável dos recursos marinhos. Para cumprir estas premissas, a aquicultura deve responder a uma série de orientações e normas de certificação, que contribuem para o desenvolvimento do setor e para o cultivo responsável. A certificação sustentável tem por base modelos de certificação, aplicados às empresas, que dão garantia ao consumidor de que o cultivo de peixe e o seu consumo são seguros. Contudo, a falta de conhecimento sobre o tema compromete a escolha do pescado mais sustentável. O consumidor deve, por isso, informar-se e procurar produtos no mercado que contenham rótulos indicadores de uma produção sustentável, segura e de qualidade. No estudo realizado, são apresentados quatro modelos de certificação utilizados no setor aquícola, que têm potencial para ser incorporados na aquicultura *offshore* de dourada (*Sparus aurata*), na empresa Aquabaía. O envolvimento nas práticas *offshore* da entidade aquícola, a análise de licenças e a regulamentação marinha local, assim como a revisão bibliográfica dos padrões de certificação atuais, possibilitaram a apresentação da seguinte conclusão: o modelo mais adequado a aplicar na empresa Aquabaía, segundo os seus objetivos de produção, é a Global G.A.P. O processo que possibilitou a seleção do modelo adequado permitiu comprovar a relevância da certificação na produção em aquicultura, bem como o impacto no consumidor dos benefícios da aquicultura para o desenvolvimento sustentável dos recursos marinhos, alargando a oportunidade de dar a conhecer a aquicultura *offshore* de dourada.

Palavras-chave: Aquicultura, *Sparus aurata*, Legislação, Certificação, Global G.A.P.

Abstract

Aquaculture is a food sector experiencing rapid global growth, that has been seeking to respond to the needs of fish protein consumption, as an alternative to wild fishing. It values the protection of marine life, the preservation of natural habitat and the sustainable use of marine resources. To meet these premises, aquaculture must respond to a series of guidelines and certification standards, which contribute to the development of the sector and to responsible fish farming. Sustainable certification is based on certification models, applied to companies, that provide assurance to the consumer that fish farming and consumption are safe. However, the lack of knowledge on the subject compromises the choice of more sustainable fish. Consumers must, therefore, be informed and look for products on the market that contain labels indicating sustainable, safe and quality production. In the study carried out, four certification models used in the aquaculture sector are presented. They all have, from the outset, the potential to be incorporated into *offshore* gilthead seabream (*Sparus aurata*) aquaculture, in the company Aquabaía. Involvement in the *offshore* practices of the aquaculture entity, the analysis of licenses and local marine regulations, as well as the bibliographical review of current certification standards, allowed to present the following conclusion: the most appropriate model to be applied in the Aquabaía company, according to its objectives of production, is Global G.A.P. The process that enabled the selection of the appropriate model made it possible to prove the relevance of certification in aquaculture production, as well as the impact on the consumer of the benefits of aquaculture for the sustainable development of marine resources, expanding the opportunity to publicize *offshore* gilthead seabream aquaculture.

Keywords: Aquaculture, *Sparus aurata*, Legislation, Certification, Global G.A.P.

Índice

1.	Introdução	1
1.1	Aquacultura como pilar para a produção sustentável	1
1.2	Aquabaía (Grupo IlhaPeixe).....	2
1.3	Dourada como espécie de cultivo na Aquabaía.....	3
1.4	Objetivos de estudo	4
2.	Aquabaía, Lda como modelo de estudo	5
2.1	Localização da exploração piscícola	5
2.1.1	Fatores ambientais que afetam a produção de dourada.....	8
2.1.2	Fatores ambientais que afetam as estruturas	10
2.2	Estruturas da exploração piscícola.....	11
2.2.1	Sistema de grelha e de amarração	11
2.2.2	Sistema de jaulas em oceano aberto (offshore).....	11
2.2.3	Sistema de redes.....	12
2.2.4	Mudança e manutenção das redes	14
2.3	Processo produtivo offshore da espécie Sparus aurata	16
2.3.1	Fornecimento de alevins	17
i)	Transporte marítimo.....	17
ii)	Transporte misto	18
iii)	Transferência de alevins.....	19
iv)	Transporte dos alevins em tanques de camião	19
2.3.2	Alimentação	21
a.	Tipo de alimentação	23
b.	Armazenamento da ração.....	24
2.3.3	Amostragem e Patologia	24
2.3.4	Captura de lotes.....	28
2.3.5	Abate	28
2.3.6	Processamento	29
3.	Legislação	31

3.1	Regulamentos e licenças para o exercício de atividade	31
3.1.1	Licença de Instalação e Exploração.....	31
3.1.2	Título de Utilização de Recursos Hídricos n.º 319.....	33
3.1.3	Programa de Monitorização Ambiental para Pisciculturas Marinhas	35
A.	Metodologia de implementação do PMA.....	37
3.1.4	Marca de Controlo Sanitário (MCS)	38
3.1.5	Embarcações auxiliares	38
4.	Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP)	39
4.1	Princípios do HACCP (Anexo 4.1)	40
4.2	Regulamentação de HACCP em vigor.....	41
5.	Normas e Certificação no Comércio Internacional de Aquacultura.....	43
5.1	Mercado de exportação	44
5.2	Quadro internacional de normas e certificação	47
6.	Certificação Sustentável	50
6.1	Principais critérios da Certificação Sustentável	52
6.2	Rastreabilidade	53
6.3	Reconhecimentos na Certificação	55
6.3.1	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS).....	56
6.4	Programas na certificação	57
7.	Modelos de Certificação Sustentável em Aquacultura.....	59
7.1	Global Seafood Alliance & Best Aquaculture Practices (BAP).....	60
7.2	Aquaculture Stewardship Council (ASC)	62
7.3	Friend of the Sea (FoS).....	65
7.4	Modelo de certificação Global G.A.P.....	66
7.4.1	Sistema Integrado de Garantia de Produção (IFA) em Aquacultura	67
8.	Potencial de aplicação dos modelos de certificação.....	68
8.1	Estágios da cadeia de produção.....	70

8.2	Critérios de certificação e diretrizes FAO	70
8.3	Reconhecimentos sustentáveis na certificação	70
8.4	Subdomínios da “Wheel of Sustainability”	71
8.5	Programas sustentáveis na certificação	72
8.6	Seleção do modelo de certificação	72
9.	Conclusão.....	74
10.	Referências bibliográficas	75
10.1	Legislação.....	78
11.	Anexos.....	1

Índice de figuras

Figura 1.1. Produção aquícola mundial, de 1990 a 2022. Dados de peixes, crustáceos, moluscos e outro animais aquáticos (corais, esponjas) expressos em peso vivo e dados das algas expressos em peso líquido	1
Fig. 1.2 Símbolos ilustrativos da A. IlhaPeixe e B. Aquabaía	3
Figura 1.3. Morfologia da dourada, <i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758), com indicação da faixa dourada e mancha negra - características biológicas identificativas da espécie. Dentes caninos e molares	4
Figura 2.1. Principais interações entre as jaulas e o ambiente	5
Figura 2.2. Zonas aptas para Aquacultura no eixo Cabo Girão – Ribeira Brava (CG1, CG2, CG3) localização, e retângulo roxo, da piscicultura da Aquabaía	6
Figura 2.3. Localização da exploração piscícola na Ribeira Brava, em fotografia aérea....	6
Figura 2.4. Localização da exploração piscícola na Baía d’Abra, em fotografia aérea com escala de 400m	7
Figura 2.5. Mapa de distribuição de tipos de habitat biótopos identificados na área CG1	8
Figura 2.6. Desenho esquemático dos componentes dos sistemas de amarração e de grelha de aquacultura <i>offshore</i> , num único módulo	12
Figura. 2.7. Componentes das jaulas de aquacultura, constituídas por HDPE. A: Tubos flutuantes de polietileno que percorrem o perímetro da jaula. B: Prumo vertical, ao todo 28. C: Varanda de apoio. D: Passadiço entre os dois tubos de polietileno. E: Stoppers.	13
Figura 2.8. Rede de modelo cilindro-cónica, dentro das jaulas de aquacultura. A: Painel de anti abrasão. B: Base da circunferência com cabo de chumbo. C: Base do cone com um anel central, de ligação às linhas transversais da rede, e alças interiores e exteriores que facilitam o manuseamento da rede	14
Figura 2.9. Componentes da exploração de aquacultura <i>offshore</i> . A e B: Local de fixação da rede, cabeços e bases dos prumos, respetivamente. C: Sinker tube. D: Linhas que ligam a rede ao sinker tube. F: Anel de plástico. E: Alça. G: Flutuador que suporta a rede anti predadores. H: Rede anti predadores	14
Figura. 2.10. Medição do tamanho da malha. A seta vermelha indica a largura de 10 malhas, correspondente a 16 cm, ou seja, o tamanho de uma malha são 16 mm	15
Figura. 2.11. Ciclo de produção da espécie <i>Sparus aurata</i> . (A) Ciclo de produção da Aquabaía, em sistema <i>offshore</i> intensivo	17

Figura. 2.12. Componentes de transporte de peixes no navio. A: Tanque de transporte de peixes presente num navio, com uma rede no seu interior. B: Difusores de oxigénio. C: Filtro de passagem de água e retenção de peixes no tanque.....	18
Figura. 2.13. Transporte por camião e transferência de um lote de alevins de dourada para a jaula de aquacultura no cais. A: Tanque de camião. B: Comporta para saída de peixes. C: Saída de peixes. D: Corrediça. E: Tubo por onde descem os peixes até à jaula. F: Zona superior do camião de transporte de alevins. G: Zona lateral do camião	20
Figura. 2.14. Rede de cerco usada na pesca de dourada, presente nas jaulas de aquacultura	28
Figura 2.15. Fluxograma representativo do processo de produção na empresa Aquabaía...30	
Figura 5.1. Destinos de exportação de dourada da Aquabaía, Lda	45
Figura. 6.1. Esquema representativo da cadeia de custódia ao longo de uma linha de produção	55
Figura. 6.2. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU	57
Figura. 7.1. Pilares da sustentabilidade do modelo de certificação Best Aquaculture Practices e a importância da rastreabilidade ao longo do processo. Selo BAP	62
Figura. 7.2 Papel da mudança da certificação ASC no setor da aquacultura. Selo ASC	64
Figura 7.3 Selo FoS	66
Figura 7.4. Diagrama circular da versão 6 IFA, representativo da quantidade de princípios atribuídos a cada critério (226 P&Cs correspondem a 100%), focado na sustentabilidade da aquacultura	68
Figura 8.1. Roda da Sustentabilidade com a distribuição dos indicadores presentes nos vários subdomínios dos domínios sustentáveis. Os números coloridos indicam o total de indicadores por subdomínio.....	71
Figura. 8.2. Selo GGN dos produtos Global G.A.P certificados	73

Índice de tabelas

Tabela 2.1. Tamanho do cilindro, do cone e da malha das redes das jaulas, em função da fase do ciclo de produção da espécie <i>Sparus aurata</i>	15
Tabela 2.2 Exemplo de uma tabela de alimentação diária em percentagem de peso de peixe (g), tendo em conta o tamanho dos pellets (mm) e a temperatura da água (°C)	22
Tabela 2.3. Tabela da granulometria dos pellets (mm) a fornecer às douradas conforme a sua gamade pesos (g) em cada lote	23
Tabela 8.1 Potencial de aplicação dos modelos de certificação em Aquacultura	69
Tabela 8.2. Comparação entre as edições – SMART e GFS – da versão 6 IFA	73

Índice de fórmulas

Fórmula 2.1. FCR onde Σ Feed é a quantidade de alimento distribuída durante o intervalo de tempo de produção (t0 a t1); W0 e W1 é a biomassa dos indivíduos em t0 e em t1, respetivamente	21
Fórmula 2.2. SGR onde W0 e W1 é a biomassa dos indivíduos em t0 e em t1, respetivamente; t1 a t0 é o intervalo de tempo de contagem, em dias	21
Fórmula 2.3. K onde W é o peso do peixe (kg) e SL é o comprimento padrão do peixe.....	22
Fórmula 6.1. Cálculo do balanço de massas	59

Listas de abreviaturas, siglas e símbolos

ADCP - Acoustic Doppler Current Profiler

apa – agência portuguesa do ambiente

APA - Áreas de Produção Aquícola

ARH - Administração de Região Hidrográfica

ASC – Aquaculture Stewardship Council

CAC - Comissão do *Codex Alimentarius*/Código Alimentar

CCPR - Código de Conduta para uma Pesca Responsável

CE – Comissão Europeia

CNUCED - Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento

COAWST - Coupled- Ocean-Atmosphere-Wave-Sediment Transport

CoC – Chain of Custody

COFI - Committee on Fisheries

COFI:AQ - Sub-Committee on Aquaculture

COM - Organização comum de mercados dos produtos da pesca e da aquicultura

CPFFP - Código de Prática para Peixes e Produtos da Pesca

DGA – Direção Geral do Ambiente

DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária

DGPA – Direção Geral das Pescas e Aquicultura

DLR - Decreto Legislativo Regional

DQA - Diretiva Quadro da Água

DQEM - Diretiva Quadro da Estratégia Marítima

DR – Diário da República

DRM - Direção Regional do Mar

DRP - Direção Regional de Pescas

EFSA - Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos

EPA - Agência de Proteção Ambiental

FAO – Food and Agriculture Organization (of the United Nations)

FCR – Taxa de Conversão Alimentar

FDA - Food and Drug Administration

FHMP - Fish Health Management Plan

FOS – Friends of the Sea

GFSI - Global Food Safety Initiative

GGN – Global G.A.P Number

GHGe - Greenhouse gas emissions

GHP – Boa Prática Higiénica

Global G.A.P – Global Good Agricultural Practices

GMO - Genetically modified animals

GMP - Boa Prática de Fabrico

GSA - Guidelines for Sustainable Aquaculture

GSCP - Global Social Compliance Programme

GSSI - Global Sustainable Seafood Initiative

HACCP - Hazard Analysis Critical Control Points

HDPE - High-Density Polyethylene

HPPE - High-performance polyethylene

IDH - The Sustainable Trade Initiative

IFA – Integrated Farm Assurance

ILO - International Labour Organisation

K – Fator de condição

MCS - Marca de Controlo Sanitário

MHLW - Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-estar

NACMF - National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods

NOAA - Programa de Inspeção de Produtos do Mar da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica

OD – Oxigénio Dissolvido

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OGMs – Organismos Geneticamente Modificados

OIE - Organização Mundial de Saúde Animal

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OOM - Observatório Oceânico da Madeira

OSCs - Organizações da Sociedade Civil

OTC - Acordo sobre os Obstáculos Técnicos ao Comércio

P&Cs – Princípios e Critérios

PCC's - Pontos Críticos de Controlo

POAMAR - Plano de Ordenamento para a Aquicultura Marinha da Região Autónoma da Madeira

ppt - parts per thousand (‰)

RAM – Região Autónoma da Madeira

SGR – Taxa de crescimento específico

SNITURH - Sistema Nacional de Informação dos Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos

SPS - Medidas Sanitárias e Fitossanitárias

UE – União Europeia

WWF - World Wildlife Fund

1. Introdução

1.1 Aquacultura como pilar para a produção sustentável

A aquacultura é a criação ou cultivo controlado de organismos aquáticos – peixes, moluscos, crustáceos e algas - através de técnicas de produção que ultrapassam as capacidades naturais do ambiente aquático (DGRM, 2022). É um setor alimentar com um potencial de expansão significativo, mas para que continue a crescer mundialmente (fig. 1.1), à velocidade atual, a sua prática deve estar alinhada com o fator Sustentabilidade.

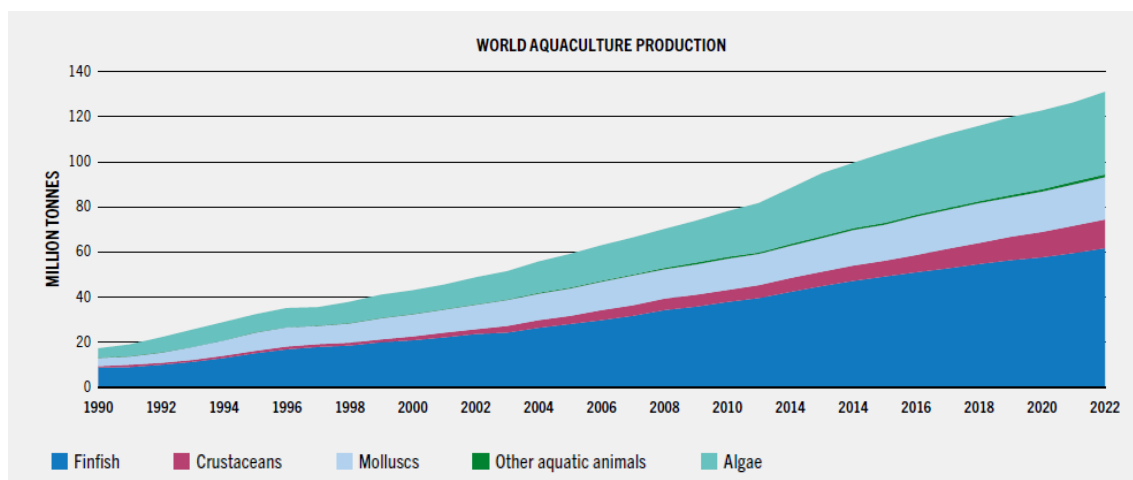


Figura 1.1. Produção aquícola mundial, de 1990 a 2022. Dados de peixes, crustáceos, moluscos e outro animais aquáticos (corais, esponjas) expressos em peso vivo e dados das algas expressos em peso líquido (FAO, 2024).

As diretrizes para a Aquacultura Sustentável (GSA) têm sido desenvolvidas pela FAO¹ (Organização para a Alimentação e Agricultura), desde 2017, com o objetivo principal de fornecer orientações para um desenvolvimento sustentável da Aquacultura, além de aumentar a nutrição e a segurança alimentar, melhorar as condições sociais e económicas em comunidades dependentes do setor, promover a gestão e uso sustentável dos recursos aquáticos. Para ser possível atingir níveis ótimos de sustentabilidade na indústria da aquacultura, as empresas procedem à certificação, processo pelo qual uma determinada entidade certificadora fornece garantias que os produtos estão em conformidade com os requisitos exigidos, pelo que se baseia numa série de atividades de auditoria que confirmam

¹ Agência especializada das Nações Unidas, que visa alcançar a segurança alimentar e o acesso a alimentos de qualidade para uma vida ativa e saudável, em todo o mundo (FAO, 2024).

o cumprimento das normas incorporadas nos modelos de certificação, durante o processo de produção (FAO, 2024).

Os modelos de certificação focados na produção aquícola sustentável fornecem, aos produtores, guias claros de como atingir a sustentabilidade dentro das suas operações e formas de comunicação de normas e valores aos consumidores. Geram confiança no consumidor, uma vez que envolvem critérios de controlo eficazes e avaliam a conformidade dos processos das entidades aquícolas com as regras do regulamento. Por desempenharem estes papéis, os esquemas de certificação sustentável colocam-se num grau elevado de poder estrutural, isto é, os sistemas dão um significado concreto ao conceito de sustentabilidade e têm o poder de arbitrar o que significa sustentabilidade em aquacultura (Lee, 2009).

1.2 Aquabaía (Grupo IlhaPeixe)

A escassez de espaço em terra, uma baixa produtividade primária marinha e as condições ambientais características do mar da Região Autónoma da Madeira (RAM) são o motivo pelo qual o sistema de cultura de peixes em mar aberto é o método de produção em aquacultura mais indicado para a Região. No inverno, a temperatura média da água do mar da RAM é superior a 17°C, pelo que permite o crescimento dos peixes com taxas metabólicas mais aceleradas e produção de ciclos de engorda com menor duração - 2 a 4 meses mais rápidos - em comparação com o cultivo de dourada na Costa Atlântica da Europa e Mar Mediterrâneo (DGRM, 2022).

A Aquabaía foi a primeira empresa de aquacultura da Ilha da Madeira. A sua produção aquícola resume-se à aquacultura intensiva² de dourada (*Sparus aurata*), dentro de jaulas em mar aberto, num ambiente idêntico ao habitat natural da espécie, sujeito a correntes marítimas fortes. Atualmente, com a criação do grupo empresarial IlhaPeixe (fig. 1.2A), do qual a Aquabaía (fig. 1.2B) e a Ilha Peixe fazem parte, o cultivo caracteriza-se por uma baixa densidade de peixes por jaula e uma alimentação cuidadosamente selecionada. A IlhaPeixe é também responsável pela transformação, embalamento e comercialização do produto piscícola resultante da produção de dourada, em ambas as explorações. Os principais

² Controlo permanente dos parâmetros de produção e alimentação com ração (exclusivamente alimento artificial).

objetivos da piscicultura em estudo são: cultivar proteína animal de forma responsável e sustentável, procurando ir ao encontro do consumo crescente de pescado por parte de uma população mundial em crescimento (em 2023, a exportação equivaleu a 76% das vendas); aumentar o consumo de dourada na Ilha da Madeira, de modo a assegurar o fornecimento de peixe saudável e de qualidade na região, reduzindo a importação de pescado; colaborar com centros de investigação para um desenvolvimento positivo do setor. Apesar da empresa procurar ter práticas de aquacultura *offshore* sustentáveis, focadas na preservação do meio ambiente e da biodiversidade marinha, por si só não basta, deve obter a sua certificação baseada na sustentabilidade (AICEP, 2024). Só assim se garante implementação de um sistema de gestão sustentável que permita a melhoria dos processos e a implementação de padrões mais rigorosos de segurança e qualidade, que dão credibilidade ao produto (GLOBAL G.A.P.,2020).

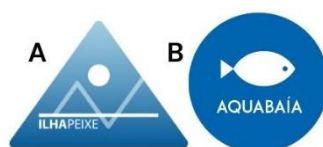


Fig. 1.2 Símbolos ilustrativos da A. IlhaPeixe e B. Aquabaía.

1.3 Dourada como espécie de cultivo na Aquabaía

A dourada, *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758), apresenta um corpo oval e comprimido de coloração cinzenta prateada. Distingue-se facilmente pela presença duma faixa dourada frontal entre os olhos pequenos (nível inter-orbital) e uma mancha negra na origem da linha lateral, que se estende até à margem superior do opérculo. Tem uma boca grande com 4 a 6 dentes caninos anteriores em cada maxila e 2 a 4 fiadas de dentes molares nas laterais, sendo que é uma espécie omnívora. A barbatana dorsal contém 11 raios espinhosos e 13 a 14 raios moles, enquanto a barbatana anal contém 3 espinhosos e 11 a 12 moles (fig. 1.3). As barbatanas peitorais são longas e pontiagudas e a barbatana caudal de forma bifurcada. Distribuiu-se maioritariamente pelo Atlântico Nordeste e Mar Mediterrâneo, com preferência por fundos arenosos e rochosos com algas, próximos da costa, e por águas com profundidade entre os 15 e os 30m (Colloca & Cerasi, 2009).

A dourada é uma espécie muito importante na aquacultura, principalmente no Mediterrâneo, com volumes altos de produção e desenvolvimento de tecnologias de cultivo.

A sua produção intensiva iniciou-se nos anos 80, com a utilização de jaulas marinhas e de sistemas de recirculação de água (RAS) (European Union, 2012).

Atualmente, grande parte da produção de dourada no início do ciclo de vida é realizada em maternidades tecnologicamente sofisticadas (com o uso eficiente de recursos, a redução dos níveis de mortalidade e melhorias na saúde e crescimento dos peixes, através da alta tecnologia). Quando atingem a fase juvenil, os peixes são transferidos para jaulas marinhas, onde são cultivados até atingirem o peso comercial. O rápido crescimento da produção de dourada em aquacultura justifica-se pela robustez e fácil adaptação da espécie, além do fornecimento seguro de juvenis provenientes de desovas em centros de incubação que garantem condições altamente controladas (European Union, 2012).

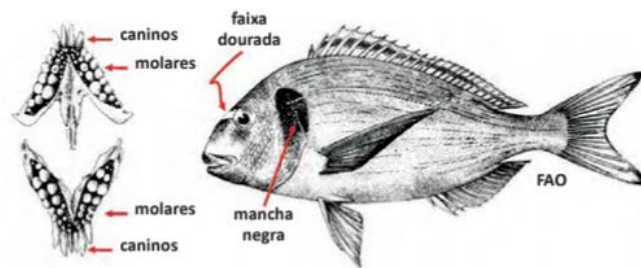


Figura 1.3. Morfologia da dourada, *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758), com indicação da faixa dourada e mancha negra - características biológicas identificativas da espécie. Dentes caninos e molares (Martins & Carneiro, 2018).

1.4 Objetivos de estudo

Neste trabalho, explorou-se o potencial de aplicação de cada modelo de certificação sustentável, através da análise dos vários esquemas de certificação sustentáveis, e propôs-se o modelo de certificação mais adequado aos objetivos da empresa Aquabaía.

Os objetivos do trabalho a desenvolver foram os seguintes:

- Introdução à empresa Aquabaía (Grupo IlhaPeixe), conhecer as rotinas diárias e desenvolver competências práticas de aquacultura *offshore* de *Sparus aurata*;
- Realização de revisão bibliográfica do processo em aquacultura *offshore* e das normas e padrões de certificação relevantes para a empresa Aquabaía;
- Análise das regulamentações locais e internacionais aplicáveis à aquacultura e à certificação;

- Determinar o potencial de aplicação de modelos de certificação à realidade da empresa, de acordo com os mercados/países, com potencial comercial;
- Acompanhar/colaborar com o processo de implementação do modelo de certificação, nomeadamente auditorias e inspeções, com a equipa da Aquabaía, Lda, caso exista um modelo até à data, selecionado para o efeito.

2. Aquabaía, Lda como modelo de estudo

2.1 Localização da exploração piscícola

Num sistema de aquacultura em oceano aberto, o ambiente marinho é o habitat dos organismos aquáticos, incluindo peixes. Ocorrem interações entre as jaulas e o ambiente, que podem resultar em impactos negativos, como também há interações entre as jaulas. As correntes oceânicas têm o poder de transferir agentes patogénicos de um local para o outro e, por isso, no processo de seleção da localização de uma piscicultura é importante avaliar todas as possíveis interações e impactos nas jaulas, tanto relacionados com o ambiente quanto a atividade humana (fig. 2.1). O local da exploração afeta os níveis de produção, a mortalidade e, num todo, a rentabilidade global da produção. Logo, é necessário considerar a velocidade da corrente, o tipo de fundo oceânico, os níveis de poluição e o grau de incrustação das estruturas (Cardia & Lovatelli, 2015).

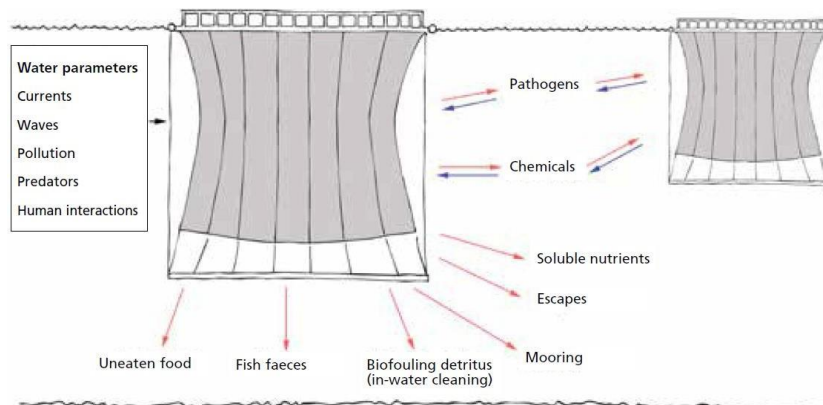


Figura 2.1. Principais interações entre as jaulas e o ambiente. Setas azuis = fatores externos que afetam os peixes e as estruturas flutuantes. Setas vermelhas = impactos das jaulas no ambiente (Cardia & Lovatelli, 2015).

Segundo a FAO, um sistema de produção *offshore* situa-se a mais de 2 km da costa, em zonas de plataforma continental, de oceano aberto, com profundidade superior a 50 m. Relativamente ao ambiente, pertence a uma zona em que a altura significativa das ondas (H_s) é maior ou igual a 5 metros, com marés oceânicas de 2 a 3 m, na presença de níveis de vento

variáveis, e num local em que o efeito da corrente aparenta ser menor.

Segundo o estabelecido no Jornal Oficial, Resolução n.º 1026/2016 (1ª Série – Número 227), 28 de dezembro de 2016, a piscicultura *offshore* flutuante da Aquabaía – Sociedade de Aquacultura das Ilhas, Lda., situa-se ao largo do sítio da Pedra de Nossa Senhora, entre o cais da Ribeira Brava e o cais do Campanário, na Madeira (fig. 2.2).

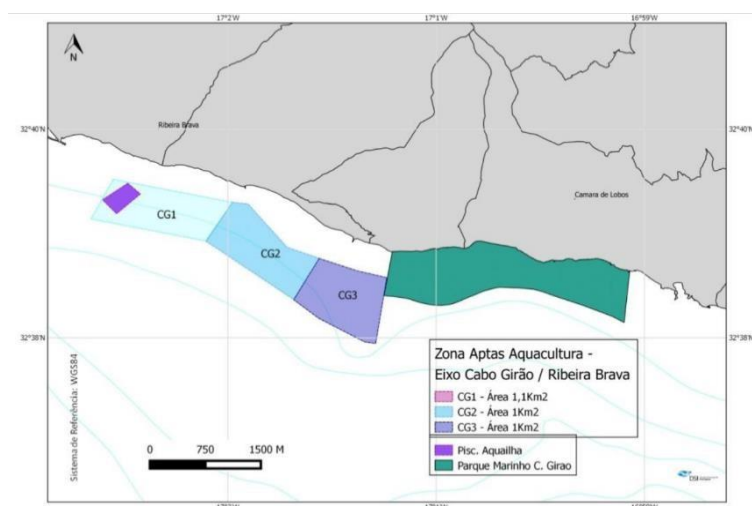


Figura 2.2. Zonas aptas para Aquacultura no eixo Cabo Girão – Ribeira Brava (CG1, CG2, CG3) e localização, retângulo roxo, da piscicultura da Aquabaía (Resolução n.º 1028/2016, 2016).

O local da piscicultura encontra-se inserido no interior do retângulo roxo, (anteriormente nomeado como Piscicultura Aqualha - fig. 2.2), cujas coordenadas geográficas (WGS 84) são P1: 32° 39' 46,3'' N -17° 03' 23,5'' W; P2: 32° 39' 26,0'' N -17° 03' 34,9'' W; P3: 32° 39' 14,3'' N -17° 02' 35,5'' W; P4: 32° 39' 34,4'' N -17° 02' 21,7'' W (fig. 2.3).

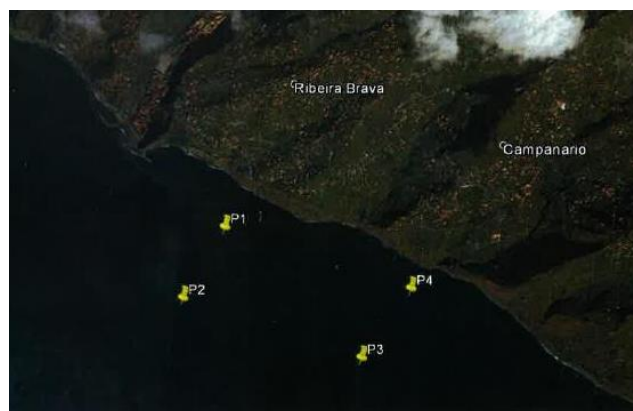


Figura 2.3. Localização da exploração piscícola na Ribeira Brava, em fotografia aérea (sem escala) (Adaptado de Licença n.º319).

A IlhaPeixe - Sociedade de Peixe da Ilha, Lda, localiza-se na Baía d'Abra (fig. 2.4).

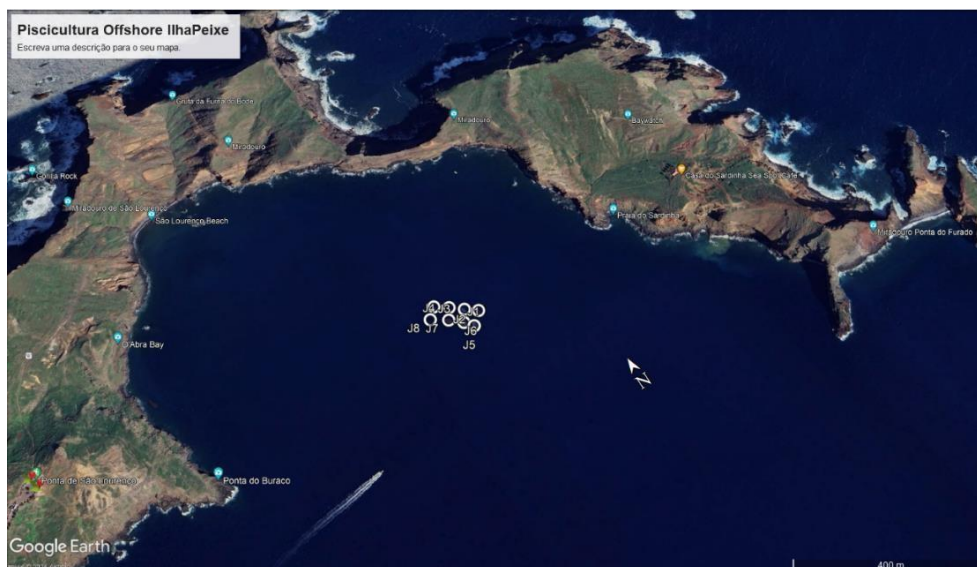


Figura 2.4. Localização da exploração piscícola na Baía d'Abra, em fotografia aérea com escala de 400m.

Segundo um estudo sobre a dinâmica costeira na exploração aquícola, realizado pelo Observatório Oceânico da Madeira (OOM) utilizando modelos como o ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), concluiu-se que a corrente é mais forte à superfície devido à influência do vento, mas que a sua direção é muito variável. À medida que a profundidade aumenta, a influência do vento diminui e a maré passa a controlar a intensidade da corrente, normalmente dirigida para Este. As diferentes estações do ano afetam as correntes de maneira distinta: no inverno, a maré apresenta uma maior influência junto ao fundo oceânico. De acordo com outro modelo de estudo, o COAWST (Coupled- Ocean-Atmosphere-Wave-Sediment Transport), a ilha funciona como um “escudo de proteção” contra ventos, ondulação e correntes provenientes de Norte.

Foi elaborado, em 2022, um relatório científico-técnico de avaliação de risco e mapeamento de comunidade e habitats presentes no complexo de jaulas de aquacultura, cujo objetivo consistiu na inspeção do fundo do local onde as jaulas se encontram instaladas, de modo a avaliar o impacto das atividades aquícolas *in situ*, identificando os tipos de habitats e comunidades marinhas presentes, bem como a caracterização da diversidade macro bentónica (fig. 2.5).

Os habitats foram identificados e mapeados recorrendo a atividades de ROVs e mergulho científico para recolha e análise de vídeos e imagens subaquáticas. A zona CG1 contém

diferentes parcelas de habitats e de espécies como a *Caulerpa prolifera*, uma alga verde subtropical de densas pradarias que ocupa fundos entre os 20 e os 30 metros de profundidade, retendo sedimentos e produzindo matéria orgânica. A zona de fundo arenoso com *C. prolifera* é considerada de risco médio, uma vez que esta espécie é habitat para muitos organismos marinhos e representa um papel fundamental na produção primária e no ciclo de nutrientes. O sistema de ancoragem e fixação das jaulas deve ficar dentro dos limites das áreas de risco reduzido e não atingir as de risco médio; o fundo arenoso com fauna móvel ou ocasional é composto por organismos sésseis vulneráveis. Esta fauna habita profundidades entre os 40 e 70 metros em zonas de risco reduzido, pelo que as jaulas e os seus sistemas podem estar instalados por cima deste local; os corais da ordem *Pennatulacea* são organismos sésseis de fundos arenosos. São indicadores da degradação do sedimento, devido a atividades antropogénicas, e estão presentes na área reservada para aquacultura a mais de 70 metros de profundidade. Nesta avaliação considerou-se o tipo de habitat e organismos presentes, o potencial do impacto direto da colocação das jaulas e de sistemas de fixação de pontos de ancoragem necessários para as amarrações das jaulas, o potencial impacto no ambiente associado às atividades aquícolas, o efeito de sombra causado pelas jaulas, o depósito de matéria orgânica e nutrientes, o efeito de aditivos utilizados na alimentação com ração e, por fim, o potencial impacto indireto da exploração sobre os diferentes habitats.

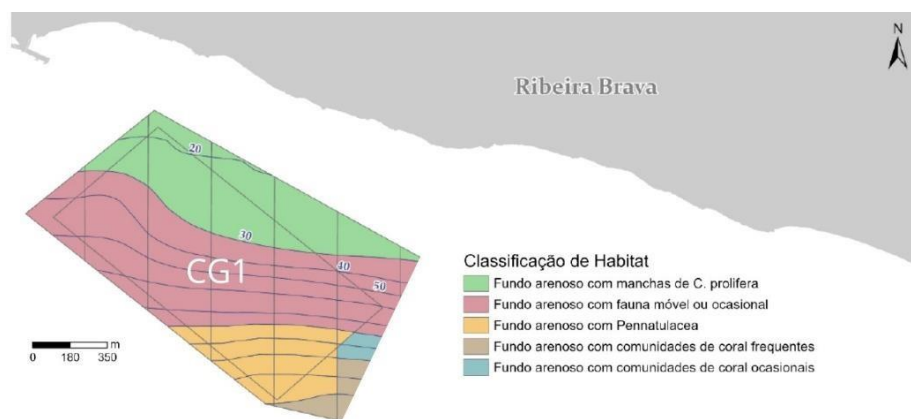


Figura 2.5. Mapa de distribuição de tipos de habitat biótopos identificados na área CG1.

2.1.1 Fatores ambientais que afetam a produção de dourada

A definição de boa qualidade da água do mar, que deve estar isenta de poluição industrial, de sólidos em suspensão e de proliferação de algas, é essencial para atender às necessidades biológicas da espécie *Sparus aurata* (nome comum: dourada). Para o cultivo

eficiente desta espécie, é crucial manter níveis adequados de temperatura, salinidade e oxigénio dissolvido. Além disso, o local destinado à exploração aquícola deve ter um nível de corrente significativo garantindo trocas de água adequadas ao nível da produção (Cardia & Lovatelli, 2015).

O oxigénio dissolvido (OD) é um dos parâmetros mais importantes na escolha da localização da exploração, uma vez que as necessidades de oxigénio variam consoante a espécie, fase de desenvolvimento e tamanho dos peixes. É influenciado pela temperatura do mar e condiciona a taxa de conversão alimentar³ (FCR) dos peixes. Quanto menor for o OD, maior o FCR, que resultará em custos de alimentação mais elevados, por isso, é importante que os níveis de OD, no local da piscicultura selecionado, sejam adequados ao desenvolvimento da espécie.

A acumulação de organismos vivos e matéria orgânica nas redes das jaulas reduz a troca de água e, conseqüentemente, diminui os níveis de oxigénio disponíveis para os peixes respirarem. Os poluentes podem danificar as redes e as estruturas flutuantes das jaulas, contaminar os peixes, causar mortalidade de tal forma que os peixes podem tornar-se inaptos para consumo humano. Este fator pode ser evitado através da escolha de uma área não industrializada e onde o tráfego marítimo é quantitativamente menor (Cardia & Lovatelli, 2015).

A temperatura influencia diretamente o metabolismo das douradas, consumo de oxigénio, tolerância aos níveis de amónia e dióxido de carbono na água. A salinidade corresponde à quantidade de sais dissolvidos na água e a sua média, no mar da Madeira, é de 36,7 ppt (DRMar, 2021). Níveis inadequados de temperatura prejudicam a alimentação dos peixes, o FCR e a taxa de crescimento específico⁴ (SGR). Uma variação repentina da temperatura e da salinidade do mar pode ser motivo de stress e aparecimento de doenças nos peixes. O pH da água do mar situa-se, normalmente, na gama de valores entre 8,0 e 8,2 (Cardia & Lovatelli, 2015).

A presença de agentes patogénicos e o desenvolvimento de doenças nas douradas

³ Quantidade (em kg) de alimento necessária para que o peixe cresça 1 kg

⁴ Medida da rapidez com que o peixe cresce num determinado intervalo de tempo

também está relacionado com a qualidade da água no local da exploração. Alguns peixes selvagens contêm parasitas, com hospedeiros definitivos ou intermediários, que conseguem transitar para peixes de aquacultura e contaminá-los, por isso, é tão importante fazer uma análise a priori dos surtos de doenças presentes nas populações de peixes selvagens no local da exploração piscícola (Cardia & Lovatelli, 2015).

A água do local selecionado deve ser límpida e com níveis de sólidos em suspensão inferiores a 5 mg/litro, nunca excedendo 10 mg/litro. Altos níveis de turbidez resultam em: sujidade da água (água turva), deposição de partículas, aceleração da incrustação e formação de substrato para o crescimento de organismos incrustantes nas redes, que provocam entupimento, redução da renovação de água (para dentro e fora das jaulas), diminuição dos níveis de oxigênio (dentro da jaula), impossibilidade de visão no processo da alimentação e obstrução das guelras dos peixes, podendo até causar morte por asfixia (Cardia & Lovatelli, 2015).

2.1.2 Fatores ambientais que afetam as estruturas

Existem diversos fatores que afetam a instalação das jaulas e do sistema de amarração, bem como a escolha do modelo dessa construção. A batimetria (profundidade da água) aliada à velocidade e direção média da corrente do mar exerce uma influência sobre: a concentração de sedimentos residuais no local da exploração; a concessão de amarração das jaulas, incluindo as dimensões dos equipamentos e materiais usados nas amarrações; a área de implantação da exploração (“farm footprint”), porque quanto maior a profundidade da água maior o comprimento dos cabos de amarração (3 a 5 x superior à profundidade do local); a profundidade da rede da jaula. Além disso, o levantamento das características do fundo do mar é de extrema importância para a classificação do tipo de sedimento e das suas comunidades bentônicas aquando da instalação de âncoras (Cardia & Lovatelli, 2015).

A velocidade e direção da corrente influenciam diretamente as jaulas, através de troca de água, dispersão de alimentos, movimentos das estruturas, dispersão de efluentes sólidos e, por fim, o peso e a forma das redes. Deve também ser tida em conta na conceção do sistema de amarrações e na colocação de boias sinaléticas. Quando a rede se encontra suja, cria uma barreira incrustante contra a corrente, pode gerar-se uma força que aumenta a carga suportada pelo sistema de amarração e, conseqüentemente, ultrapassar o seu limite. O vento tem um

impacto direto nas jaulas e na atividade aquícola, uma vez que provoca pressão na rede devido à superfície exposta na zona do painel de anti abrasão. Dispersa os grânulos de ração e perturba as embarcações auxiliares. Tanto o vento como a corrente influenciam a velocidade, a altura, o comprimento, a inclinação e a direção das ondas. Estas representam cerca de 25% de força total que afetam os sistemas da exploração (Cardia & Lovatelli, 2015).

2.2 Estruturas da exploração piscícola

A exploração piscícola da Ribeira Brava é constituída por 12 jaulas cilíndrico-cónicas com 20 m de diâmetro, enquanto a do Caniçal contém 8 jaulas de 19,5 m, juntamente com as suas respetivas amarrações e equipamento de sinalização.

2.2.1 Sistema de grelha e de amarração

As jaulas circulares flutuantes de HDPE (high density polyethylene) estão ligadas entre si, por um sistema de amarração em forma de grelha quadrangular, que está fixada ao fundo do mar por um conjunto de cabos de amarração. É caracterizado por ser um sistema dinâmico projetado para amortecer as forças geradas pelo movimento das ondas e pelas correntes (Cardia & Lovatelli, 2015). Os principais componentes de amarração (fig. 2.6) são as âncoras (A), as manilhas (B e H), as correntes de ferro (C), as boias de sinalização de âncora (D), os cabos de ligação da âncora à boia (E), os cabos de amarração (F) e as boias profundas de sinalização de corrente (G). Do sistema de grelha (fig. 2.6) fazem parte os cabos de grelha (I), as manilhas (J, N e O), os anéis (K), as boias superficiais de sinalização do anel (L), as linhas de ligação do anel à boia (M) e os cabos de ligação entre a jaula e o anel (P) (Cardia & Lovatelli, 2015; Sousa, 2019). No sistema de grelha, as jaulas estão dispostas em duas filas paralelas com o mesmo número de estruturas de cada lado, onde se encontram agregadas em módulos (Sousa, 2019).

2.2.2 Sistema de jaulas em oceano aberto (*offshore*)

As jaulas de aquacultura constituídas por dois tubos de polietileno (fig. 2.7A) de alta

densidade (HDPE), componente esse pertencente à classe de resinas plásticas obtidas através de gás etileno polimerizado, são utilizadas em explorações aquícolas em águas profundas e expostas a condições marítimas adversas. Este material é caracterizado pela sua durabilidade, flexibilidade, resistência à luz ultravioleta (UV) e pela necessidade de manutenção esporádica (Cardia & Lovatelli, 2015). Estes tubos, um interior e um exterior, estão unidos em vários pontos por 28 suportes/prumos verticais (fig. 2.7B), em que na parte superior existe um corrimão de HDPE com a função de varanda de apoio (fig. 2.7C), que percorre o perímetro da jaula. Ao longo dos tubos, estão instalados anéis imóveis - “stoppers” (fig. 2.7E) - que impedem a oscilação dos cabos de amarração. Para que os trabalhadores desempenhem as suas tarefas, existem passadiços entre os dois tubos que formam uma plataforma estável horizontalmente (fig. 2.7D).

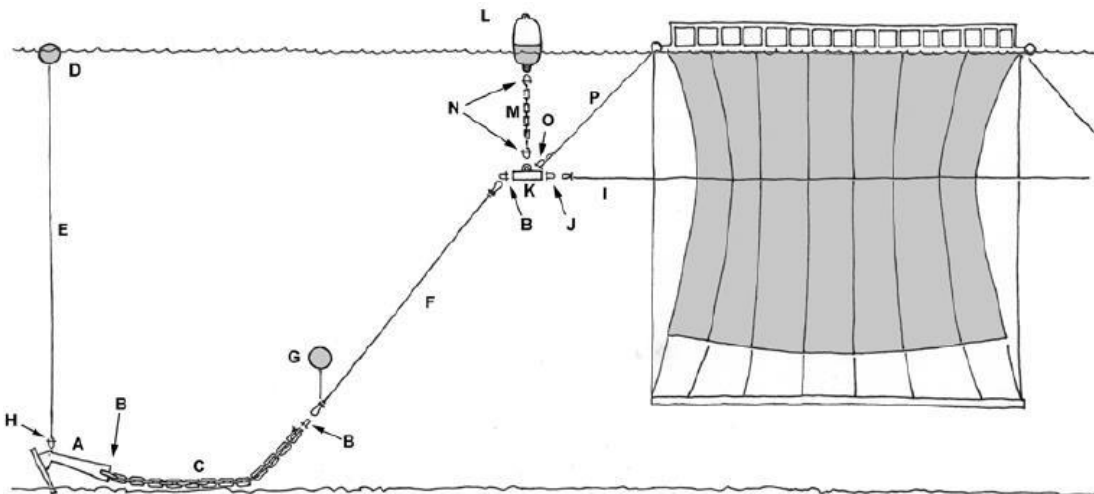


Figura 2.6. Desenho esquemático dos componentes dos sistemas de amarração e de grelha de aquacultura *offshore*, num único módulo (a figura não se encontra à escala) (Cardia & Lovatelli, 2015).

2.2.3 Sistema de redes

As redes de aquacultura *offshore* são um dos elementos mais importantes numa exploração piscícola, uma vez que fornecem habitat marinho e proteção aos peixes, ainda que num espaço limitado. Dentro de cada jaula existe uma rede em forma de cilindro, de paredes verticais, com uma base cônica, onde o ponto central é mediado por cruzamentos inferiores (fig. 2.8). As redes são fixas, na sua parte superior, aos cabeços (fig. 2.9A) e às bases pertencentes aos suportes/prumos (fig. 2.9B). Ao nível da água, as redes contêm um painel anti-abrasão, que como o próprio nome indica, evita a abrasão e incrustações na estrutura (fig. 2.8A). A parte inferior cilindro (fig. 2.8B) contém, à sua volta, um cabo de chumbo

como peso adicional, para que a rede se mantenha esticada em profundidade. De modo a manter o volume e a posição das redes, é utilizado um arco anti corrente - “sinkertube” - que permite que a rede não se deforme dentro de água, na presença de correntes (fig. 2.9C). O peso destes sinker tubes variam consoante o tamanho da jaula, sendo o cálculo elaborado em função da corrente média prevista das águas. Estão suspensos através de cordas fixas ao tubo exterior das jaulas à superfície ou na base dos prumos, pelo que o cilindro da rede em profundidade está amarrado em vários pontos, por linhas esticadas, ao arco (fig. 2.9D). Ao longo da rede, existem alças (fig. 2.9E) e anéis (fig. 2.9F) que têm como função a fixação de componentes, como o sinker tube. O centro do cone (fig. 2.8C) contém duas alças, uma exterior e interior, de modo a facilitar o manuseamento, por exemplo, durante uma mudança de rede. É também utilizada uma rede de pássaros que está fixa aos cabeços dos prumos de modo a evitar a presença de predadores, como aves marinhas, dentro das jaulas (fig. 2.9H). Superficialmente e no centro da jaula, encontra-se um flutuador (fig. 2.9G) - “hamster wheel” - cujo objetivo é a elevação da rede anti predadores, aumentando assim a distância entre a rede e a superfície da água (Cardia & Lovatelli, 2015).

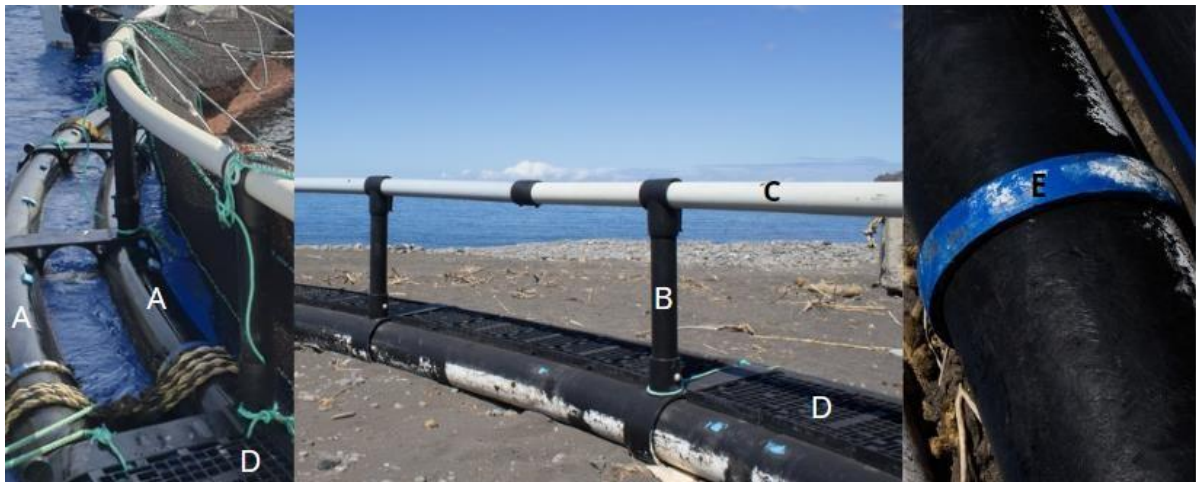


Figura. 2.7. Componentes das jaulas de aquacultura, constituídas por HDPE. A: Tubos flutuantes de polietileno que percorrem o perímetro da jaula. B: Prumo vertical, ao todo 28. C: Varanda de apoio. D: Passadiço entre os dois tubos de polietileno. E: Stoppers.

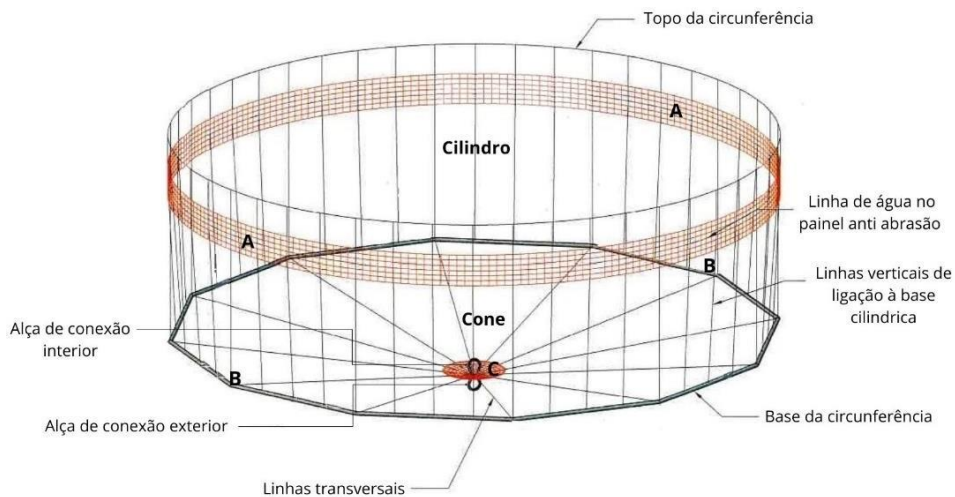


Figura 2.8. Rede de modelo cilindro-cônica, dentro das jaulas de aquacultura. A: Painel de anti-abrasão. B: Base da circunferência com cabo de chumbo. C: Base do cone com um anel central, de ligação às linhas transversais da rede, e alças interiores e exteriores que facilitam o manuseamento da rede. .

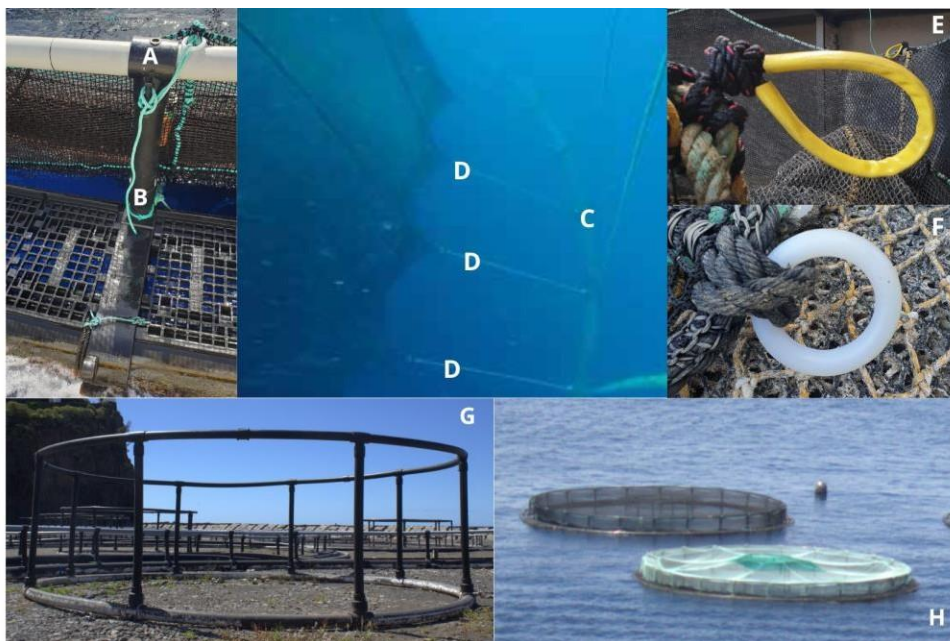


Figura 2.9. Componentes da exploração de aquacultura *offshore*. A e B: Local de fixação da rede, cabeços e bases dos prumos, respetivamente. C: Sinker tube (Cardia & Lovatelli, 2015). D: Linhas que ligam a rede ao sinker tube (Cardia & Lovatelli, 2015). E: Alça. F: Anel de plástico. G: Flutuador que suporta a rede anti-predadores. H: Rede anti-predadores.

2.2.4 Mudança e manutenção das redes

As redes de cada jaula têm diferentes tamanhos e são alteradas ao longo do ciclo de produção, consoante a fase do ciclo de crescimento das douradas (tabela 2.1).

Tabela 2.1. Tamanho do cilindro, do cone e da malha das redes das jaulas, em função da fase do ciclo de produção da espécie *Sparus aurata*.

Cilindro (m)	Cone (m)	Malha (mm)	Fase do ciclo	Nº de meses
5 m	1,5 m	10 mm	Pré-engorda	≈ 2 a 3
5 m	1,5 m	15,5 mm	Transição	≈ 2 a 3
10 m	1,5 m	21 mm	Engorda	≈ 6 a 8

A malha das redes, utilizada nas explorações, é quadrada, tendo como vantagens: a permanência de abertura da malha durante correntes fortes, facilitando a passagem de água; uma maior durabilidade dentro de água; a facilidade de reparação.

A única contradição está relacionada com a menor elasticidade no movimento vertical provocado pelas ondas, ao contrário, da malha em formato hexagonal. A forma mais simples de obter uma medição da malha da rede, em mm, é colocando uma régua por cima de 10 malhas quadradas, dividindo o seu comprimento por 10 (fig. 2.10) (Cardia & Lovatelli, 2015).



Figura 2.10. Medição do tamanho da malha. A seta vermelha indica a largura de 10 malhas, correspondente a 16 cm, ou seja, o tamanho de uma malha são 16 mm (Cardia & Lovatelli, 2015).

As redes utilizadas pela empresa são constituídas por fibras como o nylon - flexível, elástico e muito resistente, a nível de rutura e abrasão marinha, no entanto, apresenta uma fraca resistência à luz UV, pelo que deve ser armazenado corretamente longe de uma fonte de luz solar direta -, ou como o polietileno – flutuante, devido à sua baixa densidade, resistente e elástico (esta fibra é também utilizada na rede anti predadores) (Cardia &

Lovatelli, 2015).

As redes, as estruturas da jaula e os cabos de amarração devem ser inspecionados regularmente de modo a prevenir a sua deterioração total. Podem ser afetados por bioincrustações, pela mordedura das douradas ou fauna marinha circundante, abrasão marinha e outros fenómenos marítimos. A limpeza do sistema de amarração e de grelha é também essencial devido ao facto de os organismos incrustantes tornarem estas estruturas mais pesadas, provocarem tensão e afetarem o equilíbrio de todo o sistema, incluído as boias. Por isso, recorre-se ao uso de uma manilha, agarrada por uma corda ao barco, que se move ao longo dos cabos de amarração, retirando os indivíduos incrustantes maiores (Cardia & Lovatelli, 2015).

Quando as redes estão colmatadas e a área da malha fica mais reduzida, a troca de água e de oxigénio, entre o interior e o exterior da jaula é reduzida. A mudança de rede não só deve ser feita nesta situação, como também quando é atingido o número limite de dias no mar (note-se que este limite é previamente definido e programado com base nas características de incrustação do ambiente marinho local). A rede é retirada da jaula e transferida para terra. Deve ser colocada num espaço aberto a secar e posteriormente ser lavada, dentro de uma máquina de lavar redes. Após secar novamente, são efetuadas reparações tais como a remoção das braçadeiras da rede, utilizadas na reparação submarina, e a sua costura. É efetuado o teste de carga de rotura, através de um medidor de resistência de rede, sendo que o valor necessita de ser superior a 60% desde a carga de rotura inicial, para que não seja substituída (Cardia & Lovatelli, 2015). A rotura da rede deve-se às tensões provocadas pelos fenómenos marítimos, como a agitação, danificação por predadores e aumento de peso por incrustações, durante o processo de produção (Sousa, 2019).

2.3 Processo produtivo *offshore* da espécie *Sparus aurata*

O processo de produção baseia-se na pré-engorda e engorda de dourada ao longo de 10 a 12 meses. Inicialmente, os alevins com 5 a 15 gramas são adquiridos a partir de uma maternidade especializada em cultivo de dourada e cultivados dentro das jaulas (cerca de 200 mil indivíduos por lote, o correspondente à densidade em cada jaula) até ao final do ciclo de produção, onde os peixes atingem pesos entre os 350 e os 400 gramas. No entanto, a duração do transporte dos juvenis e do ciclo de produção podem sofrer alterações. O período do

transporte pode ser maior e ser verificado um peso inicial médio superior ao previsto, enquanto o fim do ciclo de produção varia consoante as necessidades do mercado, o nível de crescimento da biomassa, condições meteorológicas e entre outros, incidindo sempre na captura de pescado com pesos entre 300 e 600 gramas. O peso médio de captura por lote/jaula é entre 55 a 65 toneladas (fig. 2.11A).

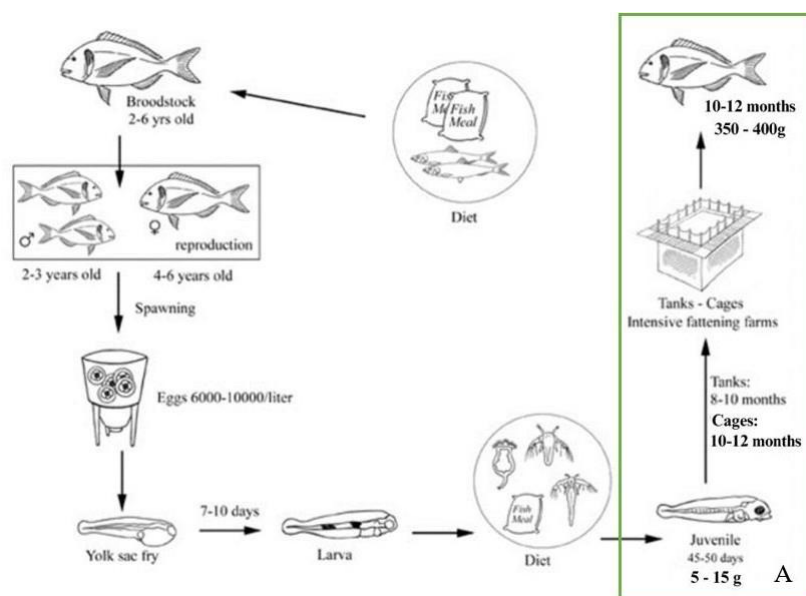


Figura 2.11. Ciclo de produção da espécie *Sparus aurata*. (A) Ciclo de produção da Aquabaía, em sistema *offshore* intensivo (Adaptado de Colloca & Cerasi, 2009).

No início do ciclo de produção, os peixes são alimentados 3 a 4 vezes, com ração de menor granulometria e manualmente. Quando atingem 100 a 150 gramas são alimentados com ração de maior granulometria e mecanicamente, onde mais tarde passarão apenas a consumir alimento, 1 vez ao dia.

2.3.1 Fornecimento de alevins

Na ilha da Madeira, o transporte de lotes de alevins desde o fornecedor até ao local da exploração piscícola necessita de ser realizado por transporte marítimo ou por transporte misto (terrestre e marítimo) dado que não existe uma unidade local de produção e fornecimento de dourada juvenil (Anexo 2.1). De modo a evitar a contaminação da água com secreções, os peixes estão sujeitos um período de jejum 24h antes e durante o transporte.

i) Transporte marítimo

O transporte marítimo é feito por um navio, desde o fornecedor até ao local de exploração. Antes de atracar ao lado das jaulas, faz todas as manobras necessárias para poder ficar paralelo e corretamente amarrado. Cada lote é transportado num tanque com cerca de 8 m de comprimento, 5 m de largura e 1,20 m de profundidade, aproximadamente, um volume de 48 mil litros. Cada tanque, com uma capacidade de cerca de 250 mil peixes, está protegido por uma tampa; tem uma rede de preenchimento no seu interior (fig. 2.12A); um sistema de renovação de água do mar, através de bombas submersíveis presentes no navio (Carrasquinho, 2009); um sistema de arejamento com 4 difusores de oxigénio (fig. 2.12B) e duas saídas de água protegidas por um filtro (fig. 2.12C), que permitem a passagem de água, mas não a saída dos peixes, durante o transporte. Antes da transferência dos peixes do tanque para a jaula, por gravidade (Carrasquinho, 2009), a tampa é levantada por uma grua, é colocado um tubo em cada saída de água direcionado para a jaula e, posteriormente, os filtros são retirados. De modo a facilitar a descida dos indivíduos pelos tubos, os técnicos procedem à elevação da rede, encaminhando manualmente os peixes para a saída de água dos tanques.

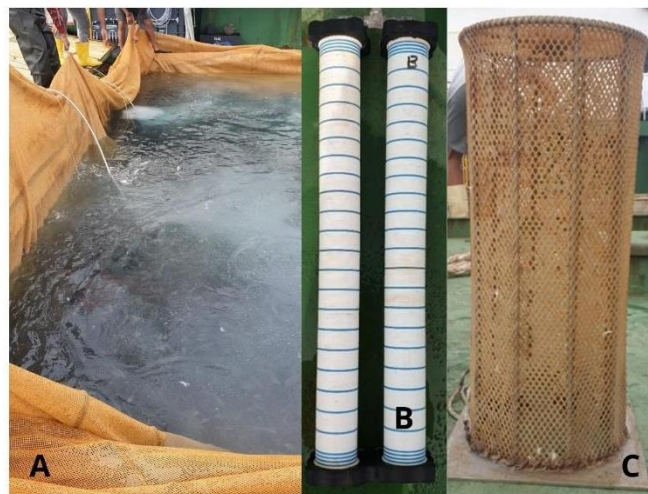


Figura 2.12. Componentes de transporte de peixes no navio. A: Tanque de transporte de peixes presente num navio, com uma rede no seu interior. B: Difusores de oxigénio. C: Filtro de passagem de água e retenção de peixes no tanque.

ii) Transporte misto

No transporte misto ocorre:

- Transporte de alevins num camião, desde o fornecedor até ao porto mais próximo;
- Transporte do camião num navio-cargueiro;

- Transporte de alevins num camião, desde o navio atracado até ao cais, onde o processo de transferência tem lugar (cais da Ribeira Brava ou do Caniçal).

iii) Transferência de alevins

Existem três passos principais: o transporte da jaula, por uma embarcação auxiliar, após ser separada do sistema de amarração, a transferência dos alevins dos tanques presentes no camião para a jaula e, por fim, transporte da jaula para o seu local da exploração piscícola, com a sua posterior fixação, através das amarrações.

Para assegurar boas condições na transferência de alevins, são efetuadas algumas ações que beneficiam o abastecimento das jaulas - antes do transporte da jaula, uma avaliação dos níveis de ondulação e corrente e, no cais (Cardia & Lovatelli, 2015):

- Fixação da jaula, através de cabos;
- Levantamento subaquático, ou seja, a verificação da distância da superfície ao fundo e avaliação da presença de rochas ou obstáculos que possam danificar as redes;
- Verificação, por mergulho, da inexistência de buracos na rede da jaula;
- Redução da profundidade da rede (“shallow-up”) e do comprimento em função da profundidade da água
- Aclimação dos peixes através da renovação de água do mar nos tanques, com duas tubagens de saída e duas de entradas de água principais, após a chegada do camião ao cais;
- Verificação do bem-estar dos peixes na entrada na jaula, de modo a evitar que os alevins sejam pressionados contra a rede, a favor do sentido da corrente;
- A fixação de elos de ferro e cabos de reboque adicionais na zona inferior da rede ou à superfície da jaula, para reduzir a deformação da rede, manter o volume disponível no interior da jaula e reduzir o atrito no transporte (de volta à exploração piscícola).

iv) Transporte dos alevins em tanques de camião

Os tanques de transporte de peixes estão equipados com difusores de oxigénio, oxímetros com termómetro para medição de oxigénio dissolvido e temperatura, válvulas secundárias com entrada/saída de ar e de água ligadas às saídas de água principais, uma comporta por

onde sai o peixe e uma tampa à superfície (fig. 2.13). O camião é equipado com bombas de renovação de água e de ar, além de um sistema de arejamento e regulação de oxigénio (Carrasquinho, 2009). O número de garrafas de oxigénio presentes no camião é diretamente proporcional ao número de tanques, distância e duração do fornecedor até aos cais, temperatura da água e às necessidades da espécie de peixe, de modo que as douradas se encontrem em condições ótimas. O número e o volume dos tanques num camião dependem da densidade de peixes (biomassa, em kg, por m³). Antes do transporte dos alevins, procede-se ao cálculo do número total de alevins a serem transportados, o peso total do conjunto de todos os peixes (kg), a densidade de transporte do camião (kg/m³) e a duração total da operação de transporte (Cardia & Lovatelli, 2015). Na operação de transferência das douradas dos tanques do camião para a jaula, é necessário amarrar a embarcação auxiliar à jaula e a jaula ao cais em vários pontos, para garantir estabilidade. Na comporta, de cada tanque (fig. 2.13B), encaixa-se uma corrediça ligada a um tubo flexível de plástico com entrada na jaula, que facilita a libertação dos peixes e da água por gravidade (Carrasquinho, 2009) (fig. 2.13C, D e E). Baixa-se o nível da água dos tanques, pela válvula de saída que existe em cada tanque, através de outro tubo flexível de plástico, de menor largura. Quando o nível da água atinge, aproximadamente, 1/3 do volume total do tanque, abre-se a comporta e os peixes saem. No final da operação, efetua-se um controlo de mergulho que consiste na recolha de peixes mortos e na verificação de boas condições da rede e dos peixes (Cardia & Lovatelli, 2015).

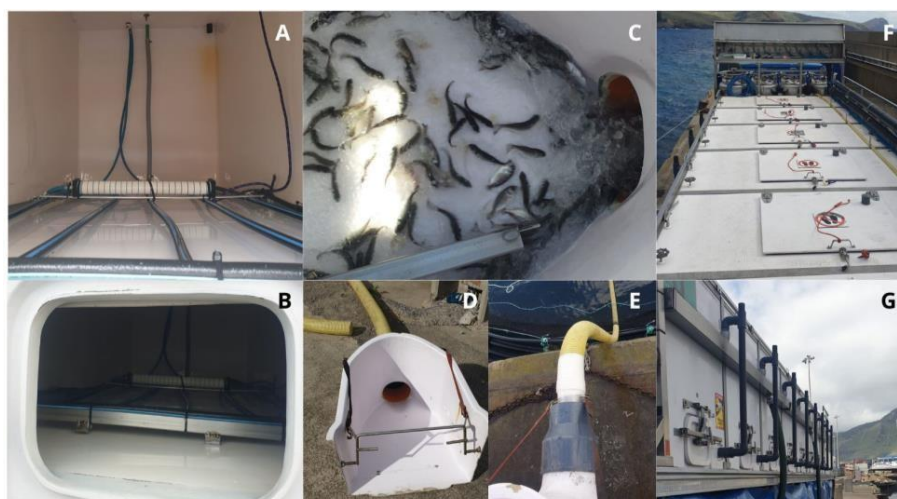


Figura 2.13. Transporte por camião e transferência de um lote de alevins de dourada para a jaula de aquacultura no cais. A: Tanque de camião. B: Comporta para saída de peixes. C: Saída de peixes. D: Corrediça. E: Tubo por onde descem os peixes até à jaula. F: Zona superior do camião de transporte de alevins. G: Zona lateral do camião.

Antes de ambas as transferências dos peixes para as jaulas correspondentes, recorre-se ao uso de um peneiro na recolha de 100 a 200 de peixes (número suficientemente grande adequado à análise) nos tanques do navio e à recolha de cerca de 30 indivíduos por tanque de camião. Em laboratório, são estudadas as condições em que os peixes se encontram e procede-se à contagem do número de indivíduos mortos e moribundos para posterior cálculo de nível de mortalidade, resultante das condições de transporte (Cardia & Lovatelli, 2015).

2.3.2 Alimentação

A alimentação é uma das rotinas mais importantes na otimização da eficiência do processo de produção, influenciando tanto a qualidade do peixe quanto o custo da ração. Numa exploração piscícola eficiente, os custos operacionais da alimentação devem situar-se entre 50% a 75%. As diferentes fases de crescimento de peixes com diferentes gamas de peso correspondem a um consumo de ração com diferentes granulometrias, ou seja, a utilização/consumo de alimento varia em função da qualidade da dieta e de fatores fisiológicos, nomeadamente, a idade/tamanho, a fase do ciclo de vida, o nível de stress e os fatores endógenos de crescimento da espécie. As necessidades alimentares variam também consoante o FCR (quantidade de alimento, em kg, necessário para a produção de 1 kg de peixe vivo) e as condições ambientais presentes na exploração piscícola (OD, temperatura, qualidade da água, velocidade da corrente, intensidade da luz e duração do dia) (Cardia & Lovatelli, 2015). A taxa de conversão alimentar mede a eficiência com que um peixe converte o alimento em biomassa corporal:

$$FCR = \frac{\Sigma \text{Feed}}{W1 - W0}$$

Fórmula 2.1. FCR onde ΣFeed é a quantidade de alimento distribuída durante o intervalo de tempo de produção (t0 a t1); W0 e W1 é a biomassa dos indivíduos em t0 e em t1, respetivamente (Cardia & Lovatelli, 2015).

O SGR é também um parâmetro biológico utilizado para avaliar e medir a rapidez do crescimento dos peixes, num determinado intervalo de tempo, durante a produção.

$$SGR = \frac{\ln W1 - \ln W0}{t1 - t0} \times 100$$

Fórmula 2.2. SGR onde W0 e W1 é a biomassa dos indivíduos em t0 e em t1, respetivamente; t1 a t0 é o intervalo de tempo de contagem, em dias (Cardia & Lovatelli, 2015).

O fator de condição (K) é o índice de medição que determina o quão pesado um peixe é para o seu comprimento corporal, com o objetivo de fornecer informações da saúde relativa dos peixes.

$$K = \frac{W}{SL^3}$$

Fórmula 2.3. K onde W é o peso do peixe (kg) e SL é o comprimento padrão do peixe (Cardia & Lovatelli, 2015).

O tamanho do pellet (mm) a fornecer consoante a espécie, o peso do peixe e a temperatura da água (°C) são dados disponibilizados pelo fornecedor de ração que permitem, como referência, calcular a taxa de alimentação diária efetiva (Tabela 2.2). No entanto, existem outros fatores relevantes que influenciam esta taxa: o apetite dos peixes, níveis de OD, incidência de doenças, condições do mar e eventos potenciadores de stress (manuseamento e colheita) (Cardia & Lovatelli, 2015).

Tabela 2.2 Exemplo de uma tabela de alimentação diária em percentagem de peso de peixe (g), tendo em conta o tamanho dos pellets (mm) e a temperatura da água (°C) (Cardia & Lovatelli, 2015).

Fish size (g)		Pellet size (mm)	Temperature (°C)								
			13	15	17	19	21	23	25	27	29
20	40	3.0	0.55	1.29	2.03	2.77	3.28	3.49	3.56	3.37	2.77
40	60	3.0	0.47	1.09	1.72	2.34	2.77	2.95	3.01	2.85	2.34
60	100	4.5	0.39	0.91	1.42	1.94	2.30	2.45	2.49	2.36	1.94
100	160	4.5	0.32	0.75	1.17	1.60	1.89	2.01	2.05	1.94	1.60
160	300	4.5	0.26	0.60	0.95	1.29	1.53	1.63	1.66	1.57	1.29
300	450	6.5	0.19	0.44	0.70	0.95	1.12	1.20	1.22	1.15	0.95
450	700	6.5	0.15	0.36	0.57	0.77	0.92	0.98	0.99	0.94	0.77
700	1 000	9.0	0.12	0.29	0.45	0.61	0.73	0.77	0.79	0.75	0.61
1 000	1 200	9.0	0.11	0.25	0.39	0.53	0.63	0.67	0.68	0.64	0.53

Na alimentação das douradas, a mudança de granulometria da ração entre as gamas de pesos deve ser realizada de forma gradual (Tabela 2.3). Existe, então, um período em que os peixes são alimentados por 2 granulometrias diferentes, uma menor e uma maior, permitindo assim, que os indivíduos se adaptem ao novo tamanho dos pellets (Cardia & Lovatelli, 2015). Na prática, os pellets de maior dimensão devem ser fornecidos aos peixes antes dos de menor dimensão, aquando da mudança.

Tabela 2.3. Tabela da granulometria dos pellets (mm) a fornecer às douradas conforme a sua gama de pesos (g) em cada lote.

Granulometria da ração (mm)	Peso do peixe (g)
1,5 mm	5 - 10g
1,9 mm	15 - 30g
3 mm	30 - 100g
4,5 mm	100 - 350g

É importante que os dados relacionados com a alimentação das diferentes jaulas sejam armazenados. Designadamente, a taxa de alimentação, o tipo de alimento (composição, nome e marca), granulometria dos pellets, quantidade de alimento efetiva distribuída, o nível de apetite e comportamento dos peixes diário, assim como o número do lote de identificação da ração para assegurar a rastreabilidade do produto alimentar, ao longo de todo o ciclo (Cardia & Lovatelli, 2015).

a. Tipo de alimentação

Os fatores considerados na escolha do tipo de sistema de alimentação envolvem custos de mão de obra, níveis de agilidade de operação, a espécie de cultivo, o tipo e a escala da exploração piscícola, tipo e a quantidade de alimento a ser fornecida e, por fim, o nível de eficácia dos sistemas existentes na distribuição de alimento nas jaulas. Uma alimentação eficiente está associada a baixos níveis de impacto ambiental, sucesso técnico e financeiro (Cardia & Lovatelli, 2015).

A Aquabaía recorre a uma alimentação manual e semiautomática, sendo que para fornecer alimento aos peixes os técnicos necessitam de observar: o sentido da corrente, para que a ração seja distribuída de forma correta; o sentido do vento, para a ração não escapar do meio de alimentação; o apetite dos peixes, para que a taxa de distribuição de ração seja a adequada e, por fim, a corrente induzida, provocada pela circulação dos peixes no fornecimento de alimento (Cardia & Lovatelli, 2015). Uma alimentação manual permite: monitorizar o apetite dos peixes e ajustar a quantidade de ração a fornecer; possibilitar, aos

operadores aquícolas, uma maior atenção no comportamento das douradas e assim sinalizar possíveis surtos de doenças. Esta técnica é preferencialmente usada nas fases iniciais de crescimento, em mar aberto, beneficiando de um melhor controlo do comportamento alimentar e distribuição de ração uniforme pela jaula, através do uso de uma pá e de um lançamento horizontal (Cardia & Lovatelli, 2015). A alimentação semi automática diminui o trabalho manual envolvido no processo, sendo que a ração é colocada no canhão e distribuída mecanicamente, instrumento a que se dá o nome de máquina de projeção de ração - “feed cannons” (Cardia & Lovatelli, 2015).

b. Armazenamento da ração

A ração é acondicionada num armazém, um ambiente seco, isento de pragas e de superfícies limpas, à temperatura ambiente, no entanto, a temperatura do armazém deve ser sempre controlada para que não sejam excedidos os 40°C (Cardia & Lovatelli, 2015). O uso de uma empilhadora é essencial para poder transferir as paletes de ração, do contentor (proveniente de transporte marítimo) para o armazém e do armazém para o camião, colocando-as sempre de forma organizada. Após o transporte da ração para o cais, é utilizada uma grua para colocar os sacos dentro do barco.

2.3.3 Amostragem e Patologia

A amostragem de peixes é o primeiro passo na avaliação da presença ou ausência de patógenos num determinado grupo de animais pertencentes a uma exploração piscícola. A estratégia de amostragem deve ser feita de acordo com os objetivos da análise em questão, de modo a recolher informações apropriadas e garantir que a sua conclusão é válida para a situação em estudo. A amostragem pode ser aleatória, ou seja, a obtenção/captura de amostras de peixes aleatórias que forneçam informações representativas de uma população; ou pode tomar o rumo de não aleatória, pesca ou recolha intencional de peixes-alvo com o objetivo de aumentar a probabilidade de encontrar a condição de interesse, como a deteção de um agente patogénico ou doença específica. Os peixe-alvo podem ser peixes mortos recentemente, moribundos ou indivíduos que apresentem sintomas de uma determinada doença (Tavornapanich et al., 2020). No caso dos indivíduos moribundos, devem ser selecionados 4 a 6 indivíduos que possam ser representativos de uma determinada patologia (Consultado em Procedimentos básicos de Necrópsia da Aquabaía).

Devido à existência de uma grande quantidade de peixes em cada população (correspondente a cada lote) e como não é exequível nem rentável a recolha de milhares de peixes, recolhe-se apenas um número significativo de indivíduos, 200 a 300 peixes, por jaula – de modo que seja possível analisá-los e classificar a população quanto ao motivo de mortalidade ou até mesmo como rotina mensal, de modo a garantir a saúde e bem-estar dos animais (Cardia & Lovatelli, 2015). A probabilidade de deteção de um agente patogénico depende do número de amostras recolhidas, da sua prevalência, da sensibilidade e da especificidade do teste de diagnóstico. Além disso, é importante que se identifique o grupo etário mais suscetível a uma determinada doença e ter em conta que há condições ambientais que podem favorecer a infeção de um determinado patógeno no mar (Tavornapanich et al., 2020). Sempre que possível, a zona de exploração afetada por um surto de doença deve obedecer a um período de vazio sanitário - esvaziamento, limpeza e desinfeção da jaula (Pereira, 2009).

Os peixes após serem capturados são colocados em sacos identificados com o número da jaula e, posteriormente, em caixas de isolamento térmico (geleiras) com gelo. Em laboratório registam-se os parâmetros biométricos mais relevantes, o peso, o tamanho (comprimento total) e origem (jaula a que pertencem) dos peixes. Procedem-se a uma observação externa, cujos dados são importantes para o estudo epidemiológico. Regista-se a condição da aparência externa e as alterações observadas, nomeadamente malformações, úlceras e lesões externas - mudanças na forma e na cor do peixe; alterações na pele, barbatanas, olhos e brânquias. São utilizados protocolos de análises histológicas, virológicas e bacteriológicas, protocolos de historial clínico e de registo de lesões, para se poderem tirar conclusões. Na observação interna, realiza-se uma dissecação sistematizada e uma posterior necrópsia, ou seja, a examinação da aparência dos órgãos internos dos peixes. Note-se que o local do interior do peixe donde são retiradas amostras e realizadas observações, depende do objetivo de trabalho. Durante este processo, inclui-se o registo fotográfico e a recolha de amostras posteriormente usadas em testes patológicos (Consultado em Procedimentos básicos de Necrópsia da Aquabaía).

No caso da análise de condição dos alevins, desde o transporte da maternidade até às jaulas, a informação deve ser enviada para o seu fornecedor. Na pré-engorda e engorda, a análise é feita por biólogos e veterinários. No caso de existir necessidade e possibilidade

tratamento da doença, o veterinário elabora uma Prescrição Animal de Exploração com a quantidade de “pré-mistura medicamentosa” necessário para 1kg de ração, resultando num “alimento medicamentoso” a fornecer aos peixes doentes. A prescrição contém detalhes como a data de emissão, o nome do medicamento, a doença a tratar, o esquema posológico⁵, o intervalo de segurança (proibição de comercialização dos peixes durante o intervalo de segurança imposto pela legislação, após administração de medicamentos veterinários) e advertências especiais, por exemplo, nº de horas de jejum prévio. Esta informação deve ser enviada ao fornecedor de ração para que o medicamento possa ser implementado (DGAV, 2022). Porém, quando ocorrem doenças cujo tratamento não é possível procede-se ao acompanhamento das condições dos peixes e dos níveis de mortalidade, de forma a estimar a gravidade do surto, e avalia-se o que poderá ter falhado no protocolo de biossegurança. Em casos mais extremos, suspende-se a alimentação para que não existam perdas de alimento e acumulação de resíduos, que possam contaminar douradas de outras jaulas ou até mesmo espécies selvagens, e utiliza-se a técnica de vazio sanitário, ou seja, a remoção dos peixes, remoção da rede e desinfecção da mesma. Por fim, consoante a gravidade do surto, as autoridades sanitárias nacionais devem ser notificadas.

Os agentes patogénicos podem provocar a mortalidade de peixes presentes em explorações piscícolas. As doenças resultantes da presença de patógenos nos peixes podem ser infecciosas – virais, bacterianas e parasíticas – sendo que se propagam facilmente, não só quando existem condições ambientais favoráveis à sua multiplicação (menores níveis de oxigénio, alterações do pH), mas também quando ocorre uma diminuição da resposta imune dos peixes devido a densidades elevadas ou stress. As bactérias patogénicas podem ser transmitidas aos peixes de aquacultura através de espécies de peixes selvagens assintomáticas, que vivem nas proximidades das instalações piscícolas. Ao afetarem as populações de peixes podem provocar anorexia súbita, um sintoma que merece especial atenção e, por isso, intervém-se terapêuticamente, através de uma dieta suplementada de substâncias ativas de modo a ser possível eliminar o patógeno. Note-se que um rápido diagnóstico e uma correta estratégia de gestão da doença contribuem para o sucesso do controlo de um surto patológico (Pires et. al., 2022). Há doenças que têm maior prevalência

⁵ Indicação das doses de medicamento a aplicar

no cultivo de dourada na Aquabaía, tais como:

A Pasteurolose é uma doença provocada pela bactéria gram-negativa *Photobacterium damsela* da subespécie *piscicida* que causa uma elevada mortalidade no cultivo de larvas, juvenis ou alevins de dourada (Tavornapanich, 2020). O patógeno provoca uma inflamação intensa no baço, onde se podem observar nódulos granulomatosos, se o desenvolvimento da doença for crónico. Observam-se lesões e bacilos⁶ nos órgãos internos, hemorragias nas brânquias e na cabeça, erosão das barbatanas, escurecimento do corpo e esplenomegalia⁷ (Pires et. al., 2022). A Vibriose clássica é provocada pela bactéria gram-negativa *Vibrio anguillarum*. Pode afetar a dourada em todas as fases do seu ciclo de vida, no entanto, apresenta uma maior incidência e um maior nível mortalidade na fase juvenil. Após uma situação de stress, os peixes podem vir a sofrer um aumento brusco da doença e este fenómeno resultar numa imunossupressão. Sazonalmente, tem uma maior incidência na primavera e no outono, porém pode ser despoletada por oscilações de temperatura. Os peixes apresentam lesões hemorrágicas externas, predominantemente, nas barbatanas peitorais e boca e, a nível interno, pode observar-se escurecimento dos órgãos, hemorragias hepáticas e surtos de esplenomegalia com congestão (Pires et. al., 2022).

O vírus do linfoquisto provoca iridovirose, onde os juvenis de dourada são os indivíduos mais prováveis de manifestarem esta doença. A nível de sintomatologia externa, os peixes apresentam nódulos na superfície da pele ou nas barbatanas e lesões na boca, por isso, podem verificar-se alterações no comportamento alimentar e dificuldade na natação devido à presença de quistos. Em laboratório, observam-se, a olho nu, o crescimento de estruturas na pele. Ainda não existe nenhuma vacina para esta doença na dourada, pelo que, como prevenção, devem ser tomadas medidas de biossegurança e fazer avaliações recorrentes da saúde dos animais em cultivo (Pires et. al., 2022).

O parasita interno *Enteromyxum leei* é responsável pela doença enteromixiose, que se observa a olho nu através do emagrecimento extremo dos peixes. Afeta maioritariamente indivíduos de peso superior a 80 g e, a temperaturas elevadas, o patógeno apresenta uma

⁶ Bactérias em forma de filamento ou bastonete

⁷ Aumento do tamanho do baço

maior taxa de reprodução. A nível interno, provoca perda de apetite, inflamação intestinal, baixos valores de FCR e, conseqüentemente, perda de peso e atraso no crescimento. Como medidas profiláticas deve-se proceder a um controlo sanitário e diagnóstico precoce na dourada (Pires et. al., 2022).

2.3.4 Captura de lotes

O ciclo de produção de um determinado lote termina quando se procede à pesca da biomassa total. Existem vários métodos de captura, mas a técnica usada na Aquabaía é a rede de cerco, cujo objetivo é cercar os peixes presentes no interior da jaula e proceder à captura de uma grande quantidade de indivíduos. A rede de cerco tem um formato retangular, em que a linha superior contém boias de flutuação amarelas e a linha inferior possui uma linha de chumbo que assegura a orientação correta da rede na coluna de água, ambas com dois cabos nas extremidades (fig. 2.14). As dimensões da rede correspondem: em altura, à soma da altura da parede da jaula com 1/6 do diâmetro da jaula e, em comprimento, à circunferência da jaula (Cardia & Lovatelli, 2015).

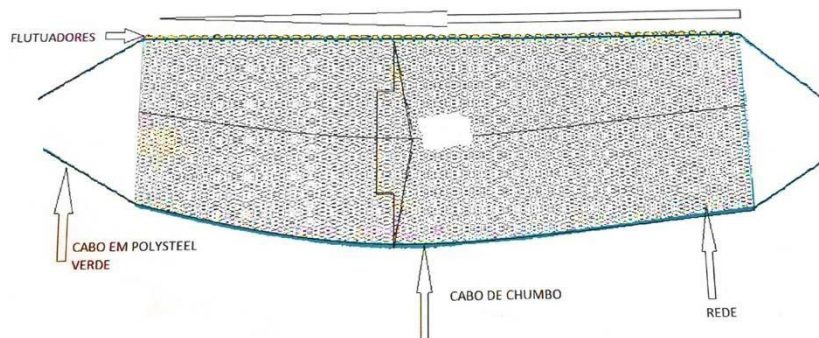


Figura 2.14. Rede de cerco usada na pesca de dourada, presente nas jaulas de aquacultura (Consultado em Estruturas de pesca da Aquabaía).

Após todas ações para cercar e concentrar os peixes à superfície, limitados pelas boias, é usado um peneiro, com o auxílio da grua da embarcação, que permite capturare encher as dornas (Cardia & Lovatelli, 2015).

2.3.5 Abate

A asfixia em gelo é umas das principais técnicas de abate em explorações piscícolas. O método de asfixia em gelo tem como único inconveniente o possível stress dos peixes devido à descida acentuada da temperatura, porém, tem como vantagens o fácil manuseamento, a qualidade e a segurança do produto. No cais, o gelo é colocado no fundo de tinas térmicas com capacidade de 680 litros. No mar, ao longo da captura piscícola, os peixes vão sendo

colocados nas dornas, é colocada água do mar bombeada juntamente com gelo, de forma a ser possível conservar a qualidade do produto desde o momento da pesca, durante a viagem de camião e, na entrega das dornas na fábrica de processamento (Comissão Europeia, 2018).

2.3.6 Processamento

Na fábrica de processamento, após a passagem pela zona de receção do pescado, as dornas são transportadas por uma empilhadora até à sala de laboração e os peixes são colocados numa plataforma horizontal através de um mecanismo de elevação. É feita uma triagem e seleção dos peixes, para que apenas aqueles que se encontrem em boas condições sigam o processo. Sofrem uma lavagem e são encaminhados, em fila, para uma rampa ascendente com sensores de igual distância padrão entre peixes. Após a subida, deslocam-se horizontalmente pela rampa de calibração, controlada por uma máquina de calibragem, onde cada peixe entra por uma das 8 portas correspondentes a diferentes gamas de pesos. Por gravidade, caem num determinado tabuleiro que será retirado quando se atingir um peso final de 15 kg. Os tabuleiros preenchidos são cobertos por gelo em escama, para permitir a conservação do produto fresco e são transportados para a câmara de refrigeração. São mantidos a -2°C e, posteriormente colocados em caixas de esferovite para a venda do produto por inteiro.

Noutra área da sala de laboração, o peixe sofre uma pré-lavagem, sendo que pode tomar três rumos: a filetagem, com descabeçamento prévio; a evisceração, ou seja, a extração das vísceras do peixe; ou dourada escalada. É novamente realizada uma lavagem e o peixe é acondicionado em tabuleiros, no túnel de congelação a -40°C. De seguida, o produto é transportado para a sala de embalagem; as douradas escaladas passam por um processo de vidragem, ou seja, a envolvência de uma camada de gelo com função protetora para evitar a desidratação e criar uma barreira à oxidação do alimento. Ao contrário dos outros produtos que são imediatamente colocados em caixas de cartão, posteriormente rotuladas. São deslocados para a sala de expedição com o fim de serem armazenados e conservados a -25°C nas câmaras de conservação. Na rotulagem dos produtos pré-embalados e não pré-embalados (Regulamento (UE) nº 1379/2013) deve constar a denominação comercial e o nome científico, o nome ou a firma e o endereço do operador da empresa do setor alimentar, o local de captura e país de produção, o método de produção, a arte de pesca, a lista de ingredientes, a quantidade de ingredientes, os alergénios, a declaração nutricional, a

indicação se o produto é congelado, o peso líquido e o peso líquido escorrido, as condições de armazenagem, as instruções de utilização, a data de produção, congelação, embalagem, de consumo e, por fim, a marca de identificação - lote (Comissão Europeia, 2014).

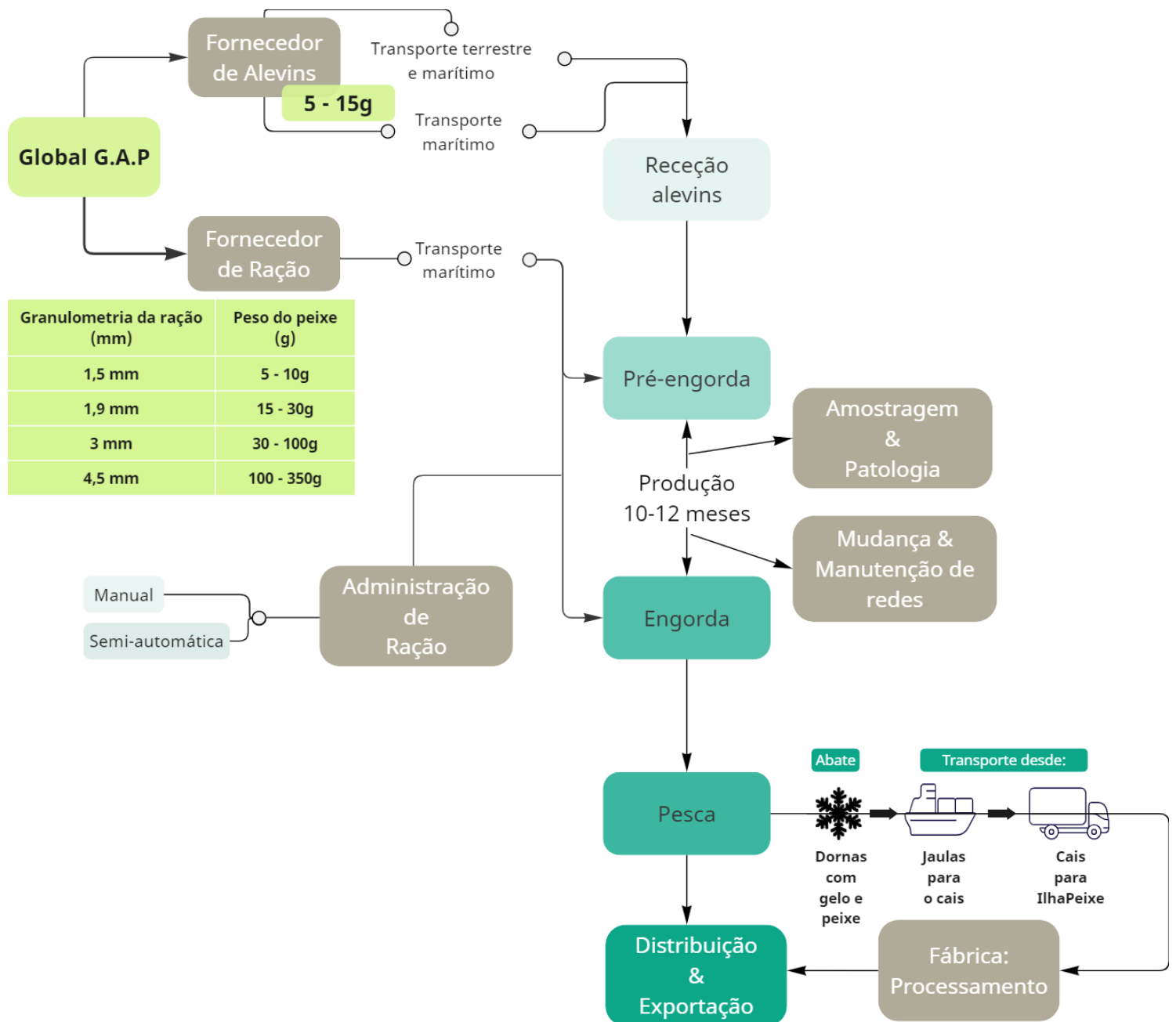


Figura 2.15. Fluxograma representativo do processo de produção na empresa Aquabaía.

3. Legislação

Segundo a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), a Aquacultura é a criação de organismos aquáticos, onde se recorre a técnicas que visam aumentar a produção desses mesmos organismos, além do que seria espetável no meio natural. Na aquacultura *offshore*, objeto deste estudo, as instalações licenciadas promovem o crescimento e a engorda de espécies marinhas e, por isso, são consideradas Unidades de Crescimento e Engorda com a tipologia de jaulas/estruturas flutuantes localizadas numa massa de água (DGRM, 2018).

O Plano de Ordenamento para a Aquicultura Marinha da Região Autónoma da Madeira (POAMAR) foi aprovado pelo Governo Regional da Madeira, através da Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 1025/2016, publicada no Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, n.º 227, 1.ª série, de 28 de dezembro. O POAMAR visa melhorar o ordenamento e aproveitamento do espaço marítimo regional para um verdadeiro desenvolvimento sustentável da atividade aquícola. As medidas de criação e gestão de zonas de interesse para a Aquicultura *Offshore* do Plano de Ordenamento estão integradas no Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, publicada no Diário da República, 1.ª série, 1.º suplemento, n.º 250, de 30 de dezembro de 2019.

3.1 Regulamentos e licenças para o exercício de atividade

3.1.1 Licença de Instalação e Exploração

O artigo 24.º do Decreto Regulamentar n.º 14/2000, de 21 de setembro, define os requisitos e condições para a instalação e exploração de estabelecimentos de culturas em águas marinhas e unidades de apoio em terra. A licença de exploração n.º 1/2008 da empresa Aquabaía – Sociedade de Aquacultura das Ilhas, Lda foi emitida em 2008, pela Direção Regional de Pescas (DRP) (adaptado da licença de exploração n.º 1/2008, 2008).

Segundo a licença de exploração n.º 1/2008, as explorações aquícolas devem obedecer a requisitos técnicos de modo a assegurar as condições higiossanitárias das instalações (águas marinhas e edifícios), garantir a sanidade e a salubridade da dourada, assim como do produto final. Os alevins destinados ao cultivo em mar aberto devem ser produzidos em unidades de produção, salvo se, por razões técnicas, a espécie não for suscetível de reprodução artificial.

A produção de dourada não envolve a utilização de organismos geneticamente modificados em nenhuma fase do processo, sendo tal prática autorizada apenas conforme o Decreto-Lei n.º 126/93, de 20 de abril, com base na redação do Decreto-Lei n.º 66/99, de 2 de março. Os medicamentos e produtos de uso veterinário devem ser utilizados mediante orientação especializada, conforme estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 184/97, de 26 de julho. O promotor (empresa produtora) deve ter um livro de registo de medicamentos, fornecido pela Direção de serviços de Alimentação e Veterinária, e deve relatar anualmente os tipos de amostragens para o controlo da saúde dos peixes, a metodologia de tratamentos e as condições de análise. As explorações devem também minimizar o traumatismo e o sofrimento da espécie em cultivo, seguindo as normas de funcionamento e manuseio em aquacultura. É importante destacar que a captura da dourada só é permitida após atingir o tamanho mínimo estabelecido para a sua captura. Os estabelecimentos aquícolas estão sujeitos a um sistema de visitas técnicas para verificar o cumprimento do regulamento vigente para a instalação e exploração. Por último, é importante respeitar o Regulamento do Plano de Ordenamento para a Aquicultura Marinha, que define as regras a serem seguidas (adaptado da licença de exploração n.º 1/2008, 2008).

De acordo com o artigo 25.º do Decreto Legislativo Regional n.º 28/2009/M, de 25 de setembro, alterado pelo Decreto Legislativo Regional, n.º 8/2013/M, de 18 de fevereiro, que determina o regime da atividade industrial na RAM, foi possível emitir a licença de exploração n.º 1/2004 da empresa IlhaPeixe - Sociedade de Peixe da Ilha, Lda, bem como a licença n.º 2/2015 para o exercício da atividade de preparação, transformação e comércio de produtos da pesca e da aquacultura, pela DRP.

3.1.2 Título de Utilização de Recursos Hídricos n.º 319

A Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, estabelece a titularidade dos recursos hídricos (RH) e classifica-os, sendo que o domínio público marítimo compreende águas costeiras⁸ e territoriais⁹, incluindo as suas margens sujeitas à influência das marés (APA, 2021).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, o DR 226-A/2007, de 31 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 391-A/2007, de 21 de dezembro, “estabelece o regime de utilização dos recursos hídricos” e determina a exclusividade da utilização dos recursos hídricos (RH), perante a emissão de um título de utilização de RH assegurado pela Administração de Região Hidrográfica (ARH). Segundo o ponto 1 do artigo 73.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, a produção de dourada da entidade piscícola é considerada uma cultura biogenética, pois envolve atividades de crescimento, engorda e manutenção de uma espécie aquática de água salgada.

De acordo com o ponto 2 do artigo 73.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, as culturas biogenéticas em água salgada, incluindo infraestruturas, equipamentos flutuantes ou submersos e as instalações em terra firme, devem estar devidamente demarcadas, não podem alterar o sistema de correntes, não podem prejudicar a navegação ou outros usos licenciados, não podem alterar o estado da massa de água onde se localizam e, por fim, não podem afetar a integridade biológica dos ecossistemas. Assim, a utilização dos recursos hídricos (RH) é permitida.

O registo e a caracterização da utilização dos recursos hídricos (RH) da entidade licenciada, conforme descrito no artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, são efetuados através do Sistema Nacional de Informação dos Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos (SNITURH), com foco no disposto no artigo 73.º do Decreto-Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. A emissão do título de domínio hídrico para instalação do estabelecimento (artigo 73º) é competência da Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura,

⁸ Águas de superfície que se encontram entre terra e uma linha cujos pontos se encontram a uma distância de uma milha náutica, na direção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição” (Diretiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro)

⁹ “Mar territorial”, ou seja, um espaço marítimo onde o Estado exerce direitos de soberania (Nº1 do artigo 2º da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar)

relativamente a águas salgadas (Alínea b) do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

Segundo o Decreto-Lei n.º 93/2008, de 4 de junho, enquanto o DR n.º 226-A/2007, de 31 de maio, estabelece o regime de utilização dos recursos hídricos (Decreto-Lei n.º 93/2008, de 4 de junho), a Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro), regulada por esse mesmo DR, enquadra a gestão de águas, neste caso, costeiras e define as restrições de utilização dos RH sujeitas a licenciamento (APA, 2021). Segundo a apa, tem como principais objetivos:

- Proteção das águas marinhas e ecossistemas aquáticos e terrestres, evitando a sua degradação
- Utilização sustentável da água, protegendo, assim, os RH disponíveis, ao longo do tempo
- Eliminação de descargas, emissões e substâncias de forma correta, através de medidas específicas de proteção
- Redução gradual da poluição das águas subterrâneas, evitando o agravamento deste fenómeno prejudicial
- Mitigação dos efeitos das inundações e das secas
- Fornecimento sustentável e equilibrado de água, quantitativamente e qualitativamente
- Cumprimento das normas dos acordos internacionais que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho

O Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, “estabelece o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público...de águas públicas”, com o principal propósito de proteger, valorizar e garantir a qualidade dos RH em conjunto com os ecossistemas aquáticos, através da implantação de Planos de Ordenamento das Albufeiras de Águas Públicas (POAAP). Na ausência de POAAP ou de Programas de Orla Costeira, aplica-se o regime de proteção referido no Decreto-Lei, que descreve as atividades interditas e condicionadas nas albufeiras, assim como nas suas zonas terrestres e circundantes, que poderão contribuir para a degradação dos RH (APA, 2021).

O artigo 17.º estabelece que a instalação e ampliação de estabelecimentos de aquacultura em albufeiras de águas públicas e em zonas contíguas constituem uma contraordenação (Decreto-Lei n.º 107/2009, 2009).

Anteriormente ao ano de 2007, algumas entidades utilizavam os RH sem a emissão prévia de um título, o que pode ter contribuído para a má gestão de segurança e qualidade de uso desses recursos (APA, 2021). De modo a contrariar esse fenómeno, o Decreto-Lei n.º 82/2010, de 2 de julho (5ª alteração ao DR n.º 226-A/2007, de 31 de maio), simplifica o processo de regularização dos títulos de utilização dos RH, perante as administrações de regiões hidrográficas, diminuindo assim os custos e fatores despendidos, em caso de necessidade de prestação de garantias, por parte dos utilizadores de RH. Dentro destes aspetos também se destaca a importância da responsabilidade ambiental redigida à prevenção e reparação de danos ambientais (APA, 2021).

3.1.3 Programa de Monitorização Ambiental para Pisciculturas Marinhas

O Decreto-Lei n.º 40/2017, de 4 de abril, introduziu a simplificação de procedimentos de instalação e exploração cujo contributo se focava na promoção do desenvolvimento sustentável da Aquacultura Nacional. O Decreto Legislativo Regional n.º 5/2023/M, de 9 de janeiro teve como objetivo a adaptação do regime jurídico da instalação e exploração dos estabelecimentos de culturas em águas marinhas na Região Autónoma da Madeira – RAM (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 40/2017, de 4 de abril) e a aprovação do Programa de Monitorização Ambiental para pisciculturas marinhas, nessa mesma Região. O licenciamento azul inclui a criação de zonas de interesse com elevado potencial para a Aquicultura em mar aberto, tendo em conta as características insulares oceânicas da RAM (Decreto Legislativo Regional n.º 5/2023/M, 2023).

A atividade do setor de aquacultura tem-se intensificado ao longo dos anos, porém o seu público-alvo está cada vez mais ligado a um conjunto de consumidores exigentes e informados, que se preocupam com o ambiente e qualidade dos produtos. Pretendem que as explorações piscícolas previnam potenciais impactos ambientais e ecológicos, mas que também encontrem soluções eficazes na proteção e restauração de ecossistemas. Procuram tanto a sustentabilidade dos recursos, focada no combate ao declínio dos recursos marinhos, como também a melhoria da saúde humana, através da produção de proteína animal, que

possa ser assegurada sem a destruição do “stock” natural (Decreto Legislativo Regional n.º 5/2023/M). Os especialistas acreditam que este setor é o futuro, na economia, na sociedade e no ambiente, no entanto, ainda há muito por investigar, desenvolver e aperfeiçoar.

A Direção Regional do Mar (DRM) coordena a política regional do mar da RAM para a valorização regulamentar da atividade aquícola em conjunto com o compromisso da sustentabilidade dos recursos marinhos (Decreto Regulamentar Regional n.º 8/2020/M, de 20 de janeiro), colabora com os objetivos impostos pela Estratégia Nacional para o Mar (ENM 2021-2030), elabora planos e documentos estratégicos em aquacultura, enquadrados no Ordenamento do Espaço Marítimo e assegura a implementação da Diretiva Quadro da Estratégia Marítima (DQEM — Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho, alterada pela Diretiva (UE) 2017/845 da Comissão, de 17 de maio) com ações que contribuem para um bom estado do meio ambiente marinho (Decreto Legislativo Regional n.º 5/2023/M, 2023).

O Programa de Monitorização Ambiental (PMA), promovido pela DRM, visa implementar medidas de monitorização associadas a unidades de produção aquícola licenciadas e em regime intensivo no mar da RAM. Além disso, é uma ferramenta fundamental que garante, às autoridades competentes e aos produtores, o desenvolvimento sustentável do setor (Decreto Legislativo Regional n.º 5/2023/M, de 9 de janeiro). Abrange três períodos específicos: antes do início da instalação, como uma caracterização referencial de fatores ambientais a analisar; durante a fase de exploração, a avaliação das alterações dos fatores ambientais selecionados; após a conclusão da fase de exploração, numa avaliação da amplitude e reversibilidade dos impactos ambientais que ocorreram ao longo do projeto (DLR n.º 5/2023/M, 2023). O PMA constitui um sistema de documentação com informação importante e focada nos parâmetros ambientais associados aos processos de aquacultura em mar aberto. As variáveis selecionadas, assim como o desenho experimental adotado devem ter como função a deteção de alterações no meio marinho e seguir regras específicas que permitam perceber a influência de uma produção deste calibre no meio ambiente. Devem constar nele descrições de relações causa-efeito e metodologias analíticas que permitam atingir resultados significativos das condições do meio natural, claros e possíveis de interpretar, assim como tirar conclusões a partir de amostragens periódicas (Anexo I - DLR n.º 5/2023/M, 2023).

O PMA tem como objetivos (DLR n.º 5/2023/M, 2023):

- Minimizar do impacto da aquacultura sobre o ambiente e a biodiversidade
- Respeitar os pelos serviços dos ecossistemas
- Cumprir as normativas legais nacionais e regionais, além das diretivas europeias
- Garantir a sustentabilidade da aquacultura e um bom estado do ambiente, a longo prazo
- Avaliar e implementar melhores práticas de gestão em aquacultura
- Assegurar a qualidade e bem-estar das espécies a produzir
- Analisar os parâmetros físico-químicos e avaliação da qualidade da água
- Verificar a eficácia de boas práticas de gestão aplicadas
- Comunicar o estado da qualidade do ambiente marinho nas áreas de aquacultura concessionadas

As produções aquícolas podem gerar resíduos alimentares e orgânicos (por exemplo, ração não consumida e fezes) na coluna de água e gerar bio depósitos em sedimentos marinhos. A dispersão destes resíduos depende: da biomassa de peixe que se cultiva, dentro de cada jaula - diretamente relacionada com a quantidade de fezes assim como de excreções e, indiretamente, por desperdício alimentar; da velocidade das correntes, como principal fator de distribuição destas perdas; da profundidade do local (em conjunto com a velocidade das correntes) que influencia a área de distribuição de nutrientes e partículas em suspensão. Note-se que uma maior dispersão destas matérias resulta num menor impacto ambiental (Anexo I - DLR n.º 5/2023/M, 2023).

O Diário de Registo do PMA contém informação relativa à unidade de produção (LOG1) e informação relativa ao mapeamento e resultados provenientes da aplicação do PMA (LOG2), na entidade privada em concreto (Anexo I - DLR n.º 5/2023/M, 2023) (Anexo 3.1).

A. Metodologia de implementação do PMA

A metodologia incorporada no PMA adota dois métodos de amostragem: a inspeção visual e a inspeção físico-química e biológica, ambos em ambientes pelágico (superfície) e bentónico (fundo). Nas análises em vigor, o conjunto de parâmetros ambientais a avaliar

juntamente com o nível de periodicidade de amostragem podem ser ajustados, mas sempre adequados à exploração e, de acordo com aprovação da entidade competente. A localização exata das zonas de amostragem é acordada entre entidade gestora de licenciamento e o proponente/produtor (unidade de produção). Estas atividades de monitorização ambiental, conforme descrito no PMA, são de responsabilidade das empresas licenciadas. Portanto, as análises das amostras devem ser realizadas em laboratórios credenciados, utilizando métodos padrão e apresentando resultados em unidades do Sistema Internacional. Os dados obtidos são posteriormente transmitidos às autoridades competentes, como a DRM, através de relatórios anuais obrigatórios que comprovam a aplicação do PMA na indústria de aquacultura, de acordo com os critérios ambientais previamente definidos (Anexo I - DLR n.º 5/2023/M, 2023) (Anexo 3.2).

3.1.4 Marca de Controlo Sanitário (MCS)

De acordo com o ponto 6 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 63/2013, de 19 de maio, a MSC foi atribuída à Aquabaía – Sociedade de Aquacultura das Ilhas, Lda., pela Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), em 2018.

De acordo com os regulamentos (CE) n.º 852/2004 e n.º 853/2004, de 29 de abril, foi atribuída a Marca de Controlo Sanitário (MCS) à IlhaPeixe - Sociedade de Peixe da Ilha, Lda, em 2012, pela DGAV. As atividades autorizadas incluem a preparação (corte) de produtos de aquícolas frescos, congelados e descongelados, acondicionamento de frescos e congelados, congelação de frescos, embalagem e armazenamento frigorífico de produtos frescos e congelados.

3.1.5 Embarcações auxiliares

As embarcações auxiliares são consideradas embarcações de apoio destinadas às atividades desenvolvidas na exploração aquícola e devem ser registadas e identificadas como tal (artigo 32.º do DR n.º 14/2000 (I Série-B), 21 de setembro). Os titulares de estabelecimentos aquícolas marinhos devem solicitar autorização de posse de embarcações com a finalidade de apoio às atividades a serem desenvolvidas *offshore*, como o transporte de pessoal, equipamentos e materiais, desde o cais até ao local das jaulas de aquacultura e, vice-versa. Existe uma lotação máxima de tripulantes e operadores, definida por lei, para garantir a segurança das embarcações. Os requisitos de equipamentos de meios de salvação,

ajudas à navegação, material náutico, farmácia a bordo, instalações a gás, meios de combate a incêndios e de esgoto, deve ser integrado na embarcação, assim como o plano de segurança afixado a bordo e de fácil consulta, aprovado pela DGRM (Decreto-Lei n.º 265/72, 1972).

As embarcações utilizadas pelas duas explorações são registadas como embarcações auxiliares locais (AL) na Capitania do Porto do Funchal. Todas devem possuir documentos como o rol de tripulação, o certificado de navegabilidade, o certificado de lotação de segurança, o certificado de compensação de agulhas magnéticas, o certificado nacional de arqueação¹⁰, entre outros. As embarcações devem ser identificadas com base no conjunto de identificação ou número de registo em ambas as amuras¹¹, com o nome da embarcação e o país na popa (DR 265/72, 1972, artigo 110.º a 112.º).

Uma indústria de aquacultura que priorize e controle os potenciais perigos numa cadeia de produção, através do sistema HACCP - reconhecido cientificamente como uma abordagem sistemática, estruturada e eficaz para produzir alimentos seguros - fornece confiança ao consumidor (Baptista, 2021).

4. Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP)

O HACCP (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo) é um sistema preventivo de controlo de segurança alimentar que identifica perigos significativos associados aos produtos e operações no processo produtivo. O objetivo é estabelecer planos de monitorização que asseguram que os perigos a que os alimentos estão sujeitos são controlados. O sistema HACCP requer o cumprimento de sete princípios definidos pelo National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMF), relacionados com a identificação e controlo dos riscos em segurança alimentar. Além disso, deve atender aos requisitos do Código Alimentar¹² e da Legislação Nacional em vigor (Baptista, 2021; Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe).

¹⁰ Volume dos espaços internos da embarcação comercialmente úteis e capacidade comercial da embarcação (Artigo 58.º (capítulo IV) Decreto-Lei n.º 265/72, de 31 de julho)

¹¹ Laterais da proa

¹² *Codex Alimentarius*

4.1 Princípios do HACCP (Anexo 4.1)

1º Princípio: Identificação dos Perigos, desde a receção da matéria-prima, na fábrica de processamento, até o consumo do produto final.

2º Princípio: Determinação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC's) para eliminar ou minimizar a probabilidade de ocorrência de perigos.

Um PCC é um ponto, procedimento, operação ou etapa onde o controlo deve ser aplicado para prevenir, reduzir a níveis aceitáveis ou eliminar um perigo, relacionado com a segurança alimentar (Adaptado de FOR MAR, 2024).

3º Princípio: Estabelecimento de Limites Críticos para assegurar o controlo de cada PCC.

Os limites críticos são critérios de segurança alimentar que permitem a separação entre aceitabilidade e a inaceitabilidade de um produto. São estabelecidos e validados limites e tolerâncias para cada PCC, que permitem identificar, de forma rápida e fácil, um PCC fora de controlo, como por exemplo, temperatura e períodos no decorrer do processo, assim como parâmetros sensoriais - textura e cor do produto. As autoridades oficiais podem fornecer informações relativas ao estabelecimento de limites críticos, consoante perigos conhecidos em alimentos e resultados da análise de riscos. Estes limites devem satisfazer as exigências estabelecidas por regulamentos oficiais, padrões da fábrica de processamento e de dados científicos. Por isso, é importante ter conhecimento do processo e dos padrões legais e comerciais exigidos para o produto piscícola (Baptista, 2021).

4º Princípio: Estabelecimento de um Sistema de Monitorização dos PCC's através de observações e testes programados

5º Princípio: Estabelecimento de Ações Corretivas quando a avaliação por monitorização determina que o PCC não está dentro do limite estabelecido

A IlhaPeixe tem um sistema próprio que inclui a identificação dos desvios que ocorrem; a aplicação de procedimentos eficientes que permitam isolar, identificar e controlar o produto piscícola; uma identificação clara e uma avaliação qualificada do produto isolado, pelo que a disposição final irá depender do tipo de produto ou processo e do nível de desvio.

6º Princípio: Estabelecimento de Documentação e Registos de todos os procedimentos e aplicações, enquadrados nos princípios.

7º Princípio: Estabelecimento de Procedimentos de Verificação que incluem testes suplementares e procedimentos que possam confirmar que o sistema HACCP está efetivamente a controlar os perigos identificados de forma correta.

Os procedimentos de verificação do plano HACCP incluem testes complementares, revisões de documentação, auditorias periódicas, validação dos elementos do plano, amostras aleatórias e análises microbiológicas que averiguam o funcionamento eficaz e a implementação correta do plano HACCP (PCC's, procedimentos de monitorização, limites críticos e ações corretivas adequadas), assim como o cumprimento dos procedimentos definidos; que corrigem o sistema no caso do plano originalmente desenvolvido não ser apropriado ao produto ou eficaz no controlo de perigos, e que procedem a alterações no próprio sistema operativo. Exemplo de uma atividade de verificação é a análise microbiológica do peixe da dourada para confirmar a ausência de bactérias patogénicas, após a sua confeção. Os resultados deste tipo de análises permitem examinar o correto funcionamento do processo e detetar a existência de parâmetros fora de controlo. Por fim, o 7º princípio deve ser implementado por profissionais qualificados, capazes de detetar anomalias no plano adotado e na sua implementação (Baptista, 2021; Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe).

4.2 Regulamentação de HACCP em vigor

Em Portugal, o sistema HACCP baseia-se no Regulamento (CE) n.º 852/2004 – “Higiene dos géneros alimentícios” – que visa garantir a segurança dos alimentos, desde a produção primária à sua distribuição. A regulamentação inclui o código de conduta em matéria de gestão de alergénios alimentares destinado aos operadores de empresas do setor alimentar (CXC 80-2020) e a norma mundial dos “Princípios gerais de higiene alimentar” (CXC 1-1969), adotados pela Comissão do Código Alimentar. De modo a ser possível cumprir a norma CXC 80-2020 e corresponder às expectativas dos consumidores alvo, é indispensável o cumprimento de requisitos que introduzam boas práticas de higiene e que tenham como objetivo evitar ou limitar a presença de substâncias que provocam alergias ou intolerâncias (Baptista, 2021).

O Regulamento (UE) 2021/382, de 03 de março de 2021, publicado no Jornal Oficial da União Europeia (UE), altera os anexos do Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo à higiene dos géneros alimentícios, abordando a gestão de alérgenos alimentares, a redistribuição dos alimentos e a cultura de segurança alimentar. Este regulamento baseia-se na adoção do Código de boas práticas para gestão de alérgenos em operadores do setor alimentar do *Codex Alimentarius* (CXC 80-2020) e introduz alterações nos seguintes pontos (Baptista, 2021):

- Anexo I – regras para a utilização equipamentos, veículos e contentores utilizados na produção primária.
- Anexo II – gestão de alérgenos aplicada em todas as fases de produção de alimentos.
- Regras para redução de desperdício - diretrizes para a redistribuição de alimentos para doação.
- Cultura de segurança alimentar – ações e responsabilidades dos operadores.

É importante notar que a contaminação dos alimentos pode ocorrer durante a produção primária ou em fases posteriores, como o transporte e a armazenagem. Por isso, segundo o Regulamento (CE) n.º 852/2004, os operadores das indústrias alimentares devem cumprir os requisitos de higiene em todo o processo. Estes requisitos incluem critérios microbiológicos, critérios de temperatura definidos para os produtos alimentares, manutenção da cadeia de frio, recolha de amostras e análises e a obrigatoriedade da implementação de procedimentos baseados nos princípios do HACCP (Baptista, 2021).

Além disso, o Regulamento (CE) n.º 853/2004 estabelece regras específicas de higiene dos géneros alimentícios de origem animal transformados e não transformados, e complementa as regras previstas no Regulamento (CE) n.º 852/2004 (Baptista, 2021).

Antes da implementação do sistema HACCP, os estabelecimentos alimentares devem instituir normas operativas ou medidas de suporte de boas práticas em higiene alimentar, que atendam aos pré-requisitos necessários para uma implementação eficaz do sistema. O Regulamento (UE) 2021/382 e o Regulamento (CE) n.º 852/2004 enumeram também os pré-requisitos para a aplicação do HACCP, incluindo: a aptidão médica dos manipuladores; a calibração/verificação dos equipamentos; a presença de um Código de Boas Práticas de Higiene; a formação dos funcionários; o controlo de pragas; o bom funcionamento e estado

de conservação dos estabelecimentos, estruturas e equipamentos adequados ao bom funcionamento do processamento dos peixes; a existência de infraestruturas adequadas e serviços básicos como o abastecimento de água potável, sistemas de ventilação e climatização; a gestão adequada de resíduos e lixos; a separação física das atividades de modo a prevenir potenciais contaminações e, por fim, a presença de sistemas de segurança no trabalho (Baptista, 2021).

5. Normas e Certificação no Comércio Internacional de Aquacultura

O comércio internacional de peixe de aquacultura e a sua exportação têm sido alvo de desenvolvimento e de expansão, pelo que o cumprimento de requisitos de entrada de produtos, no mercado nacional e internacional, é cada vez mais importante. Os níveis de segurança e qualidade de pescado devem ser incluídos em cadeias de abastecimento¹³ e, por isso, continua a ser essencial desenvolver normas nacionais e internacionais, que assegurem a proteção do consumidor e que satisfaçam estes requisitos (CNUCED, 2020).

Os consumidores, cada vez mais, tendem a procurar produtos provenientes de explorações aquícolas que tenham como base uma produção e gestão sustentável, neste caso, de unidades populacionais de dourada - nas vertentes do ambiente, da saúde e bem-estar animal e da segurança alimentar. Muitas vezes, privilegiam uma produção com base na legislação de cultivo, manuseamento e colheita, juntamente com um cultivo seguro e de ótima qualidade, durante todo o processo (produção, processamento, venda e distribuição). O critério de escolha do consumidor está também relacionado com impactos sociais e ambientais na produção dos alimentos que consomem, sendo uma mais-valia a ligação a ONGs de conservação e OSCs de bem-estar e práticas sociais (CNUCED, 2020).

Além da regulamentação pública que a empresa tem obrigatoriamente de cumprir (capítulo 3), podem ser inseridas normas privadas de certificação que dão acesso a mercados mais lucrativos, a um maior envolvimento em atividades de processamento de valor acrescentado e a uma menor vulnerabilidade de flutuação de procura no mercado. O cumprimento destas normas voluntárias garante ao consumidor: a segurança, a qualidade, a

¹³ Envolve todo o processo de produção, logística e distribuição do produto piscícola

rastreabilidade da dourada e a transparência da produção, do processamento e da distribuição (CNUCED, 2020).

As normas públicas constam de regulamentos obrigatórios (capítulo 3) e são estabelecidas por autoridades públicas. Apesar da existência destes quadros regulamentares públicos, nem sempre o consumidor tem o verdadeiro conhecimento e percepção de como o produto foi criado e desenvolvido. Num contexto mais alargado, surgem as normas privadas, nomeadas como voluntárias, exceto quando o seu cumprimento é obrigatório para a entrada de produtos em determinados mercados de destino, como é o caso da certificação. Estas normas focam-se em objetivos de sustentabilidade das unidades populacionais de peixe, proteção ambiental, saúde e bem-estar animal, segurança alimentar, biossegurança, práticas sociais, saúde e segurança dos trabalhadores. O desenvolvimento da nomenclatura das normas privadas serve então, não só para colmatar a falta de garantia ao consumidor que um determinado produto de aquacultura é seguro e sustentável, mas também para conceder à entidade privada o seu reconhecimento e diferenciação de outras pisciculturas, num mercado mais competitivo. No seu conjunto, as normas públicas e voluntárias privadas, apesar da diferença entre elas, são um meio de garantir ao consumidor final que o produto e o seu processo é seguro, que a qualidade é garantida e que a produção piscícola é ambientalmente e socialmente sustentável (CNUCED, 2020).

5.1 Mercado de exportação

Os três grandes destinos de exportação de pescado são a União Europeia, os EUA e o Japão, correspondentes a 65% das exportações a nível mundial (CNUCED, 2020).

A Aquabaía, Lda abastece a própria ilha da Madeira e exporta dourada de aquacultura para Portugal Continental, Açores, França e EUA, sendo que visiona alcançar o mercado asiático (fig. 5.1). Para que seja possível o Grupo IlhaPeixe abastecer os diferentes mercados de destino necessita de cumprir uma série de requisitos incorporados no sistema de importação dos mesmos.

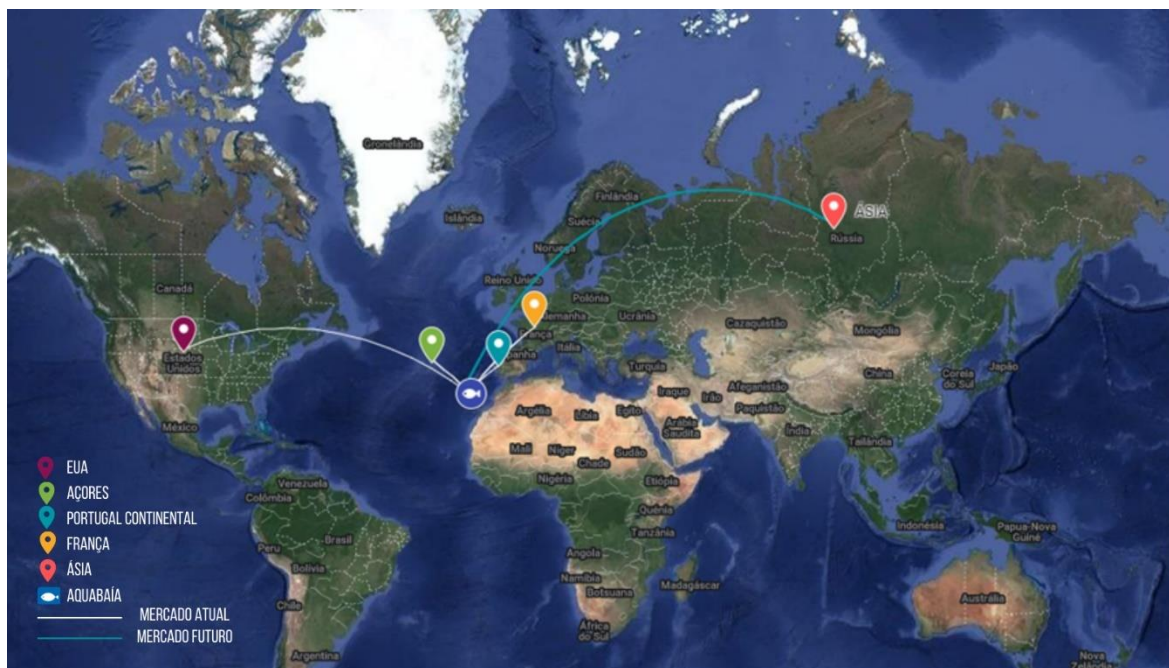


Figura 5.1. Destinos de exportação de dourada da Aquabaía, Lda (a figura não se encontra à escala) (Adaptado de Google maps, 2024).

A importação de pescado de muitos países da União Europeia obriga à certificação das autoridades de controlo competentes dos países exportadores, que garantem a segurança e a qualidade do peixe. Salvaguarda-se, assim, a produção de alimentos seguros em conformidade com o sistema da UE, na exploração piscícola, no decorrer do transporte, marítimo e terrestre, e na sua transformação. O princípio da equivalência é benéfico para os países exportadores, uma vez que quando as leis e os sistemas de monitorização e controlo das atividades das explorações piscícolas são equivalentes ao estabelecido (“harmonização”), a UE aprova a exportação (CNUCED, 2020).

As autoridades competentes, como por exemplo a DGRM, controlam as empresas de aquacultura individuais e atribuem um número de certificação quando estas estão aptas a desenvolver as suas ações. Neste âmbito, são aprovadas no registo nacional e estes dados são transmitidos à Comissão Europeia (CE), que torna esta informação pública – Lista I. A Aquabaía cumpre as normas internacionais de segurança e qualidade. Como a empresa exporta para o mercado da UE tem de ser obrigatoriamente reconhecida e certificada pela CE, além de ser sujeita à verificação do cumprimento dos requisitos da UE, por parte do país exportador, aquando da inspeção fronteiriça (CNUCED, 2020).

O Regulamento CE 178/2002 é aplicado em todas as fases de produção, transformação e distribuição de peixe para o consumo humano, com o princípio base “da exploração aquícola até à mesa”. Inclui os requisitos da legislação alimentar – análises de risco, proteção dos interesses do consumidor, responsabilidades dos diferentes corpos da cadeia alimentar - , os procedimentos importantes para a segurança alimentar, conceitos de equivalência e rastreabilidade, estabelecendo e estruturando o papel essencial da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA). O acesso público à informação de como o produto aquícola é gerado é cada vez mais exigente, por isso, as regras de transparência ocupam um lugar de destaque. A EFSA é responsável por apoiar a UE, através de aconselhamento científico e técnico na elaboração de políticas e legislação na área da segurança alimentar, saúde animal e proteção ambiental (CNUCED, 2020).

Nos EUA, a segurança e qualidade alimentar em aquacultura é regulada pela Food and Drug Administration (FDA) do Departamento de Saúde e Serviços Humanos, enquanto a segurança da água é regulada pela Agência de Proteção Ambiental (EPA). Os serviços que garantem a qualidade e segurança dos produtos do mar são prestados pelo Programa de Inspeção de Produtos do Mar da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA). Os produtos a serem importados são supervisionados por agentes de importação da FDA, com o objetivo de selecionar os produtos piscícolas, através de um sistema digital, que não apresentam, a priori, riscos para a saúde humana. Como a Aquabaía exporta dourada para os EUA, deve cumprir determinados códigos na receção do pescado fresco, no processamento, no embalamento e na rotulagem, armazenamento e distribuição do produto piscícola final, para que se encontre em conformidade com o Regulamento HACCP local – determinação previsível de perigos da dourada, avaliação do risco colocado em cada produto alimentar e realização de ações corretivas. Além disso, como empresa exportadora de alimentos e fornecedor estrangeiro de peixe dos EUA, está sujeita a regras do programa de Verificação de Fornecedores Estrangeiros (FSVP), nomeadamente a produção de peixe com o mesmo nível de proteção da saúde pública que os próprios fornecedores americanos, com especial atenção para a rotulagem dos alergénios (CNUCED, 2020).

Como exemplo de um país do continente asiático, a inspeção fronteiriça do peixe exportado da Madeira para o Japão é conduzida pelo Governo Central – Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-estar (MHLW). No Japão a inspeção de pescado e o programa de segurança

alimentar são realizados com base na Lei de Segurança Alimentar e na Lei de Saneamento Alimentar - boas práticas de higiene (GHP), normas de fabrico específicas para cada produto piscícola, diretrizes de aditivos alimentares e embalagens dos alimentos; inspeções que servem de abono das normas estabelecidas, tal como o controlo de higiene, desde a produção primária¹⁴ até à venda. A segurança alimentar é centrada numa abordagem preventiva com a aplicação de GHP e GMP (boa prática de fabrico). Deste modo, na chegada da carga ao país, esta é sujeita a um período de quarentena para que seja possível analisar os documentos do produto e avaliar a necessidade de exames organoléticos e microbiológicos. No fundo, o objetivo é verificar se o produto se encontra em conformidade com a lei, normas e especificações do país importador (CNUCED, 2020).

5.2 Quadro internacional de normas e certificação

Dado que os compradores e consumidores não conseguem avaliar facilmente diversos aspetos inerentes ao produto e à sua produção, devem ser desenvolvidos bens de crédito (segurança alimentar, respeito pelo ambiente, saúde e bem-estar animal, etc.) que constem nas normas e na certificação. Estas asseguram uma compra consciente e são prova de que critérios sustentáveis estão a ser cumpridos, compensando, assim, uma “assimetria” de informação (CNUCED, 2020).

Uma das dificuldades que as empresas não certificadas enfrentam é, precisamente, a imposição do cumprimento de outras normas e regimes exigidos por países importadores. É fundamental que os requisitos de entrada no mercado se baseiem em dados científicos sólidos, de modo a proporcionar proteção e confiança ao consumidor, assim como a existência de uma harmonização internacional, segura e eficaz, de normas e sistemas de certificação que facilitem o comércio internacional de peixe e aumentem a transparência. Neste pressuposto, foram desenvolvidos instrumentos internacionais, diretrizes e códigos de boas práticas que suportam o quadro internacional de normas e certificação alimentar, pré-estabelecido por organizações, e em que a própria certificação se deve basear (CNUCED, 2020):

¹⁴ Cultivo controlado de peixes para produção de alimentos seguros

O Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) afirma o direito dos países membros da Organização Mundial do Comércio¹⁵ (OMC) na aplicação de medidas que salvaguardem a vida e a saúde humana e animal. As medidas SPS focam-se em técnicas de avaliação de riscos, tais como métodos de inspeção, métodos de amostragem, testes de diagnóstico, observação de patologias, com base no tipo de aquacultura, métodos de produção e provas científicas disponíveis.

O Acordo sobre os Obstáculos Técnicos ao Comércio (OTC) foca-se em normas alimentares que abrangem requisitos de qualidade, de nutrição, de rotulagem, de embalagem, do próprio conteúdo do produto e de métodos de análise. Tem como intuito a proteção do consumidor contra a adulteração de produtos e a fraude económica. Tanto o SPS como o OTC apelam aos países membros da OMC a harmonização e equivalência nacional com os acordos internacionais e a avaliação cientificamente sólida dos riscos para uma utilização correta das medidas SPS. Será importante uma adaptação da própria assistência técnica dos acordos ao nível de desenvolvimento dos diferentes países, sobretudo nos países menos desenvolvidos, por exemplo quanto à preparação e implementação de normas sanitárias.

O Código Alimentar é responsável pela implementação do programa conjunto com a FAO e OMS sobre normas alimentares. A Comissão do Código Alimentar (CAC) é um organismo intergovernamental, que dentro do comércio internacional de alimentos, tem como missão a proteção da saúde dos consumidores, a garantia de práticas justas e a coordenação do trabalho com base nas normas alimentares estipuladas. O trabalho da CAC divide-se em três tipos de comités que englobam:

1. Higiene alimentar, medicamentos veterinários, aditivos alimentares, contaminantes alimentares, rotulagem, métodos de análise e amostragem, nutrição, sistemas de inspeção e certificação de importação/exportação;
2. Mercadorias especializadas em diferentes grupos alimentares, neste caso, peixe de aquacultura;

Nota: Os comités 1 e 2 são primordiais para o setor da aquacultura

¹⁵ Organização que trabalha em prol de um sistema de comércio internacional estabelecido com regras

3. Grupos de trabalho intergovernamentais especializados, que lidam com determinadas questões específicas do setor.

As normas da CAC são reconhecidas pelo Acordo SPS da OMC, englobando os vários limites máximos de determinados parâmetros como os medicamentos veterinários, os aditivos alimentares e os contaminantes. Na aquicultura, o CAC contém, no seu próprio código de higiene alimentar, os princípios de análise de risco e referências específicas ao HACCP.

O Código de Prática para Peixes e Produtos da Pesca (CPFFP), elaborado pelo Comité do Códex para Peixes e Produtos da Pesca, contém informações e orientações de base importantes para a Aquicultura nas secções: 4 - Considerações Gerais para o manuseamento de peixe fresco, marisco e outros invertebrados aquáticos; 5 - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (HACCP) e Análise de Ponto de Ação de Defeito¹⁶ (DAP); 6: Produção aquícola; 8 - Processamento de produtos frescos e congelados; 17- Transporte. O código é, portanto, um indicador de ajuda em processos de produção, manipulação, controlo, armazenamento, distribuição, exportação e importação de peixe. O importante será o cumprimento de requisitos de saúde e segurança para obtenção de produtos seguros, saudáveis e de qualidade.

O Código de Conduta para uma Pesca Responsável (CCPR) estabelece princípios e normas internacionais de comportamento com foco na conservação e na gestão dos recursos aquáticos vivos marinhos, contribuindo para a biodiversidade e reduzindo o impacto das ações humanas nos ecossistemas marinhos. É direcionado para entidades piscícolas, sejam elas governamentais ou não governamentais, abordando objetivos no âmbito do desenvolvimento da aquicultura. Conclui-se que é uma ferramenta essencial para alcançar a meta de uma aquicultura global sustentável.

No setor da aquicultura, a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) visa melhorar a saúde e bem-estar animal, com a inclusão de três áreas de trabalho: a recolha, a análise e a

¹⁶ Etapa de controlo na presença de um defeito de qualidade (não relacionado com a segurança), para que possa ser prevenido, eliminado ou reduzido para um nível aceitável. O principal objetivo é melhorar a qualidade do produto final.

divulgação de informação científica veterinária; o desenvolvimento de normas dentro do comércio internacional de produtos de origem animal e a transmissão de informação relativamente à situação global em matéria de saúde animal. As normas da OIE relevantes para o caso em estudo são (CNUCED, 2020):

- Código Aquático (2018) - visa garantir o comércio seguro de produtos aquáticos, através do fornecimento de detalhes sobre as medidas sanitárias que devem ser aplicadas durante importações e exportações de produtos marinhos;
- Manual Aquático (2016) – apoio técnico aos profissionais de laboratório para o diagnóstico das doenças enumeradas no Código Aquático.

Esta organização procura atingir a transparência na situação global das doenças animais e zoonoses¹⁷ em cada país membro, prestando apoio técnico. Recolhe informações científicas sobre as doenças animais, comunica-as aos países/territórios membros que possam estar afetados, para que seja possível controlar, erradicar ou até mesmo tomar medidas preventivas, em caso de necessidade.

Concluindo, as normas e esquemas nacionais devem fundamentar-se neste quadro internacional de forma a existir uma concordância com as normas internacionais.

6. Certificação Sustentável

A certificação é um procedimento onde um determinado organismo certificador externo dá garantia, após várias análises e auditorias, que o produto piscícola e todo o processo envolvente se apresentam em conformidade com os padrões definidos – práticas sustentáveis e responsáveis. Em aquacultura, os padrões de certificação privados são sustentados por esquemas de certificação, sendo o seu cumprimento previamente verificado através de auditorias internas (CNUCED, 2020).

As auditorias internas têm como principais objetivos:

- Identificação e registo de situações de risco;
- Elaboração e adaptação de procedimentos;

¹⁷ Doenças e infeções transmissíveis dos animais para o Homem.

- Verificação dos licenciamentos aplicáveis (licenças, títulos e programas regulamentares);
- Apoio na formação interna e externa dos trabalhadores;
- Melhoria dos processos inerentes à produção;
- Preparação para a auditoria externa;
- Acompanhamento contínuo e esclarecimento de dúvidas.

De uma forma geral, os serviços de consultoria/auditoria interna são contratados pela empresa que pretende ser certificada, com um objetivo simples: a preparação para a auditoria externa. Garante-se, assim, a conformidade com os padrões de certificação, incluindo uma alta eficiência nos processos, eficácia nas operações e uma melhor gestão dos riscos calculados (CNUCED, 2020).

Para a implementação de um determinado modelo de certificação é crucial a prestação de serviços internos. Após a 1ª visita e análise à exploração, é emitido um relatório de não conformidades e de ações corretivas para que a empresa possa fazer uma avaliação e proceder às alterações necessárias. A 2ª visita consiste na verificação das ações corretivas referentes às não conformidades, pelo que se estiver tudo de acordo com o estipulado, o relatório é atualizado. A 3ª visita consiste numa visita de pré-auditoria de certificação de preparação e acerto dos últimos detalhes para a auditoria externa, por parte da entidade de certificação. A 4ª visita é apenas o acompanhamento à auditoria externa, para posterior certificação .

A auditoria externa tem como objetivo a verificação do cumprimento dos requisitos definidos por organismos de certificação independentes - como a Global G.A.P, a Aquaculture Stewardship Council (ASC), a Friend of the Sea (FoS) e a Best Aquaculture Practices (BAP) -, validando os vários processos passíveis de certificação. É realizada por auditores externos pertencentes a uma determinada organização certificadora que não apresente qualquer vínculo à Aquabaía, para que a avaliação seja totalmente imparcial e objetiva. Com a verificação do alinhamento com os critérios específicos da certificação sustentável é emitido um relatório formal de certificação da empresa. Após a certificação da empresa por parte da entidade externa, a própria consultora pode continuar a realizar auditorias consoante a necessidade da própria empresa - trimestrais ou semestrais -,

fornecendo suporte e garantindo um acompanhamento especializado. A nível de confidencialidade, a consultora é obrigada a guardar sigilo de toda a informação prestada pela empresa, durante a sequência de trabalhos. Sublinha-se a importância das auditorias internas e externas para garantir a conformidade das ações da aquacultura *offshore* com os padrões de certificação, protegendo o meio ambiente, garantindo a qualidade do produto e promovendo práticas sociais responsáveis (CNUCED, 2020).

6.1 Principais critérios da Certificação Sustentável

Os principais critérios pelos quais a certificação sustentável em aquacultura *offshore* se deve guiar, são (CNUCED, 2020):

- **Ambiente:** avaliação do impacto ambiental; proteção e preservação dos ecossistemas; sustentabilidade ambiental; gestão de resíduos e poluentes; reciclagem e reutilização; eficiência energética; gestão de prevenção de fugas; plano de restauração e reabilitação de áreas de conservação; monitorização dos níveis de alimento (valores limite componentes) em mar aberto, para cumprimento dos requisitos sanitários aplicáveis; transporte, utilização e armazenamento de químicos (de acordo com as fichas de dados de segurança dos materiais); saneamento; cumprimento de requisitos higiénicos nas atividades de transporte.

- **Saúde e bem-estar animal** na pré-engorda, na engorda, na pesca e no abate. No processamento, deve analisar-se o produto piscícola com base neste critério e transmitir a informação do estado do peixe, aos responsáveis de produção. Enquadra-se o cumprimento das normas de saúde e bem-estar animal; o Plano de Saúde Veterinária abrangente em vigor; a formação dos trabalhadores em saúde e bem-estar animal; a utilização responsável de antibióticos; a observação da condição dos peixes, por profissionais especializados; a monitorização da qualidade da água.

- **Segurança alimentar:** verificação da utilização exclusiva de compostos químicos autorizados; processo de amostragem pormenorizado para analisar os níveis de resíduos máximos; aplicação de antibióticos (só quando é diagnosticada uma doença e com uma Prescrição Animal elaborada pelo médico veterinário); sistema de esgotos sanitários para eliminação de resíduos, nomeadamente nas lavagens de rede; lista negativa de medicamentos e tratamentos que não podem ser utilizados (proibidos pela FAO e com base em códigos alimentares); formação dos trabalhadores em segurança alimentar.

- **Biossegurança:** cumprimento do plano de biossegurança em vigor – controlo de doenças nos peixes, manuseamento correto da exploração, nomeadamente, pescas sem provocar lesões; participação individual da entidade piscícola no plano de gestão da zona ocupada; práticas de biossegurança - controlo da qualidade ambiental, através do controlo periódico da qualidade da água, controlo de predadores; procedimentos de limpeza; desinfeção adaptada às necessidades da exploração; procedimentos de quarentena quando necessário, tal como o vazio sanitário.

- **Práticas sociais:** normas laborais justas; boas práticas sociais; contratos de trabalho e vencimentos justos; acesso comprovado das comunidades costeiras às zonas de pesca; instalações de apoio com água potável e casas de banho; o exercício da responsabilidade social em toda a cadeia de valor do peixe, desde a produção até à sua distribuição.

- **Saúde e segurança dos trabalhadores:** equipamento com proteção adequada (coletes salva-vidas, sapatos de biqueira de aço, capacete e luvas de trabalho); formação adequada para as tarefas a desempenhar; informação visual exposta na exploração, como a sinalização de segurança; compostos químicos com fichas de segurança; kit de primeiros socorros e formação interna de emergência; fornecimento de informações e instalações, no caso de emergência; acesso a instalações limpas, nomeadamente WC, armazenamento de alimentos e refeições; áreas de descanso; disposição de locais para lavagem de mãos e pontos de água.

6.2 Rastreabilidade

A Rastreabilidade é “a capacidade de acompanhar ou seguir o movimento de um alimento ao longo de todas as fases de produção, transformação e distribuição”, como descrito pela Comissão do *Codex Alimentarius* e pela União Europeia (CE, 2002). No contexto da Aquabaía, este movimento também se relaciona com: a origem do produto, por isso, é necessário que o fornecedor de alevins seja certificado e não contenha organismos geneticamente modificados (OGM); o histórico do processamento; a distribuição e a localização de entrega do produto. Além disso, procede-se ao registo de dados, tais como os vários movimentos dos peixes durante a fase de produção, os níveis de alimentação, valores de biomassa, tratamentos e rotinas realizadas, coordenadas geográficas para que seja possível identificar rapidamente o local de exploração (CNUCED, 2020).

A contínua necessidade de informação ao longo de toda a cadeia de valor aumentou devido à implementação global de sistemas HACCP para a gestão da segurança e rotulagem ecológica dos produtos piscícolas e gestão dos ecossistemas marinhos e, por isso, é natural que as empresas de aquacultura procurem ter sistemas eficazes de rastreabilidade interna (todas as etapas dentro da empresa, desde a entrada dos alevins até à saída do produto final) como parte dos seus sistemas HACCP. Em determinados casos, é possível a perda de rastreabilidade antes da chegada das matérias-primas às instalações ou até mesmo depois dos produtos saírem das instalações – rastreabilidade externa. Com efeito, deve identificar-se, registar-se e verificar-se o historial dos produtos para complementar a rastreabilidade interna com a externa, que no seu conjunto se apresentam como a rastreabilidade em cadeia. Uma ligação e cooperação correta entre elas aumenta a produtividade, a eficiência e a transparência ao longo do processo. Em suma, a rastreabilidade em cadeia é o seguimento do percurso do produto piscícola desde a sua origem, passagem pelos processos de produção intermédios, até ao seu destino final (CNUCED, 2020).

A cadeia de custódia (CoC) oferece garantia de rastreabilidade dos produtos além de verificar a origem e assegurar a integridade do produto, ao longo de toda a cadeia de valor, através do controlo e da documentação do caminho percorrido (fig. 6.1.). A garantia de que não há misturas entre produtos certificados e produtos não certificados é uma forma de integridade, pelo que os produtos certificados devem estar visivelmente identificados. Este mecanismo visa impedir o comércio de produtos fraudulentos ou não certificados como se fossem produtos certificados (CNUCED, 2020).

A CoC baseia-se em cinco princípios (GLOBAL G.A.P., 2020):

- As empresas fornecedoras da cadeia da empresa a certificar devem conter produtos certificados;
- Separação entre os produtos provenientes de processos de produção certificados dos não certificados;
- Identificação dos produtos provenientes de processos de produção certificados;
- Os produtos originários de uma produção certificada devem poder ser rastreáveis;
- Cumprimento dos requisitos da cadeia de custódia a garantir pelo sistema de gestão da empresa.

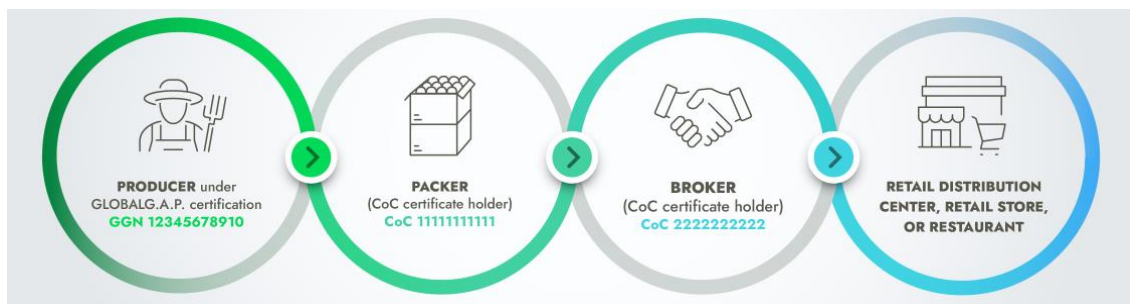


Figura 6.1. Esquema representativo da cadeia de custódia ao longo de uma linha de produção (GLOBAL G.A.P., 2020).

A rastreabilidade é cada vez mais importante em sistemas de abastecimento e distribuição complexos, devido ao facto de o peixe e os produtos piscícolas passarem por várias “mãos”, locais e até mesmo diferentes países, até chegarem aos pontos de consumo. É fundamental que este aspeto esteja presente nos esquemas das normas privadas (certificação), de forma a gerar maior confiança no consumidor quando há falta dela nas normas públicas de alguns países, como aqueles onde a governação é vista como fraca (CNUCED, 2020).

6.3 Reconhecimentos na Certificação

A Iniciativa Global para a Segurança Alimentar (GFSI) pretende garantir a segurança alimentar, proporcionando uma melhoria contínua dos sistemas de certificação e procurando soluções, com o intuito de proporcionar confiança e assegurar o fornecimento de alimentos seguros ao consumidor. Tem como principais objetivos: o fortalecimento da confiança no consumo de produtos piscícolas certificados; a partilha de conhecimentos e boas práticas em segurança alimentar entre empresas, neste caso, no setor da aquacultura; a redução de custos e resíduos a nível do produtor e do consumidor. Desta forma, a GFSI pretende continuar a elevar os padrões de certificação da segurança alimentar, fornecendo diretrizes (roteiro para alimentos mais seguros) e ajudando no acesso a um mercado mais alargado. Um determinado modelo de certificação pode obter reconhecimento pela GFSI quando todos os critérios correspondem aos requisitos definidos por esta iniciativa, ou seja, é uma iniciativa que reconhece os programas de certificação, mas não certifica as empresas (MyGFSI, 2024).

O Programa Global da Conformidade Social (GSCP) é um programa que promove mudanças positivas e empresas mais eficientes, através da melhoria das condições de trabalho e de práticas ambientais específicas do local (não relacionadas com o produto) -

sustentabilidade social e ambiental, respetivamente - ao longo de toda a cadeia de abastecimento. Contém ferramentas de referência com base em requisitos laborais e ambientais justos, além de boas práticas, que podem ser integradas nos próprios sistemas de certificação (Global Social Compliance Programme, 2024).

A Iniciativa Global para a Sustentabilidade do Pescado (GSSI) é uma organização internacional que tem como principal visão um pescado mais sustentável para todos e como missão a melhoria da sustentabilidade dos produtos marinhos, além da preservação dos oceanos para as gerações futuras. Promove a certificação, gerando transparência, credibilidade no produto e maior confiança ao consumidor – “Transformar os produtos de pescado num motor do bem para preservar os oceanos para as gerações futuras e promover produtos mais sustentáveis para todos”. Como uma das maiores colaborativas pré-competitivas¹⁸ no mundo, a GSSI reúne parceiros de todo mundo e está alinhada com empresas, ONGs, governos e organizações internacionais para que em conjunto sejam parte da solução, na cadeia de valor do pescado. Devido à forte relação com a FAO, esta iniciativa tem também como grande propósito a aceleração da implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (GSSI, 2024).

6.3.1 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS)

Os 17 ODS (fig. 6.2) aspiram a um desenvolvimento sustentável global para 2030, pelo que apelam urgentemente aos países desenvolvidos e em desenvolvimento que mobilizem esforços globais para atingir as metas da sustentabilidade, em torno de cinco princípios: Planeta, Pessoas, Prosperidade, Paz e Parcerias. Devido à degradação da biosfera e à crise climática (aumento da temperatura, subida do nível do mar, fenómenos naturais extremos), ao aumento de desigualdades e mal-estar social (pobreza extrema, desnutrição, trabalho infantil) e, por fim, à crise de biodiversidade (extinção de espécies, desflorestação e poluição nos oceanos), os objetivos foram desenvolvidos para combater

¹⁸ No caso da área da sustentabilidade aquícola, as entidades desse mesmo setor colaboram entre si para o desenvolvimento de padrões e práticas benéficas a todos. Posteriormente, usam essas skills inovadoras para se diferenciarem no mercado.

estas falhas, regenerando, inovando, desenvolvendo e crescendo para um planeta mais sustentável (ODS, 2024).



Figura 6.2. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS, 2024).

A ONU monitoriza o progresso dos países através do SDG Index & Monitoring. Portugal encontra-se no 16º lugar ao nível da realização dos ODS, em comparação com o desempenho de global de todos os 193 Estados-Membros da ONU (Sustainable Development Report, 2024). O ODS 14 – “Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável” – aplica-se à Aquacultura, pelo facto de os seus objetivos principais se interligarem com: “Gerir e proteger de forma sustentável os ecossistemas marinhos...”; “Acabar com a sobrepesca, práticas de pesca ilegais, não declaradas e destrutivas”, contribuindo para a restauração das populações de peixe (DGRM, 2018; ODS, 2024). A meta 14.7, diretamente relacionada com o uso sustentável dos recursos marinhos, visa atingir a gestão sustentável da aquacultura, através do aumento de conhecimento científico, do desenvolvimento de capacidades de investigação e tecnologia marinha. Em suma, contribui para a manutenção da saúde dos oceanos e para a biodiversidade marinha (ODS, 2024).

6.4 Programas na certificação

A Tecnologia de Transparência da Cadeia de Custódia (Supply Chain Transparency Technology), adotada por alguns modelos de certificação, consiste na promoção da sustentabilidade, na otimização da cadeia de custódia, no aumento da transparência, da rastreabilidade, além da credibilidade da certificação e, conseqüentemente, na estimulação da confiança do consumidor, através de programas tecnológicos (por exemplo, o registo de dados e a sua imutabilidade, utilização de sensores de qualidade da água, inteligência

artificial para avaliar o comportamento dos peixes). A transparência na cadeia de custódia tem benefícios na indústria da aquacultura, uma vez que, resumidamente serve de apoio às entidades empresariais para cumprirem os regulamentos em vigor; protege contra a falsificação da rotulagem; fornece ao consumidor o acesso a informações sobre os produtos piscícolas (período de cultivo, uso de antibióticos, práticas de pesca) e promove práticas sustentáveis, através da obrigação de rastreamento do impacto ecológico causado pela produção (Global Seafood Alliance, 2018).

A Integridade Robusta do Programa Interno (Robust Internal Program Integrity) tem, essencialmente, como princípios: presença de critérios bem definidos; transparência nos próprios modelos de certificação; imparcialidade e regularidade das auditorias; controlos de rastreabilidade em todas as instalações; integridade dos produtos; revisão e atualização de normas em vigor; melhoria dos modelos de certificação; medidas antifraude que as detetem ou previnam e, por fim, programas de formação dos trabalhadores. Através deste regime, é possível gerar uma maior confiança no consumidor, alargar o mercado de exportação e alcançar objetivos sustentáveis eficazes (Global G.A.P., 2024).

A verificação do Balanço de Massas (Mass Balancing Verification) é um sistema que pretende verificar a igualdade entre a quantidade de peixe produzido (volume de entrada) e a quantidade de peixe vendido (peso líquido total). Por um lado, o balanço de massas deve ser efetuado com base na percentagem de rendimento do processo, por lotes de dourada. Por outro lado, tem em consideração a taxa de conversão alimentar, a perda ou ganho de peso durante o processo, o crescimento dos organismos e a forma do produto final. O cálculo do balanço de massas (fórmula 6.1) deve refletir um equilíbrio consistente entre a entrada e saída de produtos originários do processo de produção:

$$\frac{\text{Quantidade do Produto Final}}{\text{Quantidade de Produto Inicial}} = \% \text{ de Rendimento do Processo}$$

Fórmula 6.1. Cálculo do balanço de massas (Global G.A.P, 2023).

É uma ferramenta que contribui para a prevenção de fraude e de más práticas aquícolas ao longo da cadeia de custódia. Quanto maior aproximado do valor 1 o rendimento for, maiores são os indícios de uma boa gestão da produção aquícola (Global G.A.P, 2023).

Os testes de segurança alimentar por terceiros (Third Party Food Safety Testing) são uma estratégia infalível para poupar, melhorar a qualidade dos produtos e aumentar as margens de lucro. A utilização de um laboratório de outra entidade – “third-party lab” – permite que a empresa se foque exclusivamente nas suas atividades/iniciativas principais. Os gestores de qualidade dedicam, assim, a sua energia total aos produtos e ao serviço de apoio ao cliente, em vez de gerirem um laboratório analítico de grande escala, dentro da própria entidade. Os laboratórios de “3rd party testing”, caracterizados por uma alta eficiência e baixo custo, permitem a realização de testes rápidos por especialistas, enquanto asseguram a sua precisão (Anexo 6.1) (Eurofins, 2024).

Os testes ambientais por terceiros (Third Party Environmental Testing) são avaliações científicas independentes que permitem comprovar que as normas ambientais estão a ser cumpridas, através de: testes à qualidade da água para garantir a saúde dos peixes ou até mesmo para evitar impactos negativos nas zonas circundantes da exploração; análises do sedimento, de modo a monitorizar a acumulação de matéria orgânica (resíduos de ração), de nutrientes e de contaminantes no fundo oceânico, que poderão ser nocivos aos organismos bentónicos e degradar o seu habitat; determinação do impacto biológico associado ao cultivo de dourada, nomeadamente fugas de peixes e transferência de doenças de um meio para o outro (Roan et al., 2021; Marine Stewardship Council, 2017).

Concluindo, todos estes programas contribuem significativamente para assegurar que os recursos provenientes de aquacultura são produzidos de forma ambientalmente sustentável, além de eticamente e socialmente responsável.

7. Modelos de Certificação Sustentável em Aquacultura

A popularidade dos modelos de certificação focados na sustentabilidade tem vindo a aumentar. Simultaneamente, os consumidores estão cada vez mais dispostos a comprar produtos com selos de aquacultura sustentável, embora de valor monetário superior. Alfnes et al., 2018 afirma que a proliferação dos esquemas e rótulos de certificação e a interpretação do que a produção sustentável deve ser, determina o que a produção sustentável de aquacultura passou a ser. Por outro lado, de modo a alinhar a procura dos consumidores com a sustentabilidade das empresas, é imprescindível compreender os diferentes esquemas de certificação. A certificação adequada a cada empresa, permite dar resposta às suas próprias

necessidades, enquanto vai ao encontro das escolhas dos consumidores e segue um mercado em crescimento.

7.1 Global Seafood Alliance & Best Aquaculture Practices (BAP)

A Global Seafood Alliance (GSA) é uma organização internacional sem fins lucrativos cuja missão é “promover práticas responsáveis em aquacultura através da educação (Responsible Seafood Summit, Advocate magazine, Aquademia podcast), demonstração (programa de certificação BAP) e advocacia (programas e projetos com parceiras mundiais que apoiam a indústria de pescado)”, através do desenvolvimento de normas de certificação em resposta às ameaças que o setor apresenta. Em 2004, a GSA criou a Best Aquaculture Practices (BAP), um programa de certificação em aquacultura com o objetivo de melhorar o desempenho ambiental, social e económico ao longo da cadeia de abastecimento em aquacultura. Os seus standards são baseados na ciência e sofrem contínuas melhorias conforme o desempenho global do setor, garantindo, assim, operações de aquacultura seguras e produtos aquícolas saudáveis e sustentáveis (Imani Development, 2023; Best Aquaculture Practices, 2019).

Os principais pilares da sustentabilidade da BAP são (Global Seafood Alliance, 2018; Best Aquaculture Practices, 2023) (fig. 7.1):

- Responsabilidade ambiental – monitorização da qualidade da água para garantir níveis apropriados de oxigénio dissolvido, fósforo, nitrogénio, entre outros; proteção da biodiversidade através do seguimento de um plano adequado de gestão das interações entre a fauna marinha selvagem e os peixes de cultivo; consumo de ração gerada de forma responsável; armazenamento correto de ração, assim como a eliminação correta de combustíveis e produtos químicos.
- Saúde e bem-estar animal – a densidade de peixes presentes em cada jaula que tem em conta o tamanho dos peixes, a temperatura da água, níveis de oxigénio e padrões hidrográficos; inspeções regulares às instalações aquícolas para análise das condições onde os peixes são cultivados e do seu comportamento; métodos corretos de abate; transporte de peixes em condições que asseguram níveis altos de bem-estar e minimizam o stress; proibição do uso rotineiro e profilático de antibióticos, devido ao facto de serem uma ameaça

para a saúde humana (além dos agentes patogênicos presentes nos peixes poderem vir a criar resistência aos antibióticos).

- Segurança alimentar – a BAP oferece testes de segurança alimentar e de resíduos, robustos e mais rigorosos; rotulagem da cadeia de custódia obrigatória em todos os produtos que apresentem o logótipo BAP; triagem de antibióticos, medicamentos e outros compostos químicos; período de privação de antibióticos antes do período de colheita/pesca; monitorização dos alertas de FDA e das importações recusadas (Food and Drug Administration & Import Refusals), para que sejam apenas administrados medicamentos veterinários legais (U.S. Food and Drug Administration, 2022).

- Responsabilidade social – salários mínimos legais, compensação por horas extras e benefícios exigidos pela legislação nacional; horários de trabalho em conformidade com as leis locais, proporcionando o maior bem-estar possível aos trabalhadores; trabalho sem sanções e sem discriminação; medidas adequadas à prevenção ou minimização de riscos de saúde e segurança no local de trabalho, como o uso de vestuário de proteção; medidas adequadas à prevenção de incêndio e planos de resposta a emergências.

Os requisitos de Rastreabilidade são imprescindíveis na preservação dos dados dos produtos aquícolas e na verificação da validade de qualquer reivindicação. As normas BAP priorizam a conformidade com os regulamentos locais e vêm-no como o primeiro passo para a certificação. Para tal, os requisitos e procedimentos BAP devem constar dos planos de gestão das explorações aquícolas. Assim, garante-se que o desempenho global, em diferentes regiões produtoras, é consistente e que todo o envolvimento no setor tem como grande foco uma melhoria contínua (Imani Development, 2023).

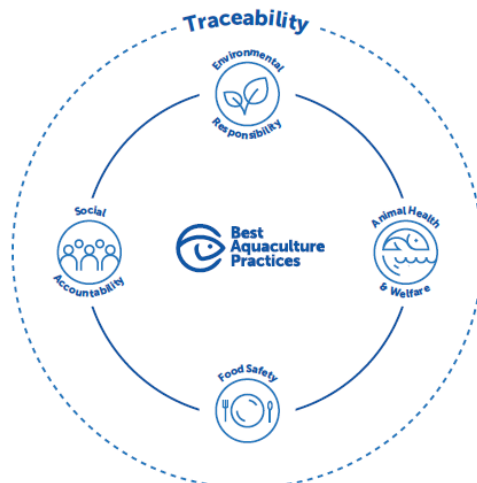


Figura 7.1. Pilares da sustentabilidade do modelo de certificação Best Aquaculture Practices e a importância da rastreabilidade ao longo do processo. Selo BAP (Best Aquaculture Practices, 2019).

7.2 Aquaculture Stewardship Council (ASC)

A Aquaculture Stewardship Council (ASC) foi fundada pela World Wildlife Fund (WWF) e pela The Sustainable Trade Initiative com o grande objetivo de gerir normas globais para uma aquacultura sustentável. É uma organização global que trabalha com produtores de aquacultura a nível mundial, além de outras entidades, que, em conjunto, promove boas práticas ambientais e sociais. Gere um programa de certificação e ambiciona transformar o mercado mundial de aquacultura num mundo sustentável e mais responsável (Fig. 7.2). O selo ASC colocado nos produtos aquícolas certificados fornece, ao consumidor, garantia de que a cadeia de custódia e a produção se encontram em conformidade com as normas sustentáveis estabelecidas (Aquaculture Stewardship Council, 2023).

Este modelo de certificação em aquacultura procura (Aquaculture Stewardship Council, 2023):

- Credibilidade - desenvolver padrões científicos desenvolvidos de acordo com os padrões da ISEAL Alliance¹⁹ e com as diretrizes técnicas da FAO, embora esta ainda não siga o pilar da segurança alimentar delineado (tabela 8.1);
- Eficácia - minimizar a pegada ambiental e social no comércio do setor da aquacultura, avaliando os impactos enquanto a eficácia das explorações sofre melhorias;

¹⁹ Associação que apoia sistemas de sustentabilidade, enfrentando os desafios maiores.

- Valor acrescentado – promoção de práticas sustentáveis através de um selo visível ao consumidor nos produtos certificados, conectando, assim, a exploração ao mercado/público-alvo.

As normas de certificação ASC, dedicadas à produção de dourada (*Sparus aurata*), pretendem resolver diferentes problemas e apresentam soluções (Aquaculture Stewardship Council, 2023):

- Biodiversidade - minimização dos impactos no ecossistema marinho para a proteção das espécies selvagens e de habitats sensíveis nas proximidades da exploração, através do desenvolvimento e da implementação de avaliações de impacto ambiental; explorações aquícolas não localizadas em Áreas de Alto Valor de Conservação (HCVA) para proteção da qualidade ecológica do habitat bentónico; minimização de fugas, a um mínimo absoluto (as ações letais contra predadores/animais selvagens na exploração e a utilização de dispositivos acústicos submersos (ADDs) com o intuito de afastamento de animais marinhos é expressamente proibida).

- Alimentação – cumprimento de limites rigorosos que minimizem a utilização de peixe selvagem como um dos ingredientes incluídos na ração. As explorações devem assegurar a rastreabilidade total com origem numa fonte sustentável, responsável e, consequentemente, certificada, tanto a nível de produção de douradas juvenis como na produção de alimento para os peixes de cultivo. Note-se que os ingredientes não marinhos presentes nos pellets de ração devem ser provenientes de fontes certificadas por um sistema membro da ISEAL Alliance.

- Poluição – medições regulares de parâmetros relacionados com a qualidade da água (ex: oxigénio dissolvido, fósforo, etc.) para controlo e verificação de que se encontram dentro dos limites estabelecidos. Os resíduos biológicos e não biológicos devem ser armazenados, eliminados (ou até mesmo reciclados) corretamente.

- Doenças – cumprimento de requisitos rigorosos que minimizem os surtos de doenças e, consequentemente, aumentem a taxa de sobrevivência dos peixes; desenvolvimento de programas de redução da taxa de mortalidade anual específica para a espécie de cultivo; elaboração de um Plano de Gestão de Saúde dos Peixes (FHMP), sob um supervisor veterinário, que contenha os passos detalhados para uma boa gestão da biossegurança, a ser implementada na exploração (a utilização de antibióticos sem o diagnóstico prévio de uma

determinada doença, isto é, profilaxia, assim como o uso de antimicrobianos constantes da lista de agentes como “criticamente importantes” para a medicina humana (OMS) são proibidos) (IACG, 2019).

- Consumo de energia e emissão de gases com efeito de estufa (GHGe) – realização de uma avaliação da utilização de energia e fornecimento de registos de gastos energéticos e de GHGe anuais, no prazo de 2/3 anos após a auditoria ASC inicial, dada a importância da poupança energética e combate às alterações climáticas.

- Direitos Humanos – cumprimento dos Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho presentes na Declaração da Organização Internacional do Trabalho (ILO) que incluem a proibição de qualquer forma de exploração no trabalho e que exigem o direito de liberdade de associação (Constituição da República Portuguesa - CRP - Artigo 46.º). Além disso, as explorações aquícolas com certificação ASC devem basear-se num ambiente de trabalho seguro, onde os salários e os horários de trabalho se apresentam de acordo com a regulamentação.



Figura 7.2 Papel da mudança da certificação ASC no setor da aquicultura. Selo ASC (Aquaculture Stewardship Council, 2023).

7.3 Friend of the Sea (FoS)

A Friend of the Sea (FoS) (fig. 7.3) é uma ONG internacional, estabelecida em 2008, que promove a preservação e proteção do ecossistema marinho, através da implementação de projetos de conservação e da certificação de produtos piscícolas que respeitam o meio ambiente marinho. Está associada ao “The Dolphin Safe Project”, que se apresenta como um dístico ecológico bem conhecido na indústria pesqueira (comum nas latas de atum de pesca sustentável). Os critérios de certificação da FoS guiam-se pelas diretrizes definidas pela UN’s Food and Agricultural Organization, pelo que as explorações aquícolas devem gerir corretamente as interações dos peixes de cultivo com o habitat marinho e as espécies integrantes, minimizar o uso de hormonas e de produtos anti-incrustantes, reduzir as emissões de carbono e, por fim, causar ativamente um impacto social positivo (Roan et. al., 2021).

O diagrama de certificação da FoS, para a aquacultura sustentável, foi elaborado de forma a cumprir a versão das “Orientações Técnicas para a Certificação da Aquacultura”, aprovada pelo Comité das Pescas (COFI), em 2011. Os seguintes indicadores referem-se aos critérios (“Minimum substantive criteria for addressing environmental and social integrity in aquaculture certification schemes”) que cumprem os mínimos para a integridade ambiental e social, igualmente presentes no esquema “FOS - Aqua Marine” (Friend of the Sea, 2014):

- Avaliação do impacto ambiental prévia ao estabelecimento das operações de aquacultura, de acordo com a legislação nacional;
- Monitorização regular da qualidade ambiental dentro e fora da exploração, através de metodologias adequadas, em conjunto com a leitura e registo dos valores dos parâmetros ambientais;
- Avaliação e mitigação dos impactos adversos no meio natural circundante, incluindo a fauna, a flora e os diferentes habitats;
- Adoção de medidas que promovem uma gestão e utilização eficientes da água, bem como uma gestão adequada dos efluentes, a fim de reduzir os impactos no solo e nos recursos hídricos (RH) circundantes. A eliminação de resíduos deve também ser conduzida de forma responsável;

- Os peixes a serem cultivados nas fases de pré-engorda e engorda devem ser produzidos em maternidades. Em último recurso, no caso da utilização de indivíduos selvagens, estes devem ser recolhidos através de práticas responsáveis;
- O cultivo de espécies exóticas só é permitido quando apresentam um nível de risco aceitável para o ambiente natural, biodiversidade e saúde do ecossistema (como é o caso do cultivo de dourada na ilha da Madeira);
- Código de Conduta para uma Pesca Responsável – no caso da alteração do material genético dos organismos marinhos, deve ser realizada uma avaliação científica dos possíveis riscos envolvidos;
- Os alimentos para peixes e os medicamentos veterinários (se aplicáveis) devem ser fornecidos na quantidade certa para cada espécie e de forma responsável para minimizar os impactos negativos no ambiente, além de impulsionar a viabilidade económica;
- As condições de trabalho dos profissionais devem estar em conformidade com as normas e regulamentos laborais nacionais.



Figura 7.3 Selo FoS (Friend of the Sea, 2014)

7.4 Modelo de certificação Global G.A.P

A Global Good Agriculture Practices (G.A.P) é uma organização internacional de certificação que garante soluções inteligentes, nomeadamente no ramo da aquacultura, através da promoção de práticas aquícolas seguras e sustentáveis pelo mundo, durante toda a produção do produto piscícola, desde as explorações aquícolas até à sua comercialização. É um programa dedicado ao desenvolvimento de conhecimentos práticos, ao cumprimento de objetivos internacionais de sustentabilidade e de requisitos de um mercado em evolução, para que uma determinada entidade aquícola, incluindo os seus trabalhadores, possa ser certificada. A Global G.A.P pode trabalhar em conjunto com outros organismos de certificação como a ASC e a BAP, o que pode trazer benefícios: uma determinada entidade aquícola certificada por vários esquemas de certificação, transmite uma maior confiança e

torna a escolha do consumidor mais consciente, hoje e no futuro. Como solução para a Aquacultura, a Global G.A.P apresenta a IFA (Sistema Integrado de Garantia de Produção) - uma norma global de referência para outras normas existentes, que permite que cada parceiro com uma cadeia de fornecimento aquícola se posicione no mercado mundial, respeitando as exigências dos consumidores (GLOBAL G.A.P., 2020).

7.4.1 Sistema Integrado de Garantia de Produção (IFA) em Aquacultura

A norma IFA integra práticas aquícolas seguras e responsáveis, em todas as etapas da produção primária, com critérios centrados na biodiversidade, segurança alimentar, bem-estar dos animais e dos trabalhadores, processos de produção e rastreabilidade. Esta norma obteve o reconhecimento da GFSI (GFS) e GSSI (Smart e GFS), sendo que está alinhada com os 4 pilares das diretrizes técnicas da Certificação em Aquacultura da FAO, assim como com a Organização Mundial do Código da Saúde Aquática. Como parte do processo normativo, foi desenvolvida por um conjunto de especialistas do setor e alvo de consulta pública, pelo que, não só, é um programa robusto, realista e eficiente a nível de custos, para os produtores, como também, vai ao encontro das exigências contínuas dos compradores (GLOBAL G.A.P., 2020).

A versão 6 da IFA (fig. 7.4) atualmente em vigor abrange os seguintes tópicos: Segurança alimentar; Bem-estar, gestão e criação de peixes; Práticas sociais e bem-estar dos trabalhadores: saúde, segurança e bem-estar no trabalho; Gestão ambiental e da biodiversidade; Balanço de massas; Rastreabilidade; Gestão dos alimentos para peixes; Amostragem e análise dos animais aquícolas cultivados; Operações de colheita e pós-colheita; Higiene; Gestão do local de cultivo – quadro legislativo e documentação (GLOBAL G.A.P., 2020).

O setor industrial da Aquacultura enfrenta desafios acrescidos e, por isso, é urgente procurar soluções. A IFA documenta-o (GLOBAL G.A.P., 2020):

- Reconhecimento da importância do papel da segurança alimentar pela FAO, numa população mundial em crescimento;
- Necessidade de normas que garanta a satisfação de um mercado em constante procura e que acompanhem o rápido crescimento do setor;

- Preocupação e procura crescente de produtos seguros - onde se respeita o bem-estar dos peixes e se contribui para a sustentabilidade ambiental - por parte dos consumidores e dos intervenientes na cadeia de abastecimento;
- Riscos relacionados com a perda de biodiversidade, devido à interação da aquacultura com o ambiente marinho, que deve ser gerida de forma minuciosa;
- Combate à exploração no trabalho, colocando os direitos humanos também como prioridade – a saúde, a segurança e o bem-estar dos trabalhadores são essenciais para uma produção socialmente responsável, de acordo com a nova legislação global das cadeias de abastecimento;
- Redução das barreiras associadas à rastreabilidade, através da certificação Global G.A.P nos processos de aquacultura, que apoia melhorias no setor e a transparência ao nível do consumidor.



Figura 7.4. Diagrama circular da versão 6 IFA, representativo da quantidade de princípios atribuídos a cada critério (226 P&Cs correspondem a 100%), focado na sustentabilidade da aquacultura (GLOBAL G.A.P., 2020).

8. Potencial de aplicação dos modelos de certificação

De modo a ser possível determinar o potencial de aplicação dos modelos de certificação foi realizado um estudo, com base na recolha de informações que permitem diferenciar os vários modelos de certificação e na resposta às diversas questões colocadas a especialistas em certificação de aquacultura. A tabela 8.1 reflete os resultados do estudo realizado para

determinar o potencial de aplicação de cada modelo de certificação. Por fim, foi apresentada uma proposta do esquema de certificação mais adequado à realidade da empresa Aquabaía.

Tabela 8.1 Potencial de aplicação dos modelos de certificação em Aquacultura (Best Aquaculture Practices, 2023; Aquaculture Stewardship Council, 2023; Friend of the Sea, 2014; GLOBAL G.A.P., 2020) (verde – inclui; vermelho – não inclui; * - guidelines da FAO).

ÁREAS NA CERTIFICAÇÃO	CATEGORIAS	Global GAP	ASC	BAP (GAA)	FOS
ESTÁGIOS DA CADEIA DE PRODUÇÃO	ALIMENTO COMPOSTO				
	MATERNIDADES				
	EXPLORAÇÕES AQUÍCOLAS				
	CADEIA DE CUSTÓDIA				
PILARES DE BOAS PRÁTICAS AQUÍCOLAS	AMBIENTE ^(*)				
	PRÁTICAS SOCIAIS ^(*)				
	SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES				
	SAÚDE E BEM-ESTAR ANIMAL ^(*)				
	SEGURANÇA ALIMENTAR ^(*)				
	BIOSEGURANÇA				
PRINCÍPIOS DA FAO	CUMPRIMENTO DAS NORMAS FAO ^(*)				
RECONHECIMENTO DE INICIATIVAS GLOBAIS	GSSI (SUSTENTABILIDADE AQUÍCOLA)				
	GFSI (SEGURANÇA ALIMENTAR)				
	GSCP (RESPONSABILIDADE SOCIAL)				
RODA DA SUSTENTABILIDADE	NÚMERO DE SUBDOMÍNIOS	24/28	21/28	20/28	14/28
PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO, TRANSPARÊNCIA E FIABILIDADE	TECNOLOGIA DE TRANSPARÊNCIA DA CADEIA DE CUSTÓDIA				
	INTEGRIDADE ROBUSTA DO PROGRAMA INTERNO				
	VERIFICAÇÃO DO BALANÇO DE MASSAS				
	TESTES DE SEGURANÇA ALIMENTAR POR TERCEIROS				
	TESTES AMBIENTAIS POR TERCEIROS				

8.1 Estágios da cadeia de produção

Apesar de as atividades de produção de alimento (compound feed) e produção de alevins (hatchery) não estarem incluídas nos objetivos de produção da Aquabaía, é importante que qualquer modelo de certificação possa certificar entidades com essas mesmas vertentes. Os fornecedores de ração e de alevins devem ser certificados, para que se assegure a utilização de ingredientes sustentáveis, o cultivo responsável de peixes nas primeiras fases do ciclo de vida e a rastreabilidade ao longo de toda a cadeia. Assim, dado que, na Aquabaía, a pré-engorda dos peixes é a primeira etapa da produção e que os peixes são alimentados diariamente com ração, fornecedores certificados poderão garantir que mais objetivos sustentáveis são atingidos, com menos impactos negativos.

Os modelos de certificação beneficiam da incorporação da cadeia de custódia (CoC) nos seus esquemas, uma vez que esta garante que qualquer produto vendido com um rótulo de certificação - Global G.A.P, ASC, BAP ou FoS - é verdadeiramente proveniente de um processo de produção certificado. A CoC é imprescindível para produtores que desejem manter a certificação ao longo de toda a cadeia de distribuição, mitigando o risco de fraude alimentar e eliminando problemas de rastreabilidade. Assim, o “padrão da cadeia de custódia garante que o pescado certificado é rastreado até uma fonte certificada” (GLOBAL G.A.P., 2020). Todos os modelos contêm a certificação dos vários estádios de produção.

8.2 Critérios de certificação e diretrizes FAO

Os critérios da Certificação Sustentável da FAO são cumpridos na sua totalidade pela Global G.A.P, BAP e FoS. Os quatro pilares na certificação em aquacultura definidos pelas diretrizes técnicas da FAO são: a integridade ambiental, a saúde e bem-estar animal, a segurança alimentar e os aspetos sociais, que segundo a organização, providenciam orientações para o desenvolvimento, organização e implementação de sistemas credíveis de certificação. A ASC não contém o pilar da segurança alimentar no seu esquema de certificação, pelo que não cumpre na totalidade os princípios mínimos da FAO para uma aquacultura sustentável (FAO, 2011).

8.3 Reconhecimentos sustentáveis na certificação

A certificação BAP abrange os programas de reconhecimento GSSI, GFSI e GSCP, ao contrário do verificado na ASC. A Global G.A.P não inclui o GSCP. A FoS, apesar de não

ser reconhecida por nenhum dos programas apresentados, é reconhecida pelo seu próprio organismo de acreditação.

8.4 Subdomínios da “Wheel of Sustainability”

A roda da sustentabilidade, um modelo de definição de sustentabilidade, apresenta quatro domínios: o ambiental (responsabilidade do ser humano em limitar o seu impacto na natureza), o governamental (regulamentação, fornecimento de bens, normas e práticas empresariais), o económico (rentabilidade da empresa, utilização e gestão responsável dos recursos) e o cultural (responsabilidade social, bem-estar dos trabalhadores). Cada domínio contém sete subdomínios que, por sua vez, representam os vários componentes necessários numa produção aquícola sustentável. O próprio mapeamento dos esquemas de certificação é indicador de que a Global G.A.P apresenta o padrão mais extenso, satisfazendo 24 dos 28 subdomínios da roda da sustentabilidade, de seguida, a ASC é composta por 21, a BAP inclui 20 e, por fim, a FoS apenas 14, incidindo predominantemente no domínio ambiental (fig. 8.1) (Osmundsen et. al., 2020)

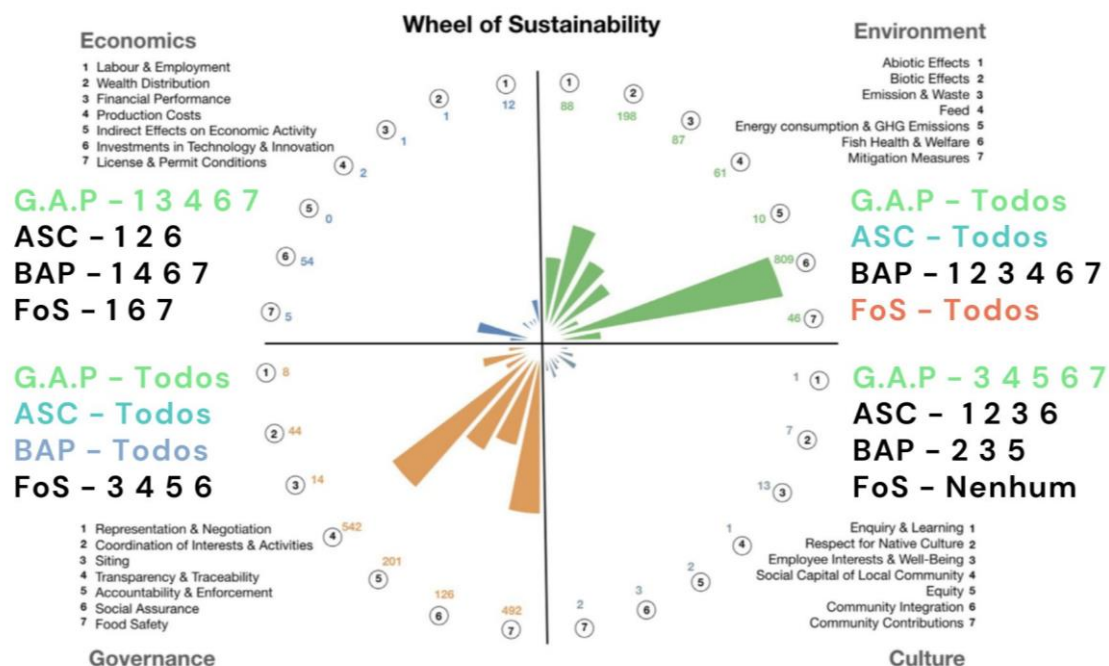


Figura 8.1. Roda da Sustentabilidade com a distribuição dos indicadores presentes nos vários subdomínios dos domínios sustentáveis. Os números coloridos indicam o total de indicadores por subdomínio (Osmundsen et. al., 2020).

8.5 Programas sustentáveis na certificação

Tanto a Global G.A.P como a BAP contêm, nos seus esquemas, todos os programas de certificação mencionados no capítulo 6.4, isto é, perante os outros dois modelos, são mais rigorosos. A inclusão da Tecnologia de Transparência da Cadeia de Custódia, da Integridade Robusta do Programa Interno, da verificação do Balanço de Massas e dos testes ambientais e de segurança alimentar por terceiros nos esquemas de certificação, potencia uma verdadeira robustez.

8.6 Seleção do modelo de certificação

Após análise de todos os modelos de certificação (tabela 8.1), considerou-se que o modelo Global G.A.P é o mais adequado à Aquabaía (Grupo IlhaPeixe), uma vez que: contém um maior número de subdomínios presentes no modelo científico ‘Roda da Sustentabilidade’, que avalia o quão sustentável é um esquema de certificação adaptado à produção aquícola; apesar de não conter o reconhecimento da iniciativa global GSCP, contém normas com um vasto leque de estratégias e técnicas destinadas não só à aquacultura *offshore* de dourada como também à procura global de peixe; uma gestão eficaz dos impactos negativos nos ecossistemas; processos de produção responsáveis e, por fim, o apoio contínuo ao desenvolvimento da aquacultura. Foi também levado em consideração o facto de o fornecedor de ração, a Biomar - com ingredientes cuidadosamente seleccionados e próximos de hábitos alimentares naturais das douradas - e o fornecedor de alevins - sem produção de OGMs e sem a utilização de hormonas de crescimento - da Aquabaía, serem certificados pela Global G.A.P. Esta condição foi um fator relevante, pela conformidade, mas também pela transparência e rastreabilidade.

Importante será referir que os vários critérios da Global G.A.P estão alinhados com todos aqueles pelos quais a certificação sustentável em aquacultura *offshore* se deve guiar, como descrito no capítulo 4.1 e na tabela 8.1. O selo Global Gap Number (GGN), integrado na Global G.A.P, está presente nos produtos certificados. O cumprimento dos critérios incluídos neste esquema de certificação, garante aos consumidores que: os produtos certificados não são misturados com os alimentos não certificados (cadeia de custódia); existe uma avaliação quanto às práticas sociais – saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores -, e que a

empresa produtora é objeto de boas práticas aquícolas, reconhecidas mundialmente (GLOBAL G.A.P., 2020).



Figura. 8.2. Selo GGN dos produtos Global G.A.P certificados (GLOBAL G.A.P., 2020).

A IFA contém dois tipos de edições que apresentam algumas diferenças (Tabela 8.2), pelo que a escolha entre elas é baseada nas características da empresa de aquacultura a certificar. A IFA v6 Smart é a edição de referência. No entanto, a IFA v6 GFS foi adaptada para o cumprimento dos requisitos da GFSI. Esta edição aparenta ser a melhor solução para a Aquabaía, não só porque a empresa exporta dourada para os EUA, mas também devido ao facto de o reconhecimento GFSI integrar requisitos focados na segurança alimentar e outros de maior rigor (GLOBAL G.A.P., 2020).

Tabela 8.2. Comparação entre as edições – SMART e GFS – da versão 6 IFA (verde – inclui; vermelho – não inclui) (GLOBAL G.A.P., 2020).

IFA V6	SMART	GFS
GFSI		
GSSI		
INTERVENIENTES	De e Para: Partes interessadas	Para: EUA (venda e exportação)
ORIENTAÇÃO	Destina-se à maioria dos produtores	Especificamente adaptado para cumprir os requisitos GFSI
NÍVEL DE CONFORMIDADE	15 P&Cs como <u>“minor must”</u>	15 P&Cs como <u>“major must”</u>

9. Conclusão

A sustentabilidade deve ser a prioridade nas empresas de aquacultura. Para que seja atingida, os modelos de certificação têm um papel imprescindível no processo, fornecendo normas e padrões que orientam os produtores. A escolha do esquema de certificação deve ser baseada nos objetivos da entidade aquícola e no seu posicionamento no mercado, considerando tanto os aspetos produtivos como a crescente procura por parte dos consumidores.

No estudo desenvolvido na primeira empresa de produção *offshore* da Ilha da Madeira, após analisar o processo produtivo local da dourada (*Sparus aurata*), a legislação local e a avaliar o potencial de cada modelo de certificação – ASC, BAP, FoS e Global G.A.P. - concluiu-se que o último é o modelo mais adequado a implementar na Aquabaía. Todavia, o acompanhamento de auditorias e inspeções durante o processo de implementação do modelo de certificação não foi realizado, devido à complexidade e tempo que o próprio estudo já envolvia. Estudos futuros poderão aprofundar esta fase, oferecendo uma compreensão mais abrangente sobre os desafios e os benefícios da certificação na aquacultura *offshore*.

A certificação é realmente importante para que se comprove que um produto piscícola disponível no mercado é sustentável. Os consumidores estão cada vez mais atentos a isso, procurando selos nos produtos, porque recebem a garantia de que o cultivo foi realizado de forma responsável e segura, respeitando a saúde e bem-estar dos peixes, a boa preservação do ambiente e práticas sociais justas.

O estudo realizado poderá servir de ferramenta de apoio a outras empresas de produção *offshore* de *Sparus aurata* (ou outras espécies) e, por outro lado, ser um guia para o consumidor que pretenda perceber o verdadeiro significado da certificação e, conseqüentemente, fazer escolhas mais sustentáveis. Por esta razão, o setor da Aquacultura deve continuar a ser alvo de investigação e a certificação, no ramo marinho, estar alinhada com os desafios ambientais e com o mercado em constante evolução.

A certificação tem um enorme impacto na área da Aquacultura, uma vez que desmistifica muitos aspetos em que alguns consumidores ainda acreditam, nomeadamente, a aquacultura ser “prejudicial ao meio ambiente”, “contribuir para a sobrepesca de espécies selvagens”,

“ser economicamente insustentável” e “não ter como base a saúde e bem-estar dos peixes”. Na verdade, a prática do setor reduz a pressão da sobrepesca sobre as espécies marinhas, dá resposta ao consumo crescente de peixe mundialmente e procura fazê-lo de maneira responsável, pelo que será importante continuar a passar a palavra dos benefícios da aquacultura, sempre acompanhada de uma certificação sustentável.

A certificação na aquacultura de organismos marinhos deve continuar a evoluir para enfrentar os novos desafios ambientais e responder às exigências de um mercado em constante transformação. Para garantir o sucesso e a aceitação das certificações, os modelos adotados precisam de ser dinâmicos e capazes de se adaptar tanto às exigências globais como às necessidades locais. Deste modo, o setor poderá contribuir para a conservação dos recursos marinhos e, simultaneamente, fornecer uma fonte fiável de alimentos saudáveis e sustentáveis.

10. Referências bibliográficas

AESBUC. (2008). *O Essencial de HACCP*. DGAV. <https://esb.ucp.pt/>

AICEP. (2024). *Aquacultura uma solução para o desafio da segurança alimentar. Portugal Global*. <https://www.portugalglobal.pt/>

Alfnes, F., Chen, X., Rickertsen, K. (2018). Labeling farmed seafood: a review. *Aquaculture Economics & Management*, 22(3), 1-26. <http://dx.doi.org/10.1080/13657305.2017.1356398>

ALS | Laboratório de análises, inspeção, certificação e verificação. (2024). *Segurança Alimentar*. <https://www.alsglobal.com/pt/>

APA. (2021). *Agência Portuguesa do Ambiente*. <https://apambiente.pt/>

Aquaculture Stewardship Council. (2023). *ASC International - Aquaculture Stewardship Council*. <https://asc-aqua.org/>

Baptista, C. (2021). *Sistema HACCP*. FOR MAR

Best Aquaculture Practices. (2019). *Best Aquaculture Practices Certification*. <https://www.bapcertification.org/>

Best Aquaculture Practices. (2023). *BAP Farm Standard* (3.1). <https://www.bapcertification.org/>

Cardia, F., & Lovatelli, A. (2015). *Aquaculture operations in floating HDPE cages*. FAO and Ministry of Agriculture of the Kingdom of Saudi Arabia. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9137802b-e883-4da6-a04f-918647bd4199/content>

Carrasquinho, R. (2009). *Gestão e manejo de uma unidade de piscicultura em mar aberto na costa sul de Portugal*. [Master's thesis, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve]. UAlg. <http://hdl.handle.net/10400.1/1740>

CNUCED. (2020). *Reforço das capacidades nos países menos avançados para aproveitar plenamente o potencial da pesca e da aquicultura*. UNCTAD. https://unctad.org/system/files/official-document/aldc2018d2_pt.pdf

Coelho, S. (2020). *Principais tópicos para se obter certificação para exportação em aquicultura*. https://phibroaqua.com.br/wp-content/uploads/2020/07/AF_Ebook-Desktop_REV-1.pdf

Colloca, F., & Cerasi, S. (2009). *Sparus aurata (Linnaeus, 1758)*. FAO. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_giltheadseabr.htm

Comissão Europeia. (2014). *Guia de bolso sobre os novos rótulos da UE para os produtos da pesca e da aquicultura*. <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/3ad9eea9-c142-490f-976f-a1c68c951390>

Comissão Europeia. (2018). *Relatório da comissão ao parlamento europeu e ao conselho sobre a possibilidade de introduzir certos requisitos no que se refere à proteção dos peixes no momento da occisão*. <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/3ad9eea9-c142-490f-976f-a1c68c951390>

DGRM. (2018). *Aquicultura*. <https://www.dgrm.pt/web/guest/aquicultura>

DGRM. (2022). *Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa 2021-2030*. https://www.dgrm.pt/documents/20143/45612/PT_PEA_2021_2030.pdf/37c9c077-f248-ff56-3de9-0ffe12c89f89

Direção Regional de Agricultura. (2017). *O que é o Global G.A.P.?* <https://dica.madeira.gov.pt/index.php/comercio/diversos/2080-o-que-e-o-global-g-a-p>

Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV). (2022). *Prescrição Eletrónica Médico-Veterinária (2)*. Direção-Geral de Alimentação e Veterinária. https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2022/03/DGAV_PEMV_FAQs.pdf

DRMar. (2021, June 10). *Aquicultura*. <https://marmadeira.madeira.gov.pt/usuarios-e-atividades-maritimas-aquicultura/>

Eurofins. (2024, May 14). *Benefits of a 3rd-Party Lab*. <https://www.eurofinsus.com/food-testing/resources/benefits-of-a-3rd-party-lab/>

European Union (2012). *Sea bream*. <https://ec.europa.eu/eurostat>

FAO. (2009). *Sparus aurata (Linnaeus, 1758)*. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_giltheadseabr.htm

FAO. (2011). *Technical guidelines on aquaculture certification*. <https://www.fao.org/4/ar133e/ar133e.pdf>

FAO. (2024). *Guidelines for Sustainable Aquaculture*. Committee on Fisheries (COFI). <https://www.fao.org/cofi/en>

FAO. (2024). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024 - Blue Transformation in action*. <https://doi.org/10.4060/cd0683en>

Friend of the Sea. (2014). *FOS - Aqua Marine*. www.friendofthesea.org

Global G.A.P. (2023). *Integrated Farm Assurance SMART/GFS Principles and Criteria for Aquaculture - Finfish, Crustaceans, Molluscs, Seaweed* (English version 6.0). https://naturalfa.pt/storage/2024/02/231215_IFA_Smart_GFS_PC_s_AQ_v6_0_Dec23_en.pdf

Global G.A.P. (2024). *Integrity Report*.

Global Seafood Alliance. (2018). *BAP Launches Supply Chain Transparency*. <https://www.globalseafood.org/blog/bap-supply-chain-transparency-tutorial/>

Global Social Compliance Programme (2024, September 5). *The Consumer Goods Forum*. <https://www.theconsumergoodsforum.com/social-sustainability/sustainable-supply-chain-initiative/key-projects/benchmarking-recognition/global-social-compliance-programme/>

GLOBAL G.A.P. (2020). *Integrated Farm Assurance for aquaculture*. <https://www.globalgap.org/what-we-offer/solutions/ifa-aquaculture/>

GSSI - Global Sustainable Seafood Initiative. (2024, September 5). <https://ourgssi.org/>

IACG. (2019). Não há tempo a perder: acautelar o futuro contra infeções resistentes aos medicamentos. Secretário-Geral das Nações Unidas. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/antimicrobial-resistance/amr-gcp-tjs/iacg/summaries/iacg_final_summary_pt.pdf?sfvrsn=10e2c329_5

Imani Development. (2023). *BAP Certification Case Study Report*. <https://www.tfsouthernafrica.org/wp-content/uploads/2023/02/Final-BAP-Certification-Process-Case-Study-Clean.pdf>

Lee, Daniel. (2009). Understanding aquaculture certification. *Revista Colombiana de Ciências Pecuárias*, 22, 319-329. https://www.researchgate.net/publication/44960020_Understanding_aquaculture_certification

Marine Stewardship Council. (2017). *How we meet best practice*. <https://www.msc.org/about-the-msc/how-we-meet-best-practice>

Martins, R., & Carneiro, M. (2018). *Manual de Identificação de Peixes Ósseos da Costa Continental Portuguesa – Principais Características Diagnosticantes*. IPMA. https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/publicacoes/pescas.mar/MI_peixes.osseos_costa.cont.portuguesa.pdf

MyGFSI. (2024, September 5). *Recognition*. <https://mygfsi.com/how-to-implement/recognition/>

ODS (2024, September 5). *Objetivos Desenvolvimento Sustentável*. <https://ods.pt/>

Osmundsen, T. C., Amundsen, V. S., Alexander, K. A., Asche, F., Bailey, J., Finstad, B., Olsen, M. S., Hernández, K., & Salgado, H. (2020). The operationalisation of sustainability: Sustainable aquaculture production as defined by certification schemes. *Global Environmental Change*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.102025>

Pereira, M. (2009). *Planos de Vigilância em Piscicultura* [Master's thesis, Faculdade de Medicina Veterinária]. Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/930>

Pires, D., Vaz, M., Pires, P., Passos, R., Carmo, B., Santos, P., Tomás, M., Ferreira, S. M. F., & Baptista, T. (2022). *Principais Patógenos que Afetam Peixes Cultivados em Portugal* (1). Susana Ferreira & Teresa Baptista. <https://doi.org/10.25766/v17c-6p71>

Roan, E., Patterson, J., Yanong, R., & DiMaggio, M. (2021). Third Party Certifications in Aquaculture. UF/IFAS Extension. doi.org/10.32473/edis-FA233-2021

Sousa, M. (2019). *Análise e Dimensionamento de Sistemas Para Aquacultura Offshore*. [Master's thesis, Faculdade de Engenharia]. Universidade do Porto. <http://www.fe.up.pt>

Sustainable Development Report. (2024, September 5). <https://dashboards.sdindex.org/rankings>

Tavornapanich S., Brun E., & Dverdal Jansen M. (2020). Guidelines for on-farm sampling for targeted surveillance to certify disease freedom, diagnosis in case of mortalities and for analysis of mortalities caused by unknown aetiology. In S. Zrncic (Ed.), *Diagnostic Manual for the main pathogens in European seabass and Gilthead seabream aquaculture* (pp. 15 – 20). Zaragoza. <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=00007934><http://www.ciheam.org/http://om.ciheam.org/>

U.S. Food and Drug Administration. (2022). *Import Refusals*. <https://www.fda.gov/industry/fda-import-process/import-refusals#options>

10.1 Legislação

Constituição da República Portuguesa - CRP - Artigo 46.º do Decreto de Aprovação da Constituição. (2005). Diário da República n.º 86/1976, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-aprovacao-constituicao/1976-34520775-49436275>

Decreto Legislativo Regional n.º 28/2009/M da Região Autónoma da Madeira - Assembleia Legislativa. (2009). Diário da República n.º 187/2009, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-legislativo-regional/28-2009-490474>

Decreto Legislativo Regional n.º 5/2023/M da Região Autónoma da Madeira - Assembleia Legislativa. (2023). Diário da República n.º 6/2023, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-legislativo-regional/5-2023-205855985>

Decreto Regulamentar n.º 14/2000 do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. (2000). Diário da República n.º 219/2000, Série I-B. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/14-2000-570555>

Decreto Regulamentar Regional n.º 8/2020/M da Região Autónoma da Madeira - Presidência do Governo. (2020). Diário da República n.º 13/2020, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar-regional/8-2020-128277508>

Decreto-Lei n.º 107/2009. (2009). Diário da República n.º 94/2009, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2009-75033781-75033267>

Decreto-Lei n.º 226-A/2007. (2007). Diário da República n.º 105/2007, 2º Suplemento, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2007-34479475-43943975>

Decreto-Lei n.º 245/2009. (2009). Diário da República n.º 184/2009, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/analise-juridica/modificacoes/245-2009-490409>

Decreto-Lei n.º 265/72 do Ministério da Marinha. (1972). Diário do Governo n.º 177/1972, 1º Suplemento, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/265-1972-408513>

Decreto-Lei n.º 58/2005 do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. (2005). Diário da República n.º 45/2005, Série I-A. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/58-2005-589697>

Decreto-Lei n.º 63/2013 do Ministério das Finanças. (2013). Diário da República n.º 90/2013, 1º Suplemento, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/63-a-2013-475919>

Decreto-Lei n.º 82/2010. (2010). Diário da República, Série I. https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1390&tabela=leis

Decreto-Lei n.º 93/2008 do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. (2008). Diário da República n.º 107/2008, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/93-2008-449398>

Decreto-Lei n.º 126/93 do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. (1993). Diário da República n.º 92/1993, Série I-A. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/126-692262>

Decreto-Lei n.º 40/2017 do Mar. (2017). Diário da República n.º 67/2017, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/40-2017-106824982>

Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. (2008). Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM). <https://www.dgrm.pt/as-pem-diretiva-quadro-estrategia-marinha>

DR 265/72, de 31 de julho. (1972). Diário do Governo n.º 177/1972, 1º Suplemento, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/1972-116957751-116965396>

DR n.º 14/2000 do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. (2000). Diário da República n.º 219/2000, Série I-B. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar/14-2000-570555>

Lei n.º 58/2005. (2005). Diário da República n.º 249/2005, Série I-A. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2005-34506275-73199022>

Lei n.º 54/2005. (2005). Diário da República n.º 219/2005, Série I-A. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2005-34543575>

Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho. (2004). Jornal Oficial da União Europeia. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:pt:PDF>

Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho. (2004). Jornal Oficial da União Europeia. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:226:0022:0082:PT:PDF>

Regulamento (UE) n.º 1379/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho. (2013). Jornal Oficial da União Europeia. <https://www.mar2020.pt/wp-content/uploads/2016/11/Reg-1379-2013.pdf>

Resolução n.º 1025/2016 do Conselho do Governo Regional. Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, n.º 227, Série I. (2016). <https://marmadeira.madeira.gov.pt/wp-content/uploads/2020/10/Resolucao-1025-2016-POAMAR-Aquic..pdf>

Resolução n.º 1028/2016 da Presidência do Governo Regional. Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, n.º 227, Série I. (2016). <https://joram.madeira.gov.pt/joram/1serie/Ano%20de%202016/ISerie-227-2016-12-28sup.pdf>

Resolução n.º 203-A/2019 do Conselho de Ministros. (2019). Diário da República n.º 250/2019, 1º Suplemento, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/203-a-2019-127659203>

11. Anexos

Anexo 2.1

Tabela 1. Cálculos que devem ser considerados no transporte dos juvenis de camião e de navio, desde a maternidade até às jaulas.

TABLE 34
Example of calculations for fish fingerling transport to the farm cages

Ref.	Item description	Example quantity	Calculation
a	Number of tanks on the boat	2	
b	Volume of each tank (m ³)	2	
c	Total tank volume on boat (m ³)	4	a × b
d	Total number of transported juvenile fish (no.)	180 000	
e	Average weight of one fish (g)	10	
f	Total weight of all fish (kg)	1 800	d × e ÷ 1 000
g	Transport density on the truck (kg/m ³)	50	
h	Transport density on board (kg/m ³)	150	g × 3
i	Volume required on board (m ³)	12	h ÷ f
j	Number of transport batches (jetty -> site)	3	i ÷ c
k	Number of full trips (to and from)	6	J × 2
l	Distance between the jetty and the site (nm)	2.5	
m	Boat speed (kn)	7.5	
n	Time per trip (minutes)	20	l ÷ m × 60
o	Time for loading the boat (minutes)	40	
p	Time for stocking fish (minutes)	20	
q	Duration of a return trip (minutes)	100	(n × 2) + o + p
r	Total time for the whole transport operation (minutes)	300	q × j

Anexo 3.1

LOG1– Mapas georreferenciados com a localização das pisciculturas (Ribeira Brava e Caniçal) e ficheiros de armazenamento com as estruturas de produção, sistemas de amarração e de grelha, juntamente com as estações de amostragem integrantes do PMA – com informação da profundidade mínima, máxima e/ou média desses mesmos pontos; Sentido e valores médios das correntes dominantes; Tipologia e morfologia do fundo oceânico; Indicação da presença de habitats sensíveis e de espécies vulneráveis ou em perigo, com uma posterior comunicação às entidades com programas de conservação dessas mesmas espécies; Descrição sumária da produção contendo informação da capacidade de produção instalada, produção autorizada pelas autoridades competentes, produção existente à data de amostragem, taxa de conversão alimentar (FCR) média mensal, tipo de alimento utilizado nos três meses que antecederam a recolha das amostras contempladas no PMA, assim como o potencial máximo de alimento utilizado anualmente pela piscicultura; Data de realização de: processos de limpeza dos sistemas de cultura, revisão e manutenção de redes, sistema de amarração e de grelha, assim como o registo de outros tratamentos e reparações dos vários sistemas de aquacultura (DLR n.º 5/2023/M, 2023).

LOG2 – Informação de recolha e resultados durante a aplicação do PMA; Registos de fugas, com o seu número estimado, com data e possíveis causas; Registos de acidentes ou

eventos de mortalidade, devido a fatores como a poluição, tempestades e outros fenômenos marítimos; Informação sobre a presença de agentes externos às unidades de produção que possam afetar a aplicação do PMA, como por exemplo ribeiras; Referência da presença de espécies protegidas (DLR n.º 5/2023/M, 2023).

Anexo 3.2

Inspeção visual (DLR n.º 5/2023/M, 2023):

Ambiente pelágico – observação de variáveis e realização de amostragens para verificar atividades de limpeza e manutenção de redes, revisão dos sistemas de amarração, outros tratamentos e reparações semestrais.

Ambiente bentónico - observação de variáveis indicadoras de acumulações visíveis de pellets de ração no fundo, presença de peixes mortos, restos de *fouling* provenientes dos processos de limpeza das instalações, bactérias, materiais plásticos e outros componentes estranhos que possam afetar as unidades de exploração. Após a análise dos resultados das inspeções visuais e a sua classificação, a entidade gestora de licenciamento pode recomendar medidas corretivas.

Inspeção Físico-Química e Biológica (DLR n.º 5/2023/M, 2023):

À superfície e no fundo marinho: obtenção de informação a partir de variáveis de vigilância obrigatória, em três fases (estabelecimento da situação de referência, fase exploração e de conclusão).

Tabela 3. Parâmetros a monitorizar na inspeção físico-química e biológica em ambiente pelágico. Em cada zona de amostragem são recolhidas 3 amostras individuais (réplicas) (DLR n.º 5/2023/M, 2023).

Parâmetros	Periodicidade até 600 t prod. instalada	Periodicidade superior a 600 t prod. instalada
Oxigénio (mg/L ou % sat)	Semanal.	Semanal.
Temperatura (°C)	Semanal.	Semanal.
pH	Semanal.	Semanal.
Salinidade (ppm)	Anual.	Semestral.
Transparência	Anual.	Semestral.
Potencial redox	Anual.	Semestral.
Turbidez (m ²)	Anual.	Semestral.
Clorofila presente na coluna de água (µg/l)	Anual.	Semestral.
Sólidos suspensos totais (SST) (mg/L)	Anual.	Semestral.
Sólidos dissolvidos totais (SDT) (g/L)	Anual.	Semestral.
Nutrientes presentes na coluna de água (mg/l): azoto total (mg/l); amónia (mg/l); nitrito (mg/l); nitrito (mg/l); fósforo total (mg/l); fosfato (mg/l)	Anual.	Semestral.
Contaminantes metálicos (Zn, Cu, Cd e Pb) (µg/L)	Anual.	Semestral.
Enterococos intestinais (UFC/100 ml)	Anual.	Semestral.
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	Anual.	Semestral.

Tabela 4. Parâmetros a monitorizar na inspeção físico-química e biológica em ambiente bentónico. Em cada zona de amostragem são recolhidas 3 amostras individuais (réplicas) (DLR n.º 5/2023/M, 2023).

Parâmetros	Periodicidade até 600 t prod. instalada	Periodicidade superior a 600 t prod. instalada
Granulometria (menor <65µ)	Anual.	Semestral.
Potencial redox (mV)	Anual.	Semestral.
Carbono orgânico total	Anual.	Semestral.
Azoto total (mg/l)	Anual.	Semestral.
Fósforo total (mg/l)	Anual.	Semestral.
Matéria orgânica total	Anual.	Semestral.
Composição, abundância e biomassa dos macroinvertebrados bentónicos	Anual.	Semestral.
Rácio de qualidade ecológica para as avaliações da composição e da abundância relativa das espécies	Anual.	Semestral.
Rácio de qualidade ecológica no que respeita à abundância de macroalgas ou à cobertura espacial	Anual.	Semestral.

Anexo 4.1

1º Princípio HACCP

A primeira etapa está associada à enumeração dos perigos que possam existir e ao estudo dos detalhes técnicos que decorrem na preparação do produto final. Durante a análise de perigos, deve ser determinada a probabilidade de ocorrência dos mesmos, além da identificação de medidas preventivas para os poder controlar. Há vários fatores que devem ser tidos em conta nesta análise (Baptista, 2021):

- Efeitos prejudiciais dos perigos identificados na saúde humana.
- Avaliação qualitativa e quantitativa dos perigos.
- Microrganismos envolvidos no processo, juntamente com a sua capacidade de sobrevivência e proliferação.
- Toxinas, substâncias químicas e agentes físicos que podem estar presentes nos produtos alimentares, assim como as condições em que se originam.

Os perigos dividem-se em três categorias (Baptista, 2021; Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe):

- Perigos Biológicos: incluem bactérias, vírus e parasitas de origem alimentar que podem estar presentes no produto piscícola cru. Estes microrganismos podem estar naturalmente presentes no ambiente onde o peixe é produzido e, por isso, o seu controlo através de práticas de manuseamento e armazenamento adequadas deve ser

prioritário (higiene e controlo de temperatura), assim como a sujeição a procedimentos específicos para a sua posterior inativação (desinfecção superficial).

- Perigos Químicos: incluem substâncias nocivas à saúde do consumidor quando presentes nos alimentos, tal como resíduos de medicamentos veterinários (produção primária) e metais pesados (produção ambiental). A contaminação do produto pode ocorrer durante a transformação dos alimentos quando sujeitos a tratamentos de altas temperaturas ou no contacto com materiais e produtos de higiene. Deste modo, estes perigos podem ser divididos em duas categorias: substâncias naturalmente presentes nos alimentos (por exemplo a histamina²⁰) e produtos químicos adicionados, como substâncias perigosas adicionadas intencionalmente ou não durante o processo de colheita, armazenamento, embalagem ou distribuição (metais pesados, agentes de limpeza e desinfecção, aditivos).
- Perigos Físicos: constituem materiais ou objetos estranhos que podem ser encontrados no produto (plásticos, vidros) e que podem causar danos ao consumidor. Podem ser originados a partir de práticas incorretas, desde a colheita até ao consumidor, matérias-primas contaminadas por falta de lavagem ou podem ser gerados através de outros procedimentos incorretos.

Os perigos são avaliados individualmente considerando o risco (R) - probabilidade de ocorrência de um perigo e de afetar a saúde do consumidor e, de acordo com a severidade (G) - gravidade desse mesmo risco e o potencial do perigo causar doenças. São qualificados de acordo com o seu grau de significância ($S=R \times G$). Esta avaliação é realizada para que no passo seguinte seja possível determinar os pontos críticos de controlo, passíveis de ocorrerem ao longo do processamento (Baptista, 2021; Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe).

Avaliação dos perigos no 1º Princípio HACCP

A probabilidade de ocorrência de um perigo é altamente variável, de empresa para empresa, e a sua avaliação é muito particular, visto que nem todos os perigos têm a mesma probabilidade de ocorrência (Baptista, 2021). Pode ser subdividido em três níveis baseados

²⁰ Substância química produzida quando as bactérias presentes na pele, guelras e intestinos dos peixes decompõem a histidina – elevados níveis deste aminoácido são encontrados nos músculos de certas espécies de peixes

numa determinação numérica quantitativa, consoante o número de ocorrências por ano na empresa (Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe):

- Risco alto (3) - Perigo de fácil disponibilidade e acesso, com probabilidade de ocorrência alta ($\geq 3x/\text{ano}$).
- Risco médio (2) - Perigo de média disponibilidade e acesso, com probabilidade de ocorrência média ($= 2x/\text{ano}$).
- Risco baixo (1) - Perigo controlado pelos pré-requisitos²¹, com probabilidade de ocorrência baixa ($\leq 1x/\text{ano}$).

Segundo a severidade, os perigos são classificados (Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe):

- Severidade alta (3) – Na presença de um produto não seguro que provoca efeitos graves na saúde, como o internamento ou até mesmo a morte (por exemplo: toxina botulínica, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella typhi*, metais pesados, objetos perfurantes e cortantes).
- Severidade média (2) - A patogenicidade e o grau de contaminação são menores que 3. São de menor gravidade e os efeitos podem ser revertidos por tratamento térmico, no entanto podem incluir-se hospitalizações (por exemplo: *Salmonella* spp., *Escherichia coli* enteropatogénica, *Listeria monocytogenes*).
- Severidade baixa (1) - Efeitos nulos ou muito reduzidos para a saúde, pelo que não é considerado um produto não seguro. Pode provocar indisposições, mal-estar e ser necessário um encaminhamento médico (por exemplo: *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, toxina do *Staphylococcus aureus*).

²¹ Práticas e procedimentos requeridos antes e durante a implementação do processo operativo num sistema HACCP (Baptista, 2021).

Tabela 5. Resumo de parâmetros envolvidos na avaliação de perigos (Risco, Severidade e Significância) (ALSGlobal – Portugal, 2024).

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE RISCO			
Alto Risco	Alto Risco (3) Baixa Severidade (1) R x G = 3 (Significância Média)	Alto Risco (3) Média Severidade (2) R x G = 6 (Significância Alta)	Alto Risco (3) Alta Severidade (3) R x G = 9 (Significância Alta)
Médio Risco	Médio Risco (2) Baixa Severidade (1) R x G = 2 (Significância Baixa)	Médio Risco (2) Média Severidade (2) R x G = 4 (Significância Média)	Médio Risco (2) Alta Severidade (3) R x G = 6 (Significância Alta)
Baixo Risco	Baixo Risco (1) Baixa Severidade (1) R x G = 1 (Significância Baixa)	Baixo Risco (1) Média Severidade (2) R x G = 2 (Significância Baixa)	Baixo Risco (1) Alta Severidade (3) R x G = 3 (Significância Média)
	Baixa Severidade	Média Severidade	Alta Severidade

Tabela 6. Grelha de avaliação de perigos (Risco, Severidade e Significância) (ALSGlobal – Portugal, 2024).

R (Risco) – Probabilidade de ocorrência do perigo	Risco Baixo = 1 (Pouco Frequente) Risco Médio = 2 (Pode acontecer) Risco Alto = 3 (Frequente)
G (Severidade) – Gravidade do Perigo	Severidade Baixa = 1 (Não resulta um produto não seguro) Severidade Média = 2 (Pode resultar um produto não seguro) Severidade Alta = 3 (Conduz a um produto não seguro)
S (Significância) = R x G	Significância Baixa <= 2 (Não considerado para avaliação de PCC) Significância Média > 2 e < 6 (Considerado para avaliação de PCC) Significância Alta ≥ 6 (Considerado para avaliação de PCC)

Os perigos significativos são aqueles cuja sua multiplicação $R \times G$ é maior ou igual a três (≥ 3), isto é, perigos onde é necessário introduzir medidas de controlo/preventivas eficazes, posteriormente à identificação e avaliação, para salvaguardar a segurança do consumidor (Baptista, 2021).

Medidas preventivas no 1º Princípio HACCP

As medidas preventivas são ações que eliminam ou evitam a ocorrência de perigos ou que os reduzem a níveis aceitáveis, no âmbito da segurança alimentar. Cada perigo é

controlado por uma ou mais medidas específicas (Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe).

Nos perigos biológicos as medidas de controlo podem focar-se: no controlo de temperatura e tempo de refrigeração, de modo a minimizar a proliferação de microrganismos no peixe; no armazenamento dos produtos com a gama de temperatura correta, segundo a lei; nas características da embalagem, por exemplo a vácuo de modo a inibir o desenvolvimento de microrganismos aeróbios; na limpeza e desinfeção ao longo de todo o processamento e em práticas de higiene adequadas, evitando a contaminação microbiana. Nos perigos químicos, como medidas preventivas pode existir: a elaboração de fichas técnicas com descrições detalhadas dos materiais e matérias-primas utilizados; a separação adequada de substâncias químicas não comestíveis, durante o armazenamento e manipulação. Nos perigos físicos, as medidas preventivas estão relacionadas com a necessidade do controlo e a sua consequente especificação das matérias-primas ou ingredientes presentes nos materiais prestados pelos fornecedores, assim como declarações de que não há presença de perigos físicos inaceitáveis; o controlo ambiental para assegurar que boas práticas de processamento são cumpridas e que não ocorrem contaminações físicas. Deve ser feita uma revisão dos perigos para uma verificação de correspondência com os Princípios Gerais de Higiene e de Boas Práticas de Fabrico (Baptista, 2021; Consultado em Plano HACCP da IlhaPeixe).

2º Princípio HACCP

Os perigos com significância média ou alta (≥ 3) são considerados na determinação dos PCC's e são avaliados usando uma árvore de decisão - uma série sistemática de quatro perguntas com o objetivo de avaliar a necessidade de um PCC para controlar um determinado perigo identificado numa operação específica. Após a elaboração de um fluxograma com todos os passos do processamento do produto piscícola e da listagem dos perigos associados, devem ser identificados os pontos críticos na operação que asseguram o controlo desses perigos. A árvore de decisão será utilizada para determinar quais os procedimentos preventivos que são considerados PCC's individualmente (Baptista, 2021).

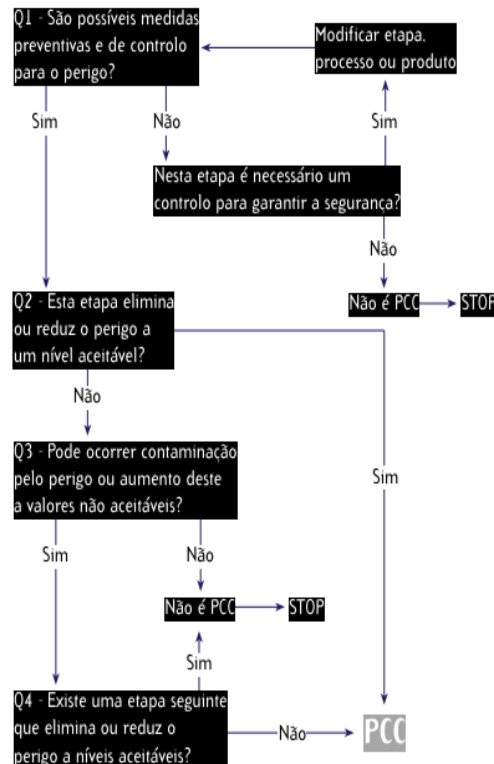


Figura 1. Árvore de Decisão (AESBUC, 2008)

4º Princípio HACCP

Após a identificação dos PCC's e limites críticos, procede-se à monitorização, que segundo as diretrizes de aplicação do sistema HACCP, é a realização de uma sequência planeada de observações e processos de controlo de modo que seja possível avaliar se um PCC está, de facto, sob controlo. O sistema de monitorização envolve medições físicas, químicas e microbiológicas de parâmetros, como a temperatura e o período, cuja frequência depende do tamanho e natureza do estabelecimento, ou até mesmo de resíduos de antibióticos. Registam-se as temperaturas dos equipamentos e do armazenamento dos alimentos, assim como o controlo de qualidade de outros ingredientes incorporados, de modo a facilitar a deteção de situações fora de controlo nos PCC's. Deve estar programado de tal forma que seja possível fazer correções que assegurem o controlo do processo e que impeçam a infração dos limites críticos, restabelecendo, assim, o controlo sem haver necessidade de destruição do produto alimentar. Os registos estão sujeitos a uma revisão periódica por um profissional formado com poder de decisão para o desenvolvimento de ações corretivas (Baptista, 2021).

5º Princípio HACCP

O código HACCP define uma ação corretiva como uma “ação a realizar quando os resultados de monitorização de um PCC indicam perda de controlo”. O plano de ação inclui as descrições de procedimento após a ocorrência de um desvio, previamente detetado durante a monitorização de rotina de PCC’s, ou seja, quando um valor que foi medido se encontra fora dos limites críticos estabelecidos. Este plano inclui pontos e procedimentos prescritos para que os funcionários responsáveis pela monitorização de PCC’s sejam capazes de executar as ações corretivas apropriadas a cada desvio. Apresentam-se pela seguinte ordem: ação ou as ações corretivas a tomar de imediato (em cada PCC), quem se deve informar e que tipo de relatório se deve fazer, o que fazer com o produto não apto para venda, investigar a possível causa do problema e como pode ser evitado. Após a ação corretiva de um determinado desvio é imprescindível a revisão do sistema aplicado para evitar a repetição do problema, sendo que estes dados são registados e arquivados (Baptista, 2021).

6º Princípio HACCP

Para uma implementação eficaz do sistema HACCP é importante a manutenção e arquivamento dos documentos e registos que comprovem a aplicação do plano de segurança alimentar, que assegurem o controlo dos vários procedimentos, dos desvios e da eficácia das ações corretivas (Baptista, 2021).

Anexo 6.1

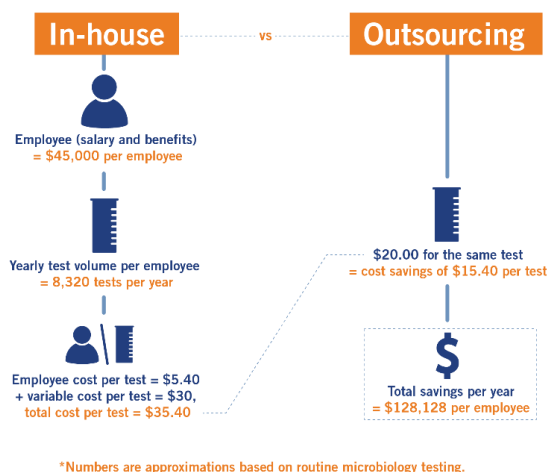


Figura 2. Benefício vs Custos - comparação entre os custos de testes de segurança alimentar na própria entidade empresarial (left) e num “third-party lab” (right) (Eurofins, 2024).