



ESCOLA SUPERIOR
DE TURISMO E
TECNOLOGIA DO MAR

Relatório de Estágio na Sociedade Piscicultora
Farense, Lda.

João André Salgueiro Alexandre

Março, 2022



Relatório de Estágio na Sociedade Piscicultora Farense, Lda.

João André Salgueiro Alexandre

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em Aquacultura

Relatório de Mestrado realizado sob coordenação da Professora Doutora Teresa Maria
Coelho Baptista e sob supervisão da Neuza Sofia da Luz Belela

Março, 2022

Originalidade e direitos de autor

Título: Relatório de Estágio na Sociedade Piscicultura Fareense, Lda.

Copyright © João André Salgueiro Alexandre

Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar – Peniche

Instituto Politécnico de Leiria

2022

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar e o Instituto Politécnico de Leiria têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este relatório de estágio através de exemplos impressos reproduzidos em papel ou forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de 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.

Agradecimentos

Concluída a minha última fase de vida académica, o Mestrado de Aquacultura da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar de Peniche, do Instituto Politécnico de Leiria, o qual iniciei no final de 2018, com o objetivo de melhorar o meu conhecimento e técnicas na área da Aquacultura, objetivo que hoje vejo realizado.

Foram tempos socialmente difíceis, em que se sucedeu uma pandemia mundial, o que levou a alguns atrasos, que se demonstraram obstáculos nesta caminhada.

No entanto, não só porque a minha educação assim o obriga, mas porque o faço de maneira voluntária e sincera, não posso deixar de agradecer a todas as pessoas que de certa forma me ajudaram a ultrapassar todos os contratempos e chegar ao final da melhor maneira possível.

Em primeiro lugar à Professora Teresa Baptista, por ter desempenhado da melhor maneira o papel de coordenação e se ter mostrado disponível sempre que precisei, não só durante o período de estágio, mas desde que iniciei a licenciatura.

À Sociedade Piscicultura Fareense, Lda. e em especial ao sócio-gerente Paulo Gray por me ter dado a oportunidade de realizar o estágio, bem como me ter proporcionado todas as condições para que o mesmo cumprisse todos os objetivos iniciais.

Como não podia deixar de ser, aos meus Pais, que sempre me incentivaram e me apoiaram em todas as minhas decisões durante todo o meu percurso académico, pra eles o maior de todos os agradecimentos.

Aos meus colegas de trabalho, o Frederico, a Neuza, a Maria e o Zé, pela confiança que depositaram em mim, e pelas vezes que me disseram “desenrasca-te” ou “vais sair daqui um homem”.

E a todos os restantes amigos, que felizmente são alguns, que direta ou indiretamente estiveram comigo nos bons e nos bons momentos durante todos estes anos.

Muito obrigado a todos.

Resumo

Trabalhar em Aquacultura requer sempre uma responsabilidade acrescida, uma vez que trabalhar diretamente com seres vivos exige um acompanhamento e um manuseamento mais sérios do que muitos outros trabalhos, estando situada numa ilha da Ria Formosa, requer ainda cuidados mais redobrados.

Neste relatório, são descritas as principais tarefas realizadas durante o estágio de Mestrado de Aquacultura, realizado na Sociedade Piscicultora Fareense, Lda., bem como um breve esclarecimento dos sistemas e métodos de produção utilizados na Piscicultura dos Sapais, desde a introdução dos alevins, até ao produto embalado e pronto para consumo. São ainda enumeradas as principais patologias que podem surgir neste tipo de produção.

Este estágio permitiu-me entrar no mercado de trabalho com a máxima responsabilidade, requerendo algum conhecimento anteriormente adquirido, mas principalmente promovendo a aprendizagem e a perceção do que é uma verdadeira produção aquícola.

Palavras-chave: Aquacultura, *Sparus aurata*, Semi-intensivo, Esteiro, Patologia

Abstract

Working in Aquaculture always requires added responsibility, since working directly with living beings requires more serious monitoring and handling than many other jobs, being located on an island in the Ria Formosa, it requires even more care.

In this report, the main tasks performed during the Aquaculture Master's internship, carried out at Sociedade Piscicultora Fareense, Lda. from the fry stocking to the final product to sell. The main pathologies that can arise in this type of production are also listed.

This internship allowed me to enter the job market with the utmost responsibility, requiring some previously acquired knowledge, but mainly promoting learning and the perception of what true aquaculture production is.

Key-Words: Aquaculture, *Sparus aurata*, Semi-intensive, Land-based, Pathology

Índice

Originalidade e direitos de autor	iv
Agradecimentos	iv
Resumo.....	vi
Abstract	vii
Índice de Figuras	x
1. Introdução.....	1
2. Objetivos	3
3. Estágio	4
3.1. A empresa	4
3.2. Produção	6
3.2.1. Sistema de renovação	7
3.2.2. Rotinas diárias	8
3.2.3. Sistemas de monitorização de parâmetros físico/químicos	8
3.2.4. Arejadores	9
3.2.5. Introdução de alevins	10
3.2.6. Alimentação	12
3.2.7. Detecção e recolha de mortalidade.....	13
3.2.8. Amostragens	13
3.3. Patologias	14
3.3.1. Vírus.....	14
3.3.1.1. Nodavirus – Necrose Viral Nervosa.....	14
3.3.1.2. Iridovirus - Linfocistos	14
3.3.2. Bactérias.....	15
3.3.2.1. Epiteliocistis	15
3.3.2.2. Vibriose	15
3.3.2.3. Pasteurelose (<i>Photobacterium damsela</i>).....	16
3.3.3. Fungos	16
3.3.3.1. Ictiofonose - <i>Ichthyophonus hoferi</i>	16
3.3.4. Parasitas	16
3.3.4.1. Amiloodiniose – <i>Amyloodinium ocellatum</i>	16
3.3.4.2. Tricodinoze – <i>Trichodina spp.</i>	17

3.4. Secagem de tanques	17
3.5. Processo de pesca e abate do pescado.....	18
3.5.1. Capturas acessórias.....	19
3.6. Embalagem.....	22
4. Conclusão do relatório de estágio.....	24
Referências bibliográficas	25

Índice de Figuras

Figura 1.1-Gráfico comparativo, em milhões de toneladas de pescado produzido em aquacultura com capturas da pesca (FAO, 2022).	2
Figura 3.1-Imagem aérea da Piscicultura dos Sapais (imagem retirada do Jornal Barlavento)....	4
Figura 3.2-Fotografia aérea de uma parte da Ria Formosa, onde se pode identificar a Piscicultura do Sapais rodeada a laranja (imagem fornecida por um amigo).....	6
Figura 3.3- Bomba Flygt PP4650 em manutenção (imagem do próprio).....	7
Figura 3.4-Sonda "OxyGuard Probe" (imagem retirada do catálogo da Pentair).	9
Figura 3.5-Combo de motores Stormix e RIO AG20 (imagem retirada do catálogo da Ozonotek).	10
Figura 3.6-Fotografia do camião de transporte de alevins (imagem de Neuza Belela).	11
Figura 3.7-Fotografia do momento de trasfega dos alevins, do camião de transporte para as tinas do barco de transporte (imagem do próprio).	12
Figura 3.8-Observação microscópica de Epiteliocistis (imagem de Neuza Belela).	15
Figura 3.9-Fotografia de um tanque de produção em fase de secagem (imagem do próprio)..	17
Figura 3.10-Fotografia da fase final do processo de cerco (imagem do próprio).....	18
Figura 3.11-Camarão de Montegordo (<i>Penaeus kerathurus</i>) (imagem de Neuza Belela).	19
Figura 3.12-Linguado do Senegal (<i>Solea senegalensis</i>) (imagem de Neuza Belela).....	20
Figura 3.13-Esquerda: Robalo (<i>Dicentrarchus Labrax</i>);Direita: Baila (<i>Dicentrarchus puntactus</i>) (imagem de Neuza Belela).	20
Figura 3.14-Ferreira (<i>Lithognathus mormyrus</i>) (imagem de Neuza Belela).....	21
Figura 3.15-Tainha (<i>Chelon labrosus</i>) (imagem de Neuza Belela).....	21
Figura 3.16-Choco (<i>Sépia officinalis</i>) (imagem de Neuza Belela).....	22
Figura 3.17-Fotografia de Dourada (<i>Sparus aurata</i>) onde se pode ver as caixas de poliestireno	23

1. Introdução

Sparus aurata (Linnaeus, 1958), de nome comum Dourada caracteriza-se morfológicamente por uma simetria bilateral e por um corpo oval comprimido lateralmente, características comuns a todos os Perciformes (Fischer *et al.*, 1987). Possui um corpo cinzento-metalizado no dorso, mudando gradualmente para prateado no abdómen. No início da linha lateral, apresenta duas manchas de cor preta e laranja, enquanto entre os olhos possui uma faixa dourada (Palma, 1994). Nos indivíduos juvenis, a cor do corpo é diferente, já que o dorso apresenta tons cinzento-esverdeados e manchas na cabeça menos evidentes. Tem olhos pequenos, boca ligeiramente oblíqua e fina. Tem na parte anterior dos maxilares 4 a 6 caninos fortes e compridos e, lateralmente, 2 a 4 fiadas de dentes molares (Sanchez, 1992).

É uma espécie marinha muito comum em zonas costeiras, presente em fundos rochosos e de algas, é principalmente carnívora, alimenta-se de moluscos, crustáceos e peixes, embora acessoriamente seja também herbívora. Os juvenis podem ser encontrados até cerca de 30 metros, contudo, os adultos são mais frequentes a profundidades de 100-150 metros de profundidade. É uma espécie considerada solitária, mas pode ser encontrada em pequenos cardumes principalmente na época reprodutiva onde se agrupam numerosos exemplares para a migração (Fischer *et al.*, 1987).

É um peixe euritérmico, adaptando-se a temperaturas entre os 5-33°C, contudo apresenta uma temperatura ótima de crescimento entre os 20-26°C, sendo que deixa de se alimentar a temperaturas inferiores a 12-13°C. Esta espécie é também eurihalina, suporta salinidades entre os 3-70ppt, podendo ser encontrada tanto em zonas estuarinas como em lagunas costeiras (Ravagnan, 1980).

É uma espécie hermafrodita protândrica, ou seja, ao longo do seu ciclo de vida sofre uma alteração do sexo. A maioria dos exemplares matura como machos no 2º ano de vida. No 3º ano de vida, esta espécie sofre um processo de inversão sexual, cerca de 80% da população existente matura como fêmeas e os restantes 20% interrompe o processo de inversão, permanecendo como machos. Estando esta percentagem dependente de fatores sociais. A época de desova natural estende-se desde novembro até abril sendo que em maternidades, com a manipulação da temperatura e do fotoperíodo, é possível a sua postura em todas as estações do ano (Santinha, 1998).

Estima-se que a produção global de pescado tenha atingido cerca de 179 milhões de toneladas em 2018, dos quais 82 milhões foram produzidos em aquacultura (figura 1.1). Espera-se que a produção de pescado em aquacultura suba para 204 milhões de toneladas em 2030 (FAO, 2022).

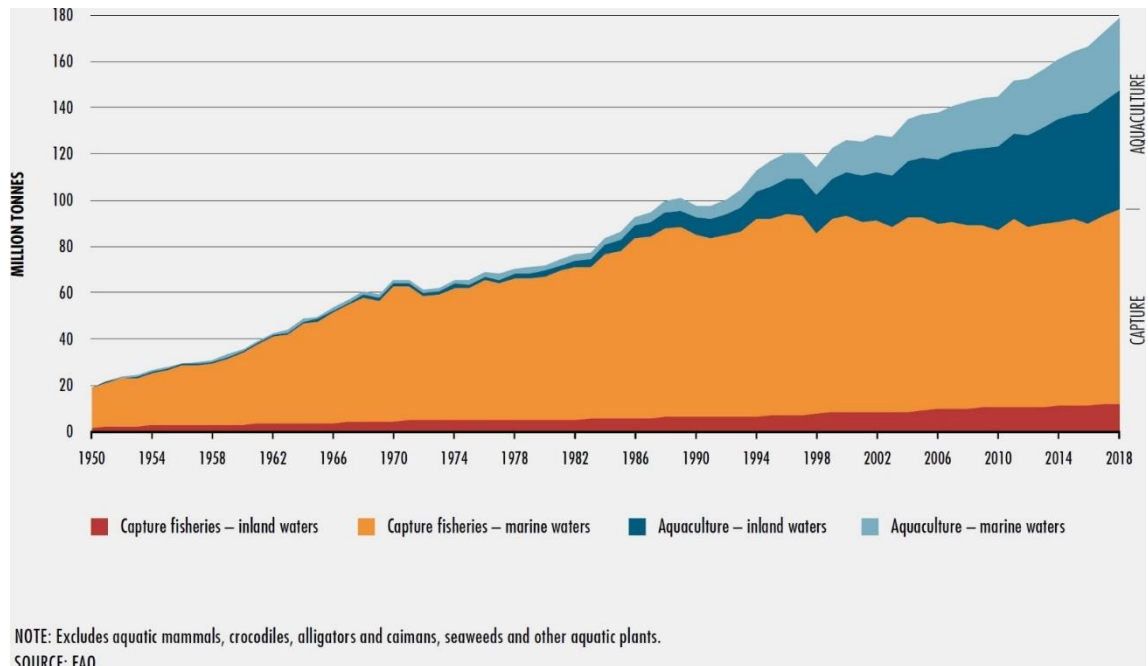


Figura 1.1-Gráfico comparativo, em milhões de toneladas de pescado produzido em aquacultura com capturas da pesca (FAO, 2022).

É uma das espécies mais produzidas na aquacultura mundial e especialmente na europeia. A sua produção ocorre maioritariamente no Mediterrâneo, com a Grécia (49 %) como maior produtor para o ano de 2002. Seguem-se, países como a Turquia (15%), Espanha (14%) e Itália (6%) como principais produtores mediterrânicos. Adicionalmente, produções consideráveis de dourada são ainda encontradas em países com o a Croácia, Egipto, França, Marrocos, Portugal e Tunísia. Fora do Mar Mediterrâneo, encontramos, também, algumas produções no Mar Vermelho, Golfo Pérsico e Mar Árábico (FAO, 2022).

2. Objetivos

O Instituto Politécnico de Leiria, ao oferecer a possibilidade dos estudantes de Mestrado realizarem estágios em empresas da área, tem como objetivo a aplicação dos conhecimentos aprendidos durante os anos de formação, inserindo assim os estudantes no mercado de trabalho.

A realização deste estágio teve como principal objetivo o acompanhamento das operações, bem como toda a logística de produção e funcionamento de uma Aquacultura.

Ao participar ativamente nas operações diárias da empresa, espera-se que o estagiário no final do prazo do estágio, tenha capacidades de integrar qualquer empresa da área da Aquacultura.

3. Estágio

3.1. A empresa

O presente relatório refere-se a todas as atividades observadas e desenvolvidas durante o estágio de Mestrado de Aquacultura da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar de Peniche, integrada no Politécnico de Leiria.

O estágio, com uma duração de 9 meses, realizou-se na empresa Sociedade Piscicultora Farensense, Lda., empresa esta, que tem como local de produção a “Piscicultura dos Sapais”, localizada na Reserva Natural da Ria Formosa, a cerca de 1km da cidade de Faro, Algarve, Portugal.

Trata-se de uma empresa especializada na engorda de dourada (*Sparus aurata*), em tanques de esteiro, com um modelo de produção semi-intensivo, utilizando uma densidade máxima de 2kg/m³.

Com uma área de cerca de 16ha, dividida em seis tanques de produção e dois tanques reservatórios de água. Apesar de se tratar de uma aquacultura de tanques térreos, a “Piscicultura dos Sapais” como é conhecida, encontra-se rodeada de água a toda a sua volta, apresentando assim um sistema constante de renovação de água, principalmente durante as duas preia-mar diárias.



Figura 3.1-Imagem aérea da Piscicultura dos Sapais (imagem retirada do Jornal Barlavento)

Cada um desses tanques apresenta duas comportas de maré, a sul e a norte, responsáveis pela entrada e saída da água nos tanques, respetivamente. Sendo que cada uma das comportas possui uma grelha de ferros verticais espaçados em 20mm, a fim de impedir a fuga de indivíduos e a entrada de predadores. Para além disso, dispõe de uma rede de proteção contra aves predadoras (garças, gaivotas, corvos-marinhos) de polietileno com malha de 6mm de cor escura, de acordo com as exigências das entidades fiscalizadoras.

Também dispõe no máximo de 4 arejadores simultâneos dispostos linearmente na zona central dos tanques. De modo reduzir custos energéticos, os arejadores são colocados ou retirados de acordo com o aumento ou a redução de biomassa.

Biomassa máxima (Kg)	12000	24000	36200	48200
Consumo de oxigénio (KgO ₂ /h)	8	16	24	32
Arejadores necessários	1	2	3	4

Tabela 1-Número necessário de arejadores e KgO₂/h para uma determinada biomassa (a26°C)

Os tanques possuem uma profundidade média de 2,5 metros, sendo que, relativamente à área, variam entre 11.600m² e 15.200m².

Relativamente às instalações de produção são constituídas por escritório, sala de geradores, de armazenamento, oficina, WC e vestuário, sala de embalagem e câmara frigorífica.

O facto de a piscicultura se situar no interior da Ria Formosa, e por não ser possível o seu acesso sem o uso de uma embarcação, todos os seus funcionários, consumíveis e tudo o que seja necessário transportar até ao local, terão de ser transportados por barcos.

Atualmente, integra uma equipa de 11 funcionários, dois quais 4 técnicos de produção, 6 operários e 1 técnico de manutenção.

No ano de 2020 a Sociedade Piscicultora Fareense, Lda. produziu cerca de 120 toneladas, no ano de 2021 caiu para 110 toneladas. Espera-se que no ano de 2022 a produção que ultrapassa as 140 toneladas.

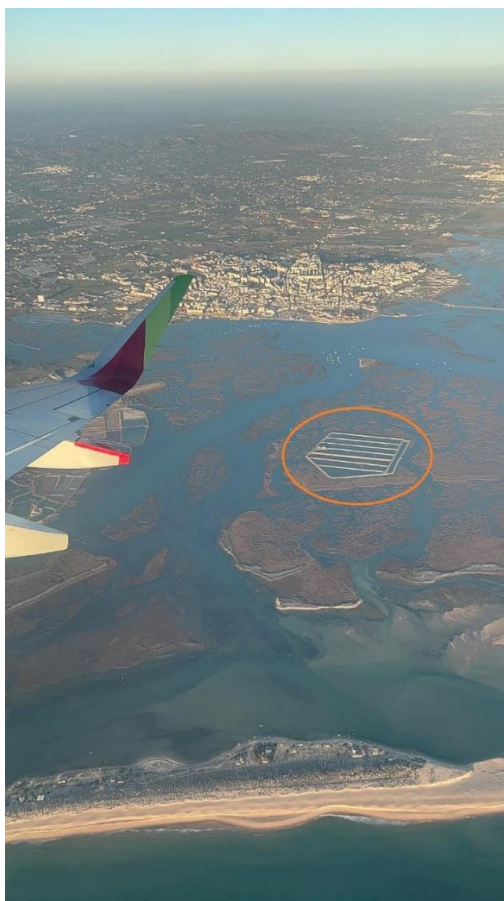


Figura 3.2-Fotografia aérea de uma parte da Ria Formosa, onde se pode identificar a Piscicultura do Sapais rodeada a laranja (imagem fornecida por um amigo).

3.2. Produção

Em aquacultura, o principal objetivo de um Biólogo será sempre garantir o bem-estar dos indivíduos produzidos, para isso deverá ter um papel diário presente e proativo, de modo a garantir as melhores condições de crescimento das espécies produzidas.

O facto de a empresa utilizar um regime de produção semi-intensivo, e de nunca ultrapassar os $2\text{kg}/\text{m}^3$ conjugado com um sistema de renovação de água de marés, não esquecendo a magnífica qualidade e quantidade de alimento presentes nas águas da Ria Formosa, faz com que o peixe produzido nesta piscicultura seja de enorme qualidade.

3.2.1. Sistema de renovação

Para manter uma boa qualidade da água, e oferecer o melhor meio de crescimento para os indivíduos produzidos, a Piscicultura dos Sapais, aproveitando as águas da Ria Formosa, utiliza um sistema de produção aberto.

Através das marés, e contando com a ajuda de um sistema de bombagem elétrico equipado com três bombas “Flygt PP4650” (figura 3.3), a água da Ria Formosa entra para um tanque reservatório, situado perpendicularmente a sul dos tanques de produção.



Figura 3.3- Bomba Flygt PP4650 em manutenção (imagem do próprio).

Esta água que com a ação da gravidade, entra para os tanques, passando por uma comporta mecânica utilizada para controlar a quantidade de água que vai então entrar em cada tanque.

A norte dos tanques existe outra comporta mecânica, para controlar o fluxo de água que sai do tanque novamente para a Ria.

Este conjunto de movimentos de água, a entrada e a saída, criam assim um movimento de circulação de água, que faz com que ocorra uma troca parcial de água dentro dos tanques.

Sendo a amplitude de marés a maior influência da quantidade de água que se consegue renovar, durante as marés de amplitude menores, chamadas de marés mortas, é então mais difícil obter a renovação desejada.

3.2.2. Rotinas diárias

Em aquicultura, o principal objetivo de um Biólogo será sempre garantir o bem-estar dos indivíduos produzidos, para isso deverá ter um papel diário presente e proativo, de modo a garantir as melhores condições para conseguir um crescimento mais rápido, mas ao mesmo tempo saudável das espécies produzidas.

Para isso é necessário realizar certas rotinas diárias e/ou semanais para garantir o bom funcionamento de todo o sistema de produção.

Rotinas diárias como observação do comportamento dos indivíduos, alimentação, interpretação de valores dos parâmetros físico químicos, controlo da renovação e transporte de consumíveis.

Semanalmente, são realizadas rotinas de manutenção de equipamentos e comportas, limpeza e calibração de sondas e limpeza de grelhas e comportas.

Estas rotinas, ao serem realizadas, poderão detetar problemas atempadamente, evitando assim que se tornar mais graves.

Através de uma volta a pé pela exploração, é possível detetar uma série de anomalias, tais como algum problema nas comportas, o que pode afetar as renovações de água, problemas nos arejadores elétricos, que podem não conseguir responder a variações de oxigénio dissolvido, ou simplesmente observar comportamentos estranhos dos indivíduos, que podem significar patologias.

3.2.3. Sistemas de monitorização de parâmetros físico/químicos

A temperatura é um parâmetro físico de grande importância, pois afeta o desenvolvimento dos indivíduos e exerce uma forte influência sobre outros parâmetros da água.

Contudo, neste tipo de explorações, nada é possível fazer, para alterar a temperatura da água que entra nos tanques.

O oxigénio dissolvido é o parâmetro químico mais importante para os organismos aquáticos, em baixas concentrações, pode atrasar o crescimento, reduzir a eficiência alimentar e aumentar a incidência de patologias. A concentração de oxigénio dissolvido varia ao longo do dia, em função da fotossíntese e da respiração.

Para manter uma leitura rigorosa e atualizada dos valores de temperatura e de oxigénio dissolvido, todos os tanques estão equipados, a norte, com uma sonda "OxyGuard Probe" (figura 3.4), conectada a um software de supervisão "S-Monitor", apresentando assim através deste software, uma esquematização de todos os tanques com os valores instantâneos de temperatura e oxigénio dissolvido.

Para garantir o mínimo de erro nos valores obtidos, as sondas sofrem uma manutenção semanal, onde são devidamente limpas e calibradas.



Figura 3.4-Sonda "OxyGuard Probe" (imagem retirada do catálogo da Pentair).

3.2.4. Arejadores

Para manter os parâmetros desejados de oxigênio dissolvido na água dos tanques de produção são utilizados arejadores elétricos, estes arejadores são constituídos por um motor oxigenador "Stormix", combinado com um motor circulador "RIO AG20", suportados por uma estrutura flutuante (figura 3.5).



Figura 3.5-Combo de motores Stormix e RIO AG20 (imagem retirada do catálogo da Ozonotek).

O motor oxigenador é responsável por introduzir oxigénio na água, complementado pelo motor circulador que vai misturar o oxigénio pelas várias camadas de água. Segundo o fornecedor, este combo apresenta um acréscimo de 8 KgO₂/h (35ppt, 25°C).

Para que seja mantido um valor próximo do ideal (acima de 80%), e para que se economize alguma energia, estes arejadores estão programados para ligar/desligar consoante a concentração de oxigénio momentânea, obtida através da leitura das sondas colocadas a norte dos tanques de produção, com um *setpoint* específico, selecionado no software de supervisão S-monitor.

3.2.5. Introdução de alevins

Em produções aquícolas de engorda, o ciclo de produção inicia-se, regra geral, com uma introdução de alevins.

Na Piscicultura dos Sapais são realizadas normalmente duas introduções de alevins por ano (Primavera e Outono), de modo a manter os ciclos de produção, fazendo assim uma gestão organizada do stock de biomassa existente na exploração.

Esta introdução requer uma aquisição de juvenis, com o fornecimento a ser assegurado por maternidades sediadas fora de Portugal, nomeadamente Espanha, França e Itália, o que obriga a um transporte de longa duração.

Deste transporte podem resultar ameaças à saúde e bem-estar dos indivíduos, ainda para mais tratando-se de alevins, pelo que devem ser adotadas medidas para tentar mitigar esse risco.

São usados camiões equipados com tanques de fibra (figura 3.6), com um sistema de recirculação, num regime de sistema fechado, pelo que pode haver alterações de valores como amónia e dióxido de carbono, que tendem a apresentar algum risco.



Figura 3.6-Fotografia do camião de transporte de alevins (imagem de Neuza Belela).

Durante o transporte é assegurada uma monitorização dos valores de oxigénio dissolvido e temperatura pela empresa transportadora.

O transporte de alevins para a piscicultura é feito através da embarcação de transporte da empresa. Os indivíduos são primeiramente passados do camião de transporte para tinas com água (figura 3.7), estas tinas estão então devidamente equipadas com sistemas de O₂, de modo a garantir uma sobressaturação de O₂, evitando assim perdas de indivíduos durante o transporte. Posteriormente, chegando à piscicultura, são então passados os indivíduos para o respetivo tanque.



Figura 3.7-Fotografia do momento de trasfega dos alevins, do camião de transporte para as tinas do barco de transporte (imagem do próprio).

3.2.6. Alimentação

O principal objetivo de uma produção aquícola, é produzir um produto comercializável com um lucro máximo. Isso envolve um esforço para otimizar as despesas de alimentação, que são a maior parte do custo de produção, enquanto se tenta manter a saúde e o bem-estar dos peixes, a eficiência alimentar e um crescimento rápido (Sanz, 2000).

Para quantificar a ração a fornecer aos indivíduos diariamente, é utilizado um software ("AQUANETIX") que recolhe diretamente os dados de temperatura e através de uma fórmula específica determina a quantidade de ração ideal para fornecer naquele preciso momento. No entanto, o processo de alimentação requer uma supervisão de um responsável, pois muitas vezes são precisos realizar alguns ajustes.

A alimentação é realizada diariamente, normalmente duas vezes por dia, uma nas primeiras horas da manhã e outra durante a tarde.

Para facilitar o fornecimento de alimento são utilizados alimentadores automáticos, colocados estrategicamente em zonas onde o peixe está familiarizado a alimentar-se.

A reposição de ração nos alimentadores, bem como a observação do cardume durante a alimentação, são realizados por um operário, de modo a detetar qualquer anomalia existente, como falta de apetite e tamanho reduzido do cardume.

São utilizados pellets de tamanhos compreendidos entre 1.5 mm e 6.5 mm de acordo com o tamanho dos indivíduos.

3.2.7. Detecção e recolha de mortalidade

De forma a manter a qualidade da água são retiradas todas as carcaças de organismos mortos.

A deteção é feita através da observação dos tanques, após serem identificados indivíduos mortos, são então retirados e quantificados.

Esta quantificação serve para atualizar os valores de mortalidade, para que se determine com maior exatidão a biomassa existente por tanque.

Os indivíduos recolhidos que ainda apresentem sinais de frescura, são analisados para averiguação da saúde da população no tanque.

As carcaças dos indivíduos são então guardadas em arcas de congelação, para posteriormente serem recolhido por uma empresa de recolha de subprodutos, neste caso a Stericycle.

3.2.8. Amostragens

Para ter um controlo preciso do crescimento dos indivíduos, são realizadas amostragens mensais em todos os tanques. No caso de um ou mais tanques ser pescado, durante esse mês, esses tanques dispensam de amostragem, uma vez que, os valores de peso médio, dispersão e crescimento, são obtidos através dos resultados da pesca.

Através dos valores obtidos é possível atualizar a base de dados da empresa em tabelas de crescimento, ao mesmo tempo que se percebe se o crescimento está a ser o esperado, e assim, prever o futuro crescimento de cada tanque, de modo a planificar as capturas e consequentemente as vendas.

3.3. Patologias

A qualidade do produto final da produção aquícola está diretamente relacionada com o bem-estar animal durante o ciclo produtivo.

Os fatores que influenciam o bem-estar animal, levando a uma maior probabilidade de aparecimento de patologias podem ser, ambientais, como variações bruscas de temperatura, baixos níveis de concentração de oxigénio ou reduzida renovação da água; alimentação, através de uma composição nutricional inadequada, deficiência em nutrientes ou longos períodos de privação de alimento; e zootécnicos, como elevadas densidades e excessiva manipulação.

3.3.1. Vírus

3.3.1.1. Nodavirus – Necrose Viral Nervosa

Pertencente à família Nodaviridae, este replica-se apenas no cérebro, medula espinhal e retina, onde causa a necrose das células nervosas. A mortalidade pode chegar a 100% nas larvas, enquanto nos peixes mais velhos é geralmente menos severa. Os sobreviventes permanecem infetados de forma persistente e continuam a ser potenciais vetores de infeção da doença a peixes saudáveis.

Tem como causas, apatia, descontrolo da capacidade natatória, com movimentos típicos em espiral, hiperinsuflação da bexiga natatória e cegueira. É possível observar também congestão e erosão da cabeça e anorexia.

Não existe tratamento para Nodavirus.

3.3.1.2. Iridovirus - Linfocistos

Esta doença raramente é fatal, mas causa elevada morbilidade e perdas económicas, uma vez que afeta o crescimento dos peixes e os que apresentam sintomas, não têm condições para serem comercializados. A prevalência dos linfócitos é afetada por elevadas densidades, baixa salinidade, manipulação, deficiências nutricionais, concentração baixa de oxigénio dissolvido e má qualidade da água (Borrego, *et al.* 2017).

Cria uma hipertrofia das células fibroblásticas do tecido conjuntivo da derme do peixe e manifesta-se por nódulos/quistos esbranquiçados translúcidos, podendo formar massas verrucosas e leitosas na pele do peixe, ocupando grande parte desta.

A sua transmissão é feita de peixe para peixe (horizontal), com taxas de incidência que podem atingir os 70%, após rutura dos nódulos/quistos de indivíduos contaminados. Resiste na água a 18-20°C durante 5 dias.

Não existe tratamento, mas os linfocistos podem desaparecer espontaneamente sem deixar marcas.

3.3.2. Bactérias

3.3.2.1. Epiteliocistis

Epiteliocistis é uma doença das brânquias e da pele em peixes, causada por bactéria intracelular obrigatória, clamídia, que afeta o epitélio das brânquias e pele (Blandford, *et. al* 2018).

As infecções geram dificuldades respiratórias e podem terminar em morte, particularmente em peixes juvenis (Crespo, *et al.* 1999).

Um tratamento oral com Oxitetraciclina pode ser usado para mitigar a patologia.

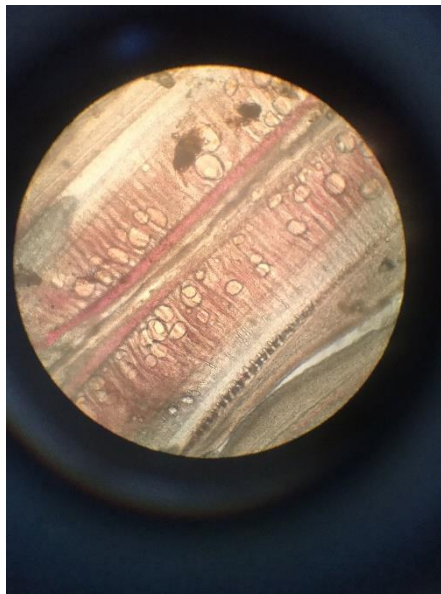


Figura 3.8-Observação microscópica de Epiteliocistis (imagem de Neuza Belela).

3.3.2.2. Vibriose

Vibrio anguillarum, é uma bactéria oportunista, capaz de sobreviver longos períodos fora do hospedeiro. Alevins e juvenis são mais sensíveis, no entanto os adultos também podem apresentar a sintomas (Navarro, 2012).

Causa uma septicemia hemorrágica ulcerativa, principalmente na zona ventral e boca, brânquias pálidas e prolapso do reto. Internamente é possível observar petéquias na gordura visceral e dilatação do baço (Menezes, 2000).

Pode ser tratado com antibióticos, e pode ser utilizada vacinação como forma de prevenção.

3.3.2.3. Pasteurelose (*Photobacterium damsela*)

A *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* cresce a temperaturas entre 15 a 32.5°C, na fase exponencial de crescimento, podem aparecer em formas mais longas podendo tornar-se cocobacilos. Manifesta-se com variações bruscas na temperatura da água, conduzindo a elevadas mortalidades (Navarro, 2012).

Tem como principais sintomas a inflamação do baço ou rim, através da presença de nódulos ou granulomas esbranquiçados.

Pode ser tratada com antibióticos, e uma forma de prevenir é realizar uma boa renovação de água.

3.3.3. Fungos

3.3.3.1. Ictiofonose - *Ichthyophonus hoferi*

Trata-se de um patógeno obrigatório de um hospedeiro para completar o seu ciclo de vida. Atravessa diferentes fases no seu ciclo de vida, mas quando atinge a fase de hifa aloja-se na zona subcutânea do seu hospedeiro. Este fungo é disseminado principalmente pelo contacto com outros peixes infetados ou através da administração de ração que não sofreu um tratamento térmico adequado. A temperatura ótima de propagação é de 10°C entre 7 a 10 dias (Eiras, et al. 2008).

Atualmente ainda não foram identificados tratamentos eficazes no combate a esta doença, pelo que uma boa manutenção do bem-estar animal e qualidade da água são cruciais para prevenir o seu aparecimento.

3.3.4. Parasitas

3.3.4.1. Amiloodiniose – *Amyloodinium ocellatum*

O *Amyloodinium ocellatum* é responsável por surtos rápidos com elevadas taxas de mortalidade. A sua proliferação está relacionada com elevadas temperaturas e condições de cultivo.

Apresenta um ciclo de vida composto por três fases: fase estacionária por trofontes, em que há a fixação nas células epiteliais (brânquias e pele); fase reprodutiva em forma de tomontes, ocorre divisão binária no substrato; fase infeciosa, os dinósporos, que nadam livremente à procura de um hospedeiro suscetível (transmissão direta) (Severino, 2018).

Tem como sintomatologia brânquias hemorrágicas, hiperplasia e fusão apical, perda de apetite, letargia e natação anormal. Também é comum observar-se peixes a roçar nos taludes dos tanques, devido ao prurido (Floyd & Floy, 2011).

Manipulações adequadas e boa qualidade de água são importantes para prevenir um surto deste parasita.

3.3.4.2. Tricodinose – *Trichodina spp.*

Trichodina spp. é um protozoário ciliado que se fixa na pele e brânquias. São facilmente identificados pela sua forma discoidal, com três fiadas circulares de cílios. Provoca maior mortalidade em juvenis, com transmissão horizontal, entre indivíduos (Colorni, 2008).

Provoca irritação das brânquias com hiperprodução de muco e hiperplasia, causando erosão das brânquias (Basson & Van, 2006).

Aumento da renovação da água e remoção da matéria orgânica em suspensão ajudam a prevenir o seu aparecimento.

3.4. Secagem de tanques

No final do ciclo de produção do tanque, e depois de capturados todos os indivíduos, começa então a preparação do tanque para uma nova introdução de alevins.

Esta preparação começa com uma remoção de toda a água do tanque, fechando a comporta a sul, o que evita a entrada de água no tanque, e abrindo a comporta a norte, para que saia toda a água do tanque. É importante secar bem o tanque para que se consiga eliminar todos os microrganismos presentes no solo, de forma a prevenir futuras patologias.



Figura 3.9-Fotografia de um tanque de produção em fase de secagem (imagem do próprio).

3.5. Processo de pesca e abate do pescado

Atingidos os tamanhos de comercialização e de acordo com as encomendas recebidas, são então selecionados os tanques a serem pescados e as quantidades em cada um. As pescas são normalmente realizadas às segundas-feiras e quintas-feiras durante todo o ano.

Os indivíduos são sujeitos a um jejum de pelo menos 24 horas, de modo a garantir que não exista conteúdo estomacal e/ou intestinal no pescado.

O processo de pesca começa com uma batida na água por parte dos operários, com o objetivo de juntar os peixes numa determinada zona do tanque, para que, com a utilização de uma rede de cerco, seja então realizado um cerco.

Posteriormente com a ajuda de chalavares, os peixes são colocados em tinas previamente preparadas com gelo e água salgada de modo a provocar uma morte rápida do pescado, utilizando proporções de 1/2 gelo/água durante os meses mais quentes (Verão e Primavera) e 1/3 gelo/água durante os meses mais frios (Inverno e Outono).

Todo este processo é supervisionado por um biólogo, que dá indicações aos operários sobre o tamanho do cerco de modo a garantir a preservação dos indivíduos que não serão capturados. Este responsável também é responsável por controlar as quantidades de gelo utilizadas para a morte do pescado, bem como tudo o quanto seja necessário corrigir.

Finalizado o processo, são então prontamente encaminhadas as tinas do peixe capturado para a sala de embalagem, para que se inicie o processo de embalagem.



Figura 3.10-Fotografia da fase final do processo de cerco (imagem do próprio).

3.5.1. Capturas acessórias

Estando a Piscicultura dos Sapais situada no coração da Ria Formosa, e sendo esta rica em fauna, uma vez que existe uma utilização das águas da ria, e as comportas de entrada dos tanques serem compostas por grades que não evitam a entrada de alevins selvagens de outras espécies, podemos encontrar então a presença de algumas capturas acessórias durante a pesca.



Figura 3.11-Camarão de Montegordo (Penaeus kerathurus) (imagem de Neuza Belela).



Figura 3.12-Linguado do Senegal (*Solea senegalensis*) (imagem de Neuza Belela).

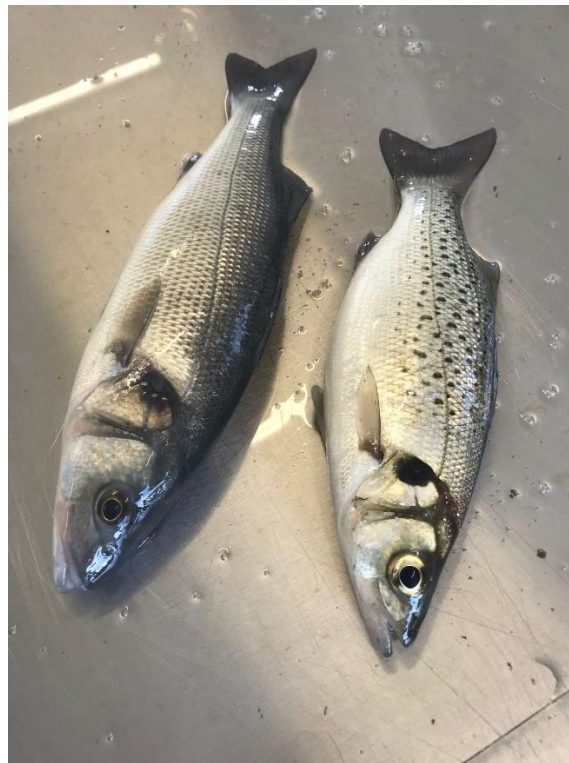


Figura 3.13-Esquerda: Robalo (*Dicentrarchus Labrax*);Direita: Baila (*Dicentrarchus puntactus*) (imagem de Neuza Belela).



Figura 3.14-Ferreira (*Lithognathus mormyrus*) (imagem de Neuza Belela).



Figura 3.15-Tainha (*Chelon labrosus*) (imagem de Neuza Belela).



Figura 3.16-Choco (*Sépia officinalis*) (imagem de Neuza Belela).

3.6. Embalagem

A aceitação dos produtos da pesca e aquacultura pelo consumidor depende de vários atributos de qualidade (Haard, 1992; Tejada *et al.*, 2003).

O peixe é um dos produtos alimentares que mais facilmente se deteriora, sofrendo profundas alterações *post mortem*, mesmo quando conservado por congelação (Lourenço *et al.*, 2003; Tejada *et al.* 2003).

Estas alterações devem-se a características intrínsecas e ao seu habitat natural, mas também devido à sua composição química (elevada quantidade de água, tipo de proteínas e baixo teor de tecido conjuntivo) e a um conjunto de processos de natureza físico-química, bioquímica (atividade enzimática endógena) e microbiológica, manifestando-se em alterações no aspeto, odor, sabor, cor e textura (Huidobro *et al.*, 2000).

Para combater estas rápidas alterações do pescado, a Piscicultura dos Sapais conta com uma estação de embalagem nas suas instalações de produção, de modo a realizar um processamento rápido do pescado, mantendo assim a sua frescura durante o transporte para os clientes.

A unidade de embalagem conta com duas zonas distintas, ambas devidamente higienizadas, de acordo com o plano de HACCP da empresa.

Existe então uma primeira zona onde é feita a receção, seleção e lavagem do pescado, se necessário, cada peixe é calibrado individualmente por dois operários com o auxílio de balanças, e distribuídos por caixas de poliestireno com capacidade de 6Kg, posteriormente estas caixas passam por uma balança ligada a uma etiquetadora, que automaticamente imprime uma etiqueta em que consta o peso da caixa, número de indivíduos, o tanque onde foram capturados, o número de lote, data de captura e o cliente associado. Ainda nesta zona existe uma secção onde é colocada uma película de plástico à qual é sobreposta uma camada de gelo.



Figura 3.17-Fotografia de Dourada (Sparus aurata) onde se pode ver as caixas de poliestireno

Numa segunda zona são então armazenadas as caixas de pescado numa câmara frigorífica onde são mantidas as temperaturas ideais até ao transporte do pescado para terra, para seguir então, através de uma transportadora com camiões refrigerados, para o cliente.

Para garantir a produção de gelo, tanto para a embalagem como para o abate do peixe nas tinas de pesca, a empresa conta com uma máquina de produção de gelo, da Marca Scotsman modelo MAR126AS, com capacidade de produção de 1000 Kg de gelo/24 horas.

De salientar que o processo de embalagem começa logo após a morte do pescado, assim que este apresente uma temperatura inferior a 4°C.

4. Conclusão do relatório de estágio

Terminado assim o estágio curricular desenvolvido no âmbito do 2º ano de Mestrado em Aquacultura, posso concluir que se tratou de uma fase muito importante, tanto na minha vida profissional como pessoal, culminado com a entrada no mercado de trabalho.

Durante estes nove meses, foi-me concedida a oportunidade de realizar qualquer tipo de tarefa descrita neste relatório, de forma, a experienciar todas as tarefas realizadas numa exploração aquícola.

Esta confiança depositada pela equipa trouxe também alguma responsabilidade, que de certo modo me aumentou o interesse e o empenho neste estágio.

Estágio este, que me proporcionou a oportunidade de integrar uma equipa jovem, mas não menos experiente, que sempre me integrou como sendo um deles e nunca como um simples estagiário.

Também me foi possível estabelecer um contacto direto e indireto com o “mundo” da aquacultura, diferente do que se conhece durante o percurso académico. Tirando assim conclusões da importância que a Aquacultura pode vir a ter tanto economicamente como sustentavelmente num futuro próximo, mas também das limitações que existem para a Aquacultura, principalmente no nosso país.

Posto isto, posso concluir que o estágio realizado na Sociedade Piscicultora Fareense, Lda. foi sem dúvida o ponto alto do meu percurso académico, pelo que posso agradecer ao Instituto Politécnico de Leiria e à Sociedade Piscicultora Fareense, Lda. a oportunidade da realização do mesmo.

No entanto, depois deste estágio, sugeria à empresa algumas melhorias e implementação de novas técnicas para aumentar o rendimento da produção.

Sugiro a utilização de um sistema de auto-demanda para a alimentação, através de sondas mecânicas ou sensoriais colocadas na zona de alimentação, de forma a dispensar o alimento perante o apetite do peixe, desta forma será possível reduzir o desperdício de alimento, sendo a alimentação o maior custo das despesas de produção.

Em relação ao processo de pesca, penso que haverá formas de diminuir o tempo e esforço de pesca, por exemplo a utilização de um barco a motor para largar e recolher a rede, ou o uso de um chalavão de maiores dimensões içado por meios mecânicos.

De forma a prevenir possíveis patologias, deveria haver um maior controlo da qualidade da água, através de análises físico/químicas frequentes, não só da água dos tanques como dos canais circundantes à Piscicultura, permitirá aplicar medidas corretivas na renovação.

Em termos logísticos, penso que seria mais funcional transferir a unidade de embalagem para terra.

Referências bibliográficas

- Basson, I. & Van As, J. (2006) *Thricodinidae* and other ciliophorans (*Phylum Ciliophora*). In: Fish Diseases and Disorders, Vol.1. *Protozoan and Metazoan Infections* (ed. P.T.K. Woo), 2nd Ed. pp. 154-182. CAB International, Wallingford, Oxon, England.
- Blandford, M. I., Taylor-Brown, A., Schlacher, T. A., Nowak, B., Polkinghorne, A., (2018). *Epitheliocystis* in fish: An emerging aquaculture disease with a global impact. *Transboundary and Emerging Diseases* 65: 1436-1446.
- Borrego, J. J., Valverde, E. J., Labella, A. M., & Castro, D. (2017). *Lymphocystis* disease virus: its importance in aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 9(2), 179-193.
- Colorni, A. (2018) Diseases caused by *Ciliophora*. In: *Fish Diseases*, Vol.1 (eds. J. C. Eiras, H. Segner, T. Wahli, & B. G. Kapoor), pp.569-612. Science Publishers, Enfield, NH, USA.
- Crespo, S., Zarza, C., Padrós, F., Marín de Mateo, M., (1999). *Epitheliocystis* agents in sea bream *Sparus aurata*: morphological evidence for two distinct chlamydia-like developmental cycles. *Diseases of Aquatic Organisms*. 37: 61-72.
- Eiras, J. C., Segner, H., Wahli, T., Kapoor, B. G., (2008) *Fish Diseases*, Vol.1. Science Publishers India.; Tornazo, A. E., (2015). Tenacibaculosis of farmed fish in Southern Europe. In: *Tenacibaculum maritimum*: current knowledge and future directions. Workshop Report and Synopsis, Canada, 15- 16.
- FAO (2022). *Sparus aurata*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Colloca, F.; Cerasi, S.. Fisheries and Aquaculture Division (online), citado a 29 de março de 2022.
- Fischer, W.; Bauchot, M.L. e Schneider, M. (1987). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire (Zone de pêche 37). Révision 1, FAO, Rome, vols. I-II: 1530 p.
- Floyd, R. F. F., Floy, M., (2011). *Amyloodinium ocellatum*, an important Parasite of Cultured Marine Fish. Southern Regional Aquaculture Center, 4705:1- 12.
- Haard, N. F. (1992). Control of chemical composition and food quality attributes of cultured fish. *Food Res. Int.* 25:289-307
- Huidobro, A., A. Pastor, M. Tejada (2000). Quality Index Method Developes for Raw Ghilthead Seabream (*Sparus aurata*). *J.F.S* 65: 1202-1205.
- Lourenço, H. M., S. Gonçalves, C. Afonso, M. F. Martins, M. L. Nunes (2003). Qualidade de produtos da pesca congelados comercializados em Portugal. In: Nunes, M. L., N. M. Bandarra (Eds). *Novas perspetivas sobre conservação e qualidade de alimentos*. Vol. 3. Atas do 6º Encontro de Química dos Alimentos. INIAP-IPIMAR/SPQ.
- Menezes, J. (2000). Manual sobre Doenças de Peixes Ósseos, Publicações Avulsas do IPIMAR, 3 213 p.
- Navarro, R. V. V. (2012). Patógenos bacterianos da aquacultura. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Mar e Zonas Costeiras, da Universidade de Aveiro.

Palma, J.A. (1994). Estudo do regime alimentar e taxa de evacuação gástrica em dourada, *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758). Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. UCTRA, Universidade do Algarve. Faro.

Ravagnan, G. (1980). Augmentation de la production des zones lagunaires: technologies disponibles et strategies d'intervention. Conseil General des Peches pour la Mediterranee (C.G.P.M.), Symposium sur l'Amenagement des Ressources Vivantes de la Zone Littorale en Mediterranee, Palma de Majorca.

Saldanha, L. (1995). Fauna Submarina Atlântica: Portugal continental, Açores e Madeira. Edição Revista e aumentada (2º Ed.). Publicações Europa América. Lisboa. 364 pp.

Sanches, J. G. (1989). Nomenclatura portuguesa de organismos aquáticos (proposta para normalização estatística). Publicações avulsas do INIP, No. 14, INIP, Lisboa.

Severino, R. B. A. (2008). Contributo para o conhecimento do ciclo de vida de *Amyllocladus ocellatum* e seu controlo em piscicultura. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Tejada, M., A. Huidobro, G.F. Mohamed (2003). Comparison of ghilthead sea bream (*Sparus aurata*) and hake (*Merluccius merluccius*) muscle proteins during iced and frozen storage. J. Sci. Food Agric 83:113-122.