



Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**QUALIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR DO PESCADO NUM
GRANDE DISTRIBUIDOR DO MERCADO RETALHISTA**

Daniel Ferraz Bandeira e Costa

Orientador
Prof. Doutor Paulo Vaz-Pires

Coorientador
Dr. Hugo Miguel Marques Laranjeira

PORTO 2019

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**QUALIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR DO PESCADO NUM
GRANDE DISTRIBUIDOR DO MERCADO RETALHISTA**

Daniel Ferraz Bandeira e Costa

Orientador
Prof. Doutor Paulo Vaz-Pires

Coorientador
Dr. Hugo Miguel Marques Laranjeira

PORTO 2019

RESUMO

O presente relatório refere-se ao estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, decorrido entre 21/01/2019 e 21/05/2019, num armazém de pescado de um grande distribuidor do mercado retalhista.

O estágio teve como princípio o acompanhamento da equipa responsável pelo controlo de qualidade e segurança alimentar do pescado no armazém, tendo sido possível o contacto com a realidade de funcionamento de uma grande empresa de distribuição alimentar, assistindo e auxiliando todos os processos desde a chegada da mercadoria, até à expedição para as lojas, para venda ao consumidor.

Foi proposto, por parte do meu coorientador, a pesquisa bibliográfica de alguns temas para contribuir com informação útil para a equipa de controlo de qualidade, a realização de um guia de distinção morfológica de algumas espécies de pescado e também uma pesquisa sobre a qualidade do salmão. Para além disso, também foi possível a visita a alguns fornecedores de pescado, acompanhando a origem do produto, como é processado e acondicionado, para posterior transporte até ao armazém. Por fim, houve o acompanhamento de uma auditoria interna aos armazéns da empresa.

AGRADECIMENTOS

Terminando esta etapa do meu percurso académico, não podia deixar de agradecer a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste estágio e também às pessoas que me acompanharam durante estes anos de estudo.

Em relação ao estágio realizado nesta empresa, quero em primeiro lugar agradecer ao Dr. Hugo Laranjeira a oportunidade que me deu em estagiar durante estes 4 meses no armazém de pescado. Quero também agradecer a todos os colaboradores do centro de distribuição com quem convivi durante estes meses, especialmente à equipa de controlo de qualidade pela ajuda constante e pelos ensinamentos transmitidos.

Obrigado também ao meu orientador, Prof. Doutor Paulo Vaz-Pires, pela pronta aceitação de me guiar nesta caminhada, pelas sugestões, pelas correções, pela aprendizagem e pelo acompanhamento constante do meu trabalho.

Uma palavra especial à minha namorada, Lisa Moutinho, por ter sido, e ser sempre, um pilar fundamental na minha vida por todos os motivos e mais alguns.

Por fim, e não menos importante, obrigado à minha família e aos meus amigos pelo suporte fundamental que são no meu dia-a-dia.

A todos, muito obrigado por tudo!

LISTA DE ABREVIATURAS

BA- barbatana anal

BC- barbatana caudal

BD- barbatana dorsal

BP- barbatana peitoral

BPe- barbatana pélvica

CD- centro de distribuição

CQ- controlo de qualidade

DGRM- Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos

et al.- et alia

FAO- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

GA- géneros alimentícios

HSA- higiene e segurança alimentar

HACCP- *Hazard Analysis and Critical Control Points* (Análise de Perigos e de Pontos Críticos de Controlo)

Kg- quilograma

MV- médico veterinário

OC- ordem de compra

PCC- pontos críticos de controlo

WPMS- *Warehouse Physical Management System*

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	3
2.1. Instalações	3
2.2. Higiene das instalações e pessoal.....	3
2.3. Receção da mercadoria.....	5
2.4. Amostragem	5
2.5. Avaliação da qualidade do pescado	6
2.6. Verificação da rotulagem	8
2.7 Execução e expedição	9
2.8. Controlo analítico e testes organoléticos.....	10
3. DIFERENCIAÇÃO MORFOLÓGICA DE ESPÉCIES	11
3.1. Pargo	11
3.2. Solha.....	13
3.3. Linguado	14
3.4. Atum e outras espécies.....	15
4. QUALIDADE DO SALMÃO.....	17
4.1. Manchas brancas	18
4.2. Manchas escuras.....	20
4.3. <i>Gaping</i>	22
5. CONCLUSÃO E PROPOSTAS FUTURAS	24
BIBLIOGRAFIA.....	25
Anexo I- Alterações no pescado.....	29
Anexo II- Alteração do pescado.....	30
Anexo III- Rótulos exemplificativos	31
Anexo IV- Identificação de espécies.....	32
Anexo V- Identificação de espécies	33
Anexo VI- Identificação de espécies.....	34

1. INTRODUÇÃO

A história do pescado acompanhou o Homem desde o seu aparecimento, há cerca de 1 milhão de anos, e até aos dias de hoje houve uma exponencial evolução em vários aspetos no que diz respeito a este recurso. Houve uma melhoria nos métodos de pesca e de transporte, e avanços na tecnologia alimentar, que permitiram o aparecimento de uma grande variedade de métodos de conservação do peixe, cuja importância é crucial por se tratar de um alimento tão perecível. O aparecimento da aquacultura como meio alternativo à pesca selvagem veio também reforçar a sua permanência e contributo na alimentação do Homem. Relativamente ao consumidor, tornou-se cada vez mais exigente, preocupando-se com questões de segurança alimentar e também procurando informação sobre o produto a nível de rastreabilidade. Nos dias que correm, a população preocupa-se cada vez mais com uma alimentação saudável, sendo o pescado muito importante como parte de uma correta nutrição.

Diversos estudos epidemiológicos têm relacionado o consumo de pescado com o aumento da esperança média de vida e também de melhores condições de saúde (Samieri, *et al.* 2017; Aung *et al.* 2018). O pescado é uma fonte de diversos compostos benéficos, nomeadamente ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docosa-hexaenóico (DHA), que são ácidos gordos polinsaturados n-3 (PUFA ómega-3) (Marshall & van der Meij 2018). Estes têm funções importantes ao nível da camada lipídica da célula e na formação da bainha de mielina, sendo componentes importantes na estrutura dos neurónios. São ainda benéficos para o coração e têm atividade anti-inflamatória (Fard *et al.* 2018). Além disso, é também uma fonte importante de diversos nutrientes, como proteínas de elevado valor biológico, cálcio, ferro e vitaminas E e D.

Segundo dados da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura), em 2016 foi atingido o pico de produção mundial de peixe de cerca de 171 milhões de toneladas, com a aquacultura a representar quase metade da produção para consumo humano (FAO 2018). A captura mundial de peixe selvagem aumentou ao longo dos anos até atingir o pico em 1994 de 90 milhões de toneladas, mantendo-se praticamente estagnado a partir daí até aos dias de hoje, enquanto desde a década de 80, a produção de peixe proveniente de aquacultura duplicou (Guillen *et al.* 2018). A tendência para os próximos anos será a diminuição da quantidade de peixe selvagem e a continuação do aumento de peixe de aquacultura, devido a políticas de sustentabilidade implementadas, entre outras razões (FAO 2016).

O consumo de peixe aumentou de 9,0 kg *per capita* em 1961 para 20,2 kg em 2015, a uma taxa média de cerca de 1,5% ao ano. Este crescimento deveu-se ao aumento de produção de

pescado, à diminuição de desperdícios, à melhor utilização do produto, a melhorias nos canais de distribuição e ao aumento da população mundial e da urbanização (FAO 2018).

O maior produtor de peixe de aquacultura continua a ser a China, já há largos anos consecutivos, seguindo-se outros países como Índia, Indonésia, Vietnam, Bangladesh, Egito e Noruega. As espécies mais produzidas em aquacultura são a carpa, tilápia, pimpão e salmão, segundo dados de 2016 da FAO. No que diz respeito à captura de peixe selvagem, a China também é o maior produtor, seguindo-se Indonésia, Estados Unidos, Rússia, Peru, Índia e Japão. Em 2016, as espécies de peixe mais pescadas mundialmente foram escamudo-do-Alasca, biqueirão, gaiado, sardinela e carapau.

Portugal está entre os três maiores consumidores de pescado a nível mundial, com consumos próximos do Japão e da Islândia, com um consumo de cerca de 55 kg/pessoa/ano. A média a nível mundial encontra-se nos 22,3 kg. As espécies mais consumidas em Portugal são a sardinha, carapau, polvo, pescada e peixe-espada (FAO 2018).

A higiene e segurança alimentar (HSA) são atributos muito importantes da qualidade alimentar. Hoje em dia, quando o consumidor adquire o peixe nas lojas, parte do pressuposto que este produto já foi controlado por alguém capacitado e que este se encontra apto para consumo. Os perigos possíveis, no que concerne ao pescado, podem ser biológicos (bactérias, vírus, parasitas, toxinas), químicos (contaminantes ambientais) e físicos (qualquer partícula/corpo estranho) (FDA 2011). Existem vários métodos de inspeção da qualidade do pescado, destacando-se os métodos sensoriais, devido à eficiência, rapidez e baixo custo.

2. CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

2.1. Instalações

O centro de distribuição (CD), onde foi realizado o estágio, é um entreposto entre os fornecedores e as lojas de venda ao consumidor. Este espaço físico tem várias funções tais como a receção de géneros alimentícios (GA), o controlo rigoroso da HSA do pescado, a execução e a expedição do produto, o controlo de *stocks*, é o intermediário de reclamações entre lojas e fornecedores e tem um local apropriado para a realização de testes organoléticos para simular o ponto de vista do consumidor.

O armazém de pescado apresenta uma forma retangular e de grandes dimensões, com 11 cais destinados à receção e posterior expedição de mercadoria. Na zona em frente aos cais, é colocado o pescado para a equipa de controlo de qualidade (CQ) inspecionar o produto. No centro do armazém estão distribuídos espaços destinados a cada loja onde se dá a *paletização* consoante os pedidos efetuados na ordem de compra (OC).

De acordo com as referências da Associação Portuguesa de Empresas e Distribuição (APED), este espaço é equipado com diversos lavatórios devidamente localizados e sinalizados, com água corrente quente e fria, desinfetante e papel para posterior secagem, para uma correta higienização das mãos. Para além disso, o armazém está equipado com diversas balanças digitais, para confirmação rápida e precisa do peso de diversos produtos recebidos, e também com máquinas industriais de fabrico de gelo para conservar pescado quando necessário. No caso de restos e desperdícios de pescado, estes são colocados numa zona específica do armazém em recipientes adequados, com a classificação de matérias de categoria 3 (M3) segundo o Regulamento (CE) n.º 1069/2009 de 21 de outubro.

Existe ainda uma sala à parte onde são higienizadas as caixas e paletes em máquinas especializadas, num circuito unidirecional, para assim se evitar a contaminação pelo cruzamento de material limpo com material não limpo. No caso dos artigos que ficam em *stock* no armazém, estes são armazenados numa câmara de refrigeração com condições de temperatura adequada.

2.2. Higiene das instalações e pessoal

As doenças de transmissão alimentar são bastante desagradáveis, podendo mesmo ser fatais em alguns casos (FAO/WHO 2003). Assim, é fundamental haver um código de boas práticas de HSA no CD, tanto ao nível das instalações como dos colaboradores, para minimizar eventuais problemas ao consumidor final.

Para a HSA ser adequada, a UE (União Europeia) criou o Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de Abril, que assegura a higiene dos GA, o Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de abril, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos GA de origem animal e o Regulamento (CE) n.º 854/2004 de 29 de abril, que aplica regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.

O ponto de referência global para produtores, processadores, consumidores, agências de segurança alimentar nacionais e comércio internacional de alimentos é o *Codex Alimentarius*, elaborado em conjunto pela FAO e pela OMS (Organização Mundial de Saúde) em 1961, sendo gerido pela Comissão do *Codex Alimentarius*. Este código tem-se dedicado a estabelecer *guidelines*, normas e diretrizes de boas práticas para proteger a saúde do consumidor e promover práticas justas no comércio alimentar (FAO/WHO 2003)

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de abril, é imposta às empresas do setor agroalimentar a implementação do sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). O sistema HACCP identifica, avalia e controla perigos que são significativos para a segurança alimentar (APED 2007), tendo uma base de metodologia preventiva, de forma a garantir que não sejam colocados à disposição do consumidor alimentos não seguros (ASAE 2018). Para aplicar este sistema devem ser considerados 7 princípios base que deverão ser aplicados em todas as fases do processo de obtenção dos GA e ao longo de toda a cadeia alimentar; concentra-se no controlo de etapas e processos nos designados pontos críticos de controlo (PCC). PCC definem-se como os pontos, passos ou procedimentos, no qual pode ser exercido controlo e um perigo alimentar pode ser prevenido, eliminado ou reduzido para níveis aceitáveis (APED 2007). Este sistema molda-se ao contexto de cada empresa e baseia-se numa abordagem sistemática, documentada e verificável.

No CD está assegurado um programa de limpeza e desinfeção das instalações permanente e adequado, permitindo assim um controlo constante e eficaz dos possíveis perigos alimentares, das pragas e de outros agentes passíveis de contaminarem o pescado (FAO/WHO 2003). A presença de insetocidas com telas colantes, de forma a aprisionar os insetos, no interior de cada cais, assim como a colocação de armadilhas para ratos em locais estratégicos do armazém evitam também a possibilidade de pragas passíveis de contaminar os GA.

Em relação à higiene pessoal, esta também cumpre com os requisitos regulamentados, onde os colaboradores mantêm um elevado grau de higiene, usando vestuário protetor, touca, e botas de biqueira de aço. Para além destas precauções, existe uma sala de higienização antes da entrada no

armazém, de passagem obrigatória, com lava-mãos, lava-botas, sistema de secagem de mãos automática e dispensador automático de desinfetante para as mãos.

Todos os colaboradores empregados nas operações relacionadas com alimentos devem receber formação a nível de HSA, de forma a instruir sobre a importância das diversas medidas praticadas na empresa para minimizar os riscos de contaminação dos GA (FAO/WHO 2003).

2.3. Receção da mercadoria

Quando um veículo de um determinado fornecedor chega ao CD, este faz um compasso de espera, e o vigilante regista alguns dados relevantes (nome do motorista, matrícula, nome e código do fornecedor, etc.), recebendo a documentação necessária para transmitir essa informação ao operador da logística. Este regista no *Warehouse Physical Management System* (WPMS) o número da OC associada à mercadoria em questão, assinalando no sistema a chegada da mercadoria. O WPMS é um dos mais recentes sistemas de gestão de armazéns existentes no mercado, sendo responsável pela gestão das operações logísticas. Este sistema facilita o controlo da movimentação de mercadoria, desde a entrada no armazém até à sua expedição, minimizando possíveis erros de operação, permite um maior rigor na gestão do *stock* e garante o rastreio de toda a mercadoria (Logismarket 2019). Assim, o operador da logística atribui um cais para se proceder à descarga do pescado, verificando se a guia de transporte dos produtos coincide com a OC efetuada pelo comercial da empresa. Por fim, é efetuada a etiquetagem das paletes descarregadas, para então a equipa de CQ inspecionar o produto.

2.4. Amostragem

Amostra define-se como o conjunto de uma ou várias unidades selecionadas numa grande quantidade de matéria, destinado a proporcionar informação sobre a mesma, constituindo a base de uma decisão relativamente ao total da matéria (Regulamento 2073 2005), sendo a amostragem o processo de obtenção das amostras.

Um plano de amostragem determina o número de amostras a serem retiradas de um lote com a probabilidade de deteção de um determinado perigo, mas deverá ter presente que nenhum plano de amostragem pode garantir a total ausência desse possível perigo (FAO/WHO 2003).

Após a receção da mercadoria, a equipa de CQ tem de avaliar vários parâmetros no pescado, para assim tomar uma decisão com base numa amostra da população total. A variação na

amostragem depende da especificidade do produto, onde por exemplo é maior em pescado selvagem do que em pescado com origem em aquacultura.

Quando são detetadas alterações em algum produto ou alguma não-conformidade, é recorrente o aumento da amostragem para uma tomada de decisão mais precisa. A rejeição de artigos depende muito da situação e do tipo de não-conformidade, de acordo com o caderno de encargos da empresa, onde veremos alguns exemplos mais à frente.

2.5. Avaliação da qualidade do pescado

A população tem o direito de esperar que o pescado que consome seja inócuo e apto para consumo (FAO/WHO 2003). O pescado é mais perecível quando comparado com outros GA de origem animal, e por isso, apresenta um tempo de vida útil mais limitado. Após a descarga da mercadoria, é então necessário a equipa de CQ inspecionar o pescado, consoante uma amostragem apropriada, como explicado anteriormente.

Cada artigo é avaliado de uma forma específica, havendo diferenças na forma de abordar cada produto (peixes ósseos, peixes cartilagíneos, crustáceos, bivalves, gastrópodes, cefalópodes, bacalhau, produtos embalados, etc.). De uma forma geral, é necessário conferir sempre em qualquer artigo, se a rotulagem cumpre com as normas estabelecidas por lei, tal como apresentado no tópico seguinte.

Para uma avaliação de uma determinada mercadoria, o controlador de qualidade, através da deteção de possíveis alterações sensoriais, toma uma decisão relativamente ao produto inspecionado. Na tabela seguinte são apresentadas algumas alterações sensoriais relativamente a alguns grupos de pescado:

Peixes ósseos	Crustáceos	Bivalves	Gastrópodes	Cefalópodes	Bacalhau seco
Brânquias castanhas, amarelas ou esverdeadas	Olhos baços, pouco salientes, não reagem a estímulos	Mortos	Conchas demasiado leves	Pele baça, desprende-se facilmente	Manchas de sangue ou fígado
Olhos opacos e côncavos	Músculos flácidos com ligamentos frouxos	Abertos; se tocados não fecham	Animais retraídos	Olhos afundados e turvos	Excesso de sames
Muco abundante, viscoso e opaco	Falta de membros/pendentes/sem reflexos	Sem líquido inter-valvar/pouco/turvo	Cheiro muito desagradável	Tentáculos arrancam-se facilmente	Ossos claviculares expostos
Consistência mole	Cheiro ácido ou amoniacal	Manto não se retrai	Cor amarelada	Cor amarelada/vinho tinto	Empoadado (fungos)
Rigidez reduzida ou nula	Aspetto baço/pegajoso/gorduroso	Cheiro a podre/petróleo	Manchas verdes	Cheiro sulfuroso	Umbigos mal aspirados
Cheiro ácido ou amoniacal	Carne mole, rompe facilmente	Conchas demasiado leves	Carne mole	Carne mole	Excesso de humidade

Tabela 1. Alterações sensoriais no pescado (parcialmente adaptado de Baptista, F. M. 2017 e Howgate, P *et al.* 1992).

Durante o estágio no CD, foi possível presenciar vários tipos de não-conformidades em diversos produtos, passando a apresentar alguns exemplos:

- Parasitas presentes em filetes de peixe-espada preto e em paloco embalado (Anexo I, figura 9 e 10);
- Corpos estranhos, como por exemplo presença de anzóis em raias (Anexo I, figura 11);
- Erros de rotulagem, como má impressão ou nome científico errado de um determinado produto;
- Embalagens danificadas de bacalhau embalado (Anexo I, figura 12);
- Pinças amputadas em sapateiras (Anexo I, figura 13);
- Excesso de vácuo em embalagens de camarão (Anexo I, figura 14);
- Potas com tentáculos arrancados e cor alterada (Anexo II, figura 15);
- Brânquias de sável com alteração de cor (Anexo II, figura 16);
- Verdinhos com barrigas rebentadas (*belly bursting*) (Anexo II, figura 17);
- Cavala com falta de frescura “a espinhar” (Anexo II, figura 18).

Segundo determinadas normas definidas pela empresa para cada produto, é tomada uma decisão em relação ao produto que foi avaliado, podendo ser aprovada a totalidade da mercadoria, rejeitada parte dela, ou rejeitada a totalidade devido a não-conformidades graves detetadas.

2.6. Verificação da rotulagem

É importante a informação aos consumidores sobre o produto que pretendem adquirir, havendo várias normas que têm de ser respeitadas por lei na rotulagem do pescado. Está em vigor o Regulamento (UE) n.º 1169/2011 de 25 de outubro, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os GA e também o Regulamento (UE) n.º 1379/2013 de 11 de dezembro, que é mais específico para os mercados de produtos de pesca e aquicultura.

Assim, só podem ser propostos para venda ao consumidor final, ou a um estabelecimento de restauração, se uma marcação ou rotulagem indicarem obrigatoriamente as seguintes menções:

- O nome científico da espécie e também a sua denominação comercial;
- O método de produção (“...capturado ...” ou “... capturado em água doce ...” ou “... de aquicultura ...”);
- A zona em que o produto foi capturado ou cultivado;
- A arte de pesca utilizada na captura;
- Se o produto foi descongelado, salvo exceções;
- Data de durabilidade mínima, se apropriado.

No caso de venda de um produto em que contenha a mesma espécie, mas que resulte de diferentes métodos de produção, a indicação do método utilizado em cada lote é obrigatória. Se a venda de um produto contém a mesma espécie capturada/produzida em diferentes zonas de captura/países é obrigatório a menção de que provém de locais diferentes e também a zona mais representativa em quantidade (Regulamento 1379 2013).

Para efeitos de legislação, o nome científico deve estar conforme o sistema de informação *Fishbase* ou conforme a base de dados ASFIS (*Aquatic Sciences and Fisheries Information System*) da FAO.

Quanto à denominação comercial, Portugal tem estabelecida uma lista das denominações autorizadas no território nacional para os produtos de pesca e aquicultura que, nos termos do Art. 3.º da Portaria n.º 587/2006, pode ser consultada no site da DGRM (lista das denominações comerciais autorizadas em Portugal- anexo I).

Em relação aos produtos de pesca capturados no mar, deve estar rotulada a indicação da zona de pesca da FAO. No caso de pescado capturado nas zonas de pesca 27 (Atlântico do Nordeste) e 37 (Mediterrâneo e Mar Negro) da FAO, deve estar indicado, por escrito, a subzona ou divisão da lista de zonas de pesca da FAO, bem como o nome, mapa ou pictograma que informe o consumidor de uma forma compreensível. No caso de pescado capturado em água doce, deve estar explícito a menção da massa de água de origem do produto. Já no que se refere aos produtos provenientes de aquicultura, deve estar indicado o Estado-Membro ou país terceiro onde o produto atingiu mais de metade do seu peso final ou cumpriu mais de metade do período total de criação; no caso das conquícolas, se passou uma etapa final no seu processo de criação ou duração mínima de 6 meses (Regulamento 1379/2013).

Por fim, segundo o Regulamento 1379 de 2013, existem algumas informações facultativas que podem ser rotuladas, tais como:

- Data de captura/colheita;
- Data de desembarque e/ou local de desembarque;
- País de pavilhão do navio que efetuou a captura do pescado;
- Informações ambientais;
- Informações de carácter ético/social;
- Informações sobre técnicas de produção;
- Aspectos nutricionais;
- Pode ser utilizado um código QR (*quick reference*) que contenha uma parte ou a totalidade das menções obrigatórias acima anunciadas.

No anexo III, figura 19 e 20 apresentam-se dois exemplos de rótulos explicativos.

2.7 Execução e expedição

Depois da equipa de CQ avaliar uma determinada mercadoria de um dado fornecedor, e esta estar isenta de qualquer não-conformidade, o produto está apto para ser distribuído. Assim, dá-se a execução da mercadoria, que se define como o encaminhamento das entregas dos fornecedores de acordo com as necessidades das lojas consoante os pedidos efetuados - *picking* dos produtos que foram descarregados no próprio dia e também dos artigos que estão em *stock* segundo os princípios de FEFO (*First expire, First out*) e FIFO (*First in, First out*) (APED 2007). Proceder-se então à *paletização*, que consiste na tarefa de organização das caixas em camadas, formando um paralelepípedo, designado de palete, a fim de facilitar a movimentação da carga (Aguiar 2013). A *paletização* é uma operação que tem de ser efetuada com o devido cuidado para

não danificar o produto, de acordo com o seu peso, natureza do produto, tipo de material das caixas, cumprindo com as regras e boas práticas de segurança alimentar, de forma a eliminar riscos de contaminações cruzadas.

A última operação a ser efetuada no CD designa-se expedição e consiste na verificação e no carregamento dos produtos para os veículos de transporte de mercadoria, com caixas dotadas de temperatura controlada e adequadas ao tipo de produto em questão, para assim abastecer as lojas. Nesta fase final, alguns procedimentos são efetuados, como a contagem de paletes, a emissão da guia de remessa (documento que comprova o envio de mercadoria), entre outras burocracias.

2.8. Controlo analítico e testes organoléticos

Os riscos originados pelos perigos biológicos, químicos ou físicos constituem um problema sério para a saúde humana (FAO/WHO 2003). Assim, está em vigor o Regulamento (CE) n.º 2073/2005 de 15 de novembro relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos GA, de modo a estabelecer medidas a cumprir pelas empresas do sector agroalimentar. As autoridades competentes verificam o cumprimento dos critérios estabelecidos neste regulamento, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 852/2004.

No armazém de pescado, realizam-se recolhas periódicas de amostras para análise em laboratório externo e acreditado, de forma a haver despiste de possíveis contaminações de diversa natureza: metais pesados (mercúrio, cádmio e chumbo), antibióticos e promotores de crescimento, bactérias (*E. coli*, *Salmonella*, *Listeria* ...), toxinas (em bivalves por ex.), vírus (*norovirus* por ex.), pesticidas e outros compostos (por ex. histamina, sulfitos, melamina...) e identificação de espécie.

As análises foram sempre satisfatórias, refletindo um produto de alta qualidade. Por exemplo no caso dos antibióticos em peixe de aquacultura, em que ainda há uma certa reticência da sociedade em relação a este assunto, não foram encontrados quaisquer resíduos de qualquer substância deste tipo.

Periodicamente também se realizam testes organoléticos no CD de modo a avaliar os produtos do ponto de vista do consumidor, permitindo, deste modo, simular a qualidade do pescado que chega ao prato. Estes testes são possíveis devido à existência de uma cozinha própria para este destino, equipada com os utensílios básicos para confeccionar os GA. São avaliados vários parâmetros organoléticos de forma qualitativos, entre eles: aspeto, cor, cheiro, sabor, textura e apreciação global.

3. DIFERENCIAÇÃO MORFOLÓGICA DE ESPÉCIES

Morfologia é o estudo da forma. Nos seres vivos, este estudo pode ser dividido em duas partes: anatomia (visão macroscópica) e histologia (visão microscópica). É uma ferramenta fundamental para a identificação e classificação de espécies. A descrição morfológica baseia-se na observação das estruturas presentes, possibilitando comparações entre os diferentes tipos de organizações estruturais, ou seja, a anatomia comparativa.

O estudo de identificação de espécies recorrendo à biologia molecular exige conhecimentos científicos avançados, tempo e custos elevados. Assim é necessário um método de diferenciação rápido através da visualização das características fenotípicas mais relevantes de cada espécie. Como explicado anteriormente, é obrigatório por lei a menção na rotulagem do nome comercial e do nome científico da espécie, sendo fundamental a equipa de CQ detetar possíveis erros nesta rápida análise. Embora tenha sido efetuado um guia de identificação de várias espécies, neste relatório, são apresentadas algumas das espécies estudadas mais relevantes: pargo, linguado, solha, atum, sarrajão, bonito e judeu.

3.1. Pargo

No caso do pargo, focamos o estudo em 5 espécies que podem ser confundidas, pertencentes à família *Sparidae* (Fishbase 2019).

Pagrus pagrus, também possível de ser denominado pargo-legítimo ou parguete (DGRM 2019), é um peixe de corpo oval e cabeça de perfil convexo, ligeiramente mais inclinada à frente do olho (Docapesca 2017). Ambas as mandíbulas apresentam 4 dentes caniniformes na mandíbula superior e 6 na inferior, seguidos por dentes menores e mais suaves que se tornam molares em direção ao terço posterior. Para além disso, apresentam várias fileiras de dentes muito pequenos (Fishbase 2019; Martins & Carneiro 2018). A barbatana dorsal (BD) apresenta 12 raios espinhosos e 9 a 12 moles; a barbatana anal (BA) tem 3 raios espinhosos e 8 ou 9 moles (Carpenter & Angelis 2016). A coloração é rosada com reflexos prateados, mais leve na barriga, sendo a cabeça mais escura da nuca até ao ângulo da boca. Apresenta, por vezes, finos pontos azuis nos flancos superiores, particularmente evidentes em exemplares jovens. Tem uma área escurecida na axila da barbatana peitoral (BP). A barbatana caudal (BC) é rosa escura, com ambas as pontas brancas, sendo uma característica importante de distinção (Martins & Carneiro 2018; Fishbase 2019).

Pagrus caeruleostictus, também possível de ser denominado pargo-ruço (DGRM 2019), é um peixe com o corpo oval e cabeça convexa, tornando-se abruptamente íngreme abaixo do olho

(Martins & Carneiro 2018). Apresenta 4 dentes caniniformes na mandíbula superior e 6 na inferior, seguidos de dentes que se vão tornando molares, apresentando também fileiras de dentes mais pequenos (Fishbase 2019). A BD apresenta 11 ou 12 raios espinhoso e 9 a 10 raios moles, sendo os dois primeiros muito curtos, e do terceiro ao quinto mais longos (filamentosos em jovens). A BA apresenta 3 raios espinhosos e 8 ou 9 raios moles, sendo o primeiro filamentoso (Carpenter & Angelis 2016). A cor é rosada com reflexos prateados, com manchas pretas e azuladas no dorso e nos flancos. A cabeça é mais escura, principalmente no espaço interorbital. Apresenta uma mancha escura na base dos últimos raios moles da BD (torna-se mais leve com a idade). A BC é marginada a preto. Em época de reprodução, a cabeça dos machos torna-se amarelada (Martins & Carneiro 2018; Fishbase 2019).

Pagrus auriga, também de possível denominação pargo-sêmola, sêmea ou pargo-de-riscas (DGRM 2019), é um peixe com a cabeça quase em linha reta, exceto uma ligeira protuberância acima dos olhos (Docapesca 2017). Apresenta 4 dentes caniniformes na mandíbula superior e 6 na inferior, seguidos de dentes que se tornam molares, dispostos em 2 ou 3 fileiras (Martins & Carneiro 2018). Também tem alguns dentes menores, tal como nas espécies anteriores. A BD tem 11 raios espinhosos, os dois primeiros muito curtos e duros, sendo do 3º ao 5º muito longos e filamentosos, particularmente em jovens, seguidos de 10 a 12 raios moles. A BA apresenta 3 raios espinhosos e 8 ou 9 moles (Carpenter & Angelis 2016). A coloração é rosada com reflexos prateados com 4 ou 5 faixas vermelhas escuras, alternadamente largas e estreitas. Os adultos têm uma cor mais “vinho tinto” com as faixas menos visíveis. A cabeça é escura entre a nuca e o canto da boca, e a borda posterior do opérculo é escurecida. Os flancos apresentam pintas pretas dispersas (Fishbase 2019; Martins & Carneiro 2018).

Dentex dentex, também denominado de pargo-capatão ou capatão-legítimo (DGRM 2019), é um peixe com um corpo oval moderadamente profundo e comprimido, com a cabeça suavemente arredondada em adultos (quase reta em jovens) (Docapesca 2017). Exibe uma leve protuberância frontal em adultos ou exemplares grandes (Fishbase 2019). Tem várias fileiras de dentes caninos, sendo a externa mais forte com 4 a 6 dentes muito desenvolvidos em cada mandíbula. A BD tem 11 raios duros e 11 ou 12 raios moles (Carpenter & Angelis 2016). As BC e BP são avermelhadas e as restantes amareladas. Quanto à coloração do peixe, os jovens são acinzentados com pontos pretos no dorso e flancos, tornando-se mais rosados com a maturidade sexual. Os adultos são cinza-azulados e os pontos pretos tornam-se mais ou menos difusos com a idade. Alguns exemplares apresentam uma coloração amarelada atrás da boca e na cobertura branquial (Fishbase 2019; Martins & Carneiro 2018).

Dentex gibbosus, também denominado pargo-capelo, pargo-de-bandeira ou pargo-brasileiro (DGRM 2019), tem a cabeça convexa em jovens, mas exemplares adultos desenvolvem uma grande protuberância frontal. Apresenta dentes caniniformes em várias fileiras, sendo a externa a mais forte com 4 a 6 dentes em cada mandíbula (Docapesca 2017). A BD é constituída por 12 raios espinhosos e 10 a 11 raios moles, sendo os primeiros dois espinhos dorsais muito curtos, e os seguintes muito longos e filamentosos em jovens. A BA tem 3 espinhos e 7 a 9 raios moles. O primeiro raio mole da barbatana pélvica (BPe) é filamentoso (Carpenter & Angelis 2016). A cor desta espécie é avermelhada com reflexos prateados azulados, com a barriga mais clara e a cabeça mais escura. Apresenta uma pequena mancha preta atrás da extremidade posterior da BD, e uma mancha preta acastanhada na axila da BP. A BC é marginada a preto. Grandes exemplares são muitas vezes tingidos com cor “vinho tinto”, e com fortes manchas pretas na cabeça (Fishbase 2019; Martins & Carneiro 2018).

No anexo IV, figuras 21 e 22, é apresentado um esquema ilustrativo das principais diferenças entre as espécies de pargo estudadas.

3.2. Solha

Na solha é importante a distinção de duas espécies da família *Pleuronectidae*: *Platichthys flesus* e *Pleuronectes platessa* (Fishbase 2019).

Platichthys flesus, vulgarmente conhecida por solha-das-pedras (DGRM 2019), é um peixe de corpo oval quase em forma de losango, com os olhos geralmente colocados do lado direito do corpo (Martins & Carneiro 2018). A BD tem origem acima do ponto médio do olho, tendo 53 a 62 raios moles. Por sua vez, a BA tem 37 a 46 raios moles (Fishbase 2019). A pele é áspera, especialmente ao longo da linha lateral e na base da BD e BA, onde possui uma fila de tubérculos (Docapesca 2017). Não possui tubérculos na região da cabeça atrás dos olhos. A cor é castanha esverdeada, sem grandes manchas visíveis (pode acontecer, mas fracas e irregulares), possuindo barbatanas com bandas escuras irregulares. O pedúnculo caudal é comprido. Por fim, as barbatanas do lado cego são escuras (Martins & Carneiro 2018).

Pleuronectes platessa, comumente designada de solha-legítima ou solha-avessa (DGRM 2019), tem um corpo mais alto que a solha-das-pedras (Martins & Carneiro 2018). A BD também tem origem acima do ponto médio do olho, tendo 65 a 79 raios moles. Por sua vez, a BA tem 48 a 59 raios moles (Fishbase 2019). As barbatanas têm uma série de manchas semelhantes. A sua pele é mais lisa e macia ao toque, excetuando a região da cabeça atrás dos olhos, onde possui uma série de 4 a 7 tubérculos ósseos, desde o nível posterior dos olhos até ao início da linha lateral

(Docapesca 2017). A cor é castanha ou castanha esverdeada com manchas/pontos vermelhos alaranjados irregulares. O pedúnculo caudal é mais curto nesta espécie. As BD e BA têm uma cor clara no lado cego (Martins & Carneiro 2018).

No anexo IV, figura 23 podemos ver imagens das duas espécies e as principais diferenças estudadas.

3.3. Linguado

No linguado temos 3 espécies de distinção importantes, pertencentes à família *Soleidae*: *Solea solea*, *Solea senegalensis* e *Pegusa lascaris* (Fishbase 2019).

Solea solea, também denominado de linguado-legítimo (DGRM 2019), tem um corpo oval e os olhos situam-se do lado direito. Apresenta a narina anterior do lado cego não dilatada, rodeada por uma pequena crista (Martins & Carneiro 2018). A boca é pequena e torcida com pequenos dentes. A BC é unida ao último raio da BA e BD por uma membrana bem desenvolvida (Docapesca 2019). A BP é bem desenvolvida no lado oculado e no lado cego, sendo a do lado cego mais curta. Uma mancha escura na extremidade superior da BP é muito típica da espécie (Martins & Carneiro 2018).

Solea senegalensis, também de possível denominação linguado-branco (DGRM 2019), apresenta igualmente um corpo oval e alongado, tem a cabeça pequena com contornos arredondados e uma narina anterior do lado cego também não dilatada (Carpenter & Angelis 2016). De um modo geral apresenta as mesmas características que a anterior, sendo a sua marca de distinção mais notória a presença de uma membrana inter-radial escura e raios cinzentos amarelados na BP da face ocular (Martins & Carneiro 2018).

Pegasus lascaris, linguado-da-areia ou macaca (DGRM 2019), é um soleído de corpo semelhante aos anteriores que se distingue principalmente pela presença da narina anterior do lado cego dilatada em forma de roseta, próxima da narina posterior (Docapesca 2017). Apresenta também na BP da face oculada uma mancha negra arredondada, não atingindo a extremidade posterior dos raios, por vezes marginada de claro (Martins & Carneiro 2018).

No anexo V figura 24, podemos ver imagens das três espécies, com as principais características diagnosticantes.

3.4. Atum e outras espécies

No caso do atum, o estudo focou-se na distinção de quatro espécies. Para além disso, é importante comparar estas quatro a outras, como o sarrajão, o bonito e o judeu, devido à dificuldade de distinção. Todas as espécies pertencem à família *Scombridae*.

Começando pelo sarrajão, *Sarda sarda*, também de possível denominação serrajão ou bonito (DGRM 2019), é um peixe relativamente pequeno, de corpo estreito, com o dorso e parte superior do peixe de cor azul metálico, com 5 a 11 riscas oblíquas escuras, que começam na zona superior com direção cranial e ventral (Martins & Carneiro 2018). Os lados inferiores e ventre são prateados. No caso dos juvenis, as riscas têm uma posição quase vertical. Não apresenta bexiga natatória (Carpenter & Angelis 2016).

Relativamente ao bonito, trata-se de um peixe com maiores dimensões, com duas espécies importantes de distinção: *Euthynnus alletteratus*, também denominada merma (DGRM 2019), com um corpo alongado e as barbatanas dorsais muito próximas entre si, apresentando um dorso azul escuro com um padrão de riscas curvadas que não ultrapassam o meio da primeira BD. Embora nem sempre muito perceptíveis, apresenta uns pontos escuros entre a BP e a BPe. Nesta espécie a bexiga natatória também está ausente (Martins & Carneiro 2018); no caso da espécie *Acanthocybium solandri*, de possível denominação serra-da-índia, cavala-da-Índia ou ainda uau ou *wahoo* nos Açores (DGRM 2019), apresenta um corpo muito alongado e fusiforme, ligeiramente comprimido lateralmente, não apresentando um *corselet* (zona com grande densidade de escamas) bem desenvolvido, ao contrário da espécie anterior (Carpenter & Angelis 2016). Apresenta a zona dorsal verde azulada, com 24 a 30 barras verticais azul-cobalto, que se estendem abaixo da linha lateral. De distinção importante, esta espécie apresenta bexiga natatória (Fishbase 2019).

Em relação ao judeu, temos também duas espécies de importante distinção: *Auxis rochei* (onde por lei apenas pode receber o nome comum de judeu), é um peixe com o corpo bastante alongado e as barbatanas dorsais separadas com um espaço grande. Possui uma série de bandas escuras oblíquas na parte dorsal, sendo uma zona sem escamas, onde a extremidade posterior da BP não atinge a linha vertical que passa nessa zona (Martins & Carneiro 2018). Apresenta uma coloração negra azulada, púrpura ou quase preta na cabeça, sendo a zona ventral mais clara. A BP e BPe são púrpuras com os lados internos mais negros. Não apresenta bexiga natatória (Fishbase 2019); no caso da espécie *Auxis thazard*, também denominada judeu-liso ou chapouto, tem as características muito semelhantes, distinguindo-se da espécie anterior porque o extremo da BP

ultrapassa a vertical que passa pelo extremo da zona sem escamas. Nesta espécie, a bexiga natatória também está ausente (Martins & Carneiro 2019).

Podemos ver, nos anexos V e VI, figura 25, 26 e 27, imagens das diferentes espécies de sarrajão, bonito e judeu, e as suas principais diferenças.

Por fim, no caso do atum, temos quatro espécies diferenciadas. Em primeiro lugar, a espécie *Thunnus thynnus*, também denominada de atum-rabilho, rabilo ou rabil (DGRM 2019), é um peixe com o corpo arredondado e fusiforme, com o dorso azul escuro, passando a cinzento nos flancos e branco no ventre. Por vezes, apresenta bandas transversais sobre os flancos (Docapesca 2017). A BP é curta, não atingindo o início da segunda BD. A primeira BD é amarela ou azul e a segunda castanha avermelhada, a BA e pínulas amarelas escuras, com bordos negros (Martins & Carneiro 2018). Esta espécie apresenta bexiga natatória (Carpenter & Angelis 2016). Outra espécie de atum importante, *Thunnus albacares*, também chamado de atum-albaroca, galha-a-ré ou galha-amarela (DGRM 2019), tem o seu corpo fusiforme ligeiramente comprimido lateralmente. Apresenta a BP relativamente longa, atingindo ou ultrapassando o sulco que separa as duas barbatanas peitorais, mas nunca ultrapassando a base da segunda BD (Martins & Carneiro 2018). A segunda BD e a BA são muito longas. O seu dorso é azul metálico escuro, mudando gradualmente de amarelo para prateado no ventre. As BD e BA têm cor amarelo brilhante. Nesta espécie, a bexiga natatória está presente (Docapesca 2017). Em relação à espécie *Thunnus alalunga*, também denominada de atum-voador ou irmão, difere das duas anteriores por ter a BP muito longa, ultrapassando o nível da segunda BD. A cor do peixe é azul metálico escuro, com a parte ventral mais esbranquiçada (Martins & Carneiro, 2018). Tem presente bexiga natatória, mas pouco desenvolvida (Docapesca 2017). Em relação à primeira BD, é amarela mais escura e a segunda BP e a BA com um tom mais claro e as pínulas anais são escuras (Martins & Carneiro 2018). Por último, *Thunnus obesus*, também chamado de atum-patudo, difere das espécies anteriores por ter a BP longa, não ultrapassando o extremo posterior da segunda BD. Apresenta o dorso azul metálico escuro e a parte ventral mais esbranquiçada. A primeira BD é amarela mais escura, enquanto a segunda BD e a BA amarelo mais claro. As pínulas são amarelas brilhantes (Martins & Carneiro 2018). Apresenta bexiga natatória (Docapesca 2017).

Visualizando o anexo VI, podemos ver nas imagens 28 e 29, as 4 espécies de atum com as principais características diagnosticantes.

4. QUALIDADE DO SALMÃO

A aparência visual é uma propriedade de qualidade essencial nos GA para o consumidor. Nos salmonídeos, a cor vermelha alaranjada do músculo é muito importante, e se apresentar uma descoloração evidente, o produto vai desvalorizar. Durante largos anos, as manchas de pigmentação no salmão têm sido causa de largos prejuízos na indústria de aquacultura (Acharya 2011).

A cor do peixe é predominantemente dependente da presença de células especializadas na pele, denominadas de cromatóforos- estes sintetizam e armazenam pigmentos e têm a capacidade de refletir a luz. Os pigmentos podem ser de 4 tipos: carotenoides, melanina, pteridinas e purinas (Anderson 2000).

Os carotenoides, que são lipossolúveis, dominam ao dar-lhes cores avermelhadas. São os pigmentos naturais mais comuns no reino animal e vegetal, mas normalmente não podem ser sintetizados pelos peixes (Acharya 2011).

A delicada cor rosada do músculo dos salmonídeos é causada pela deposição de carotenoides como astaxantina e cantaxantina- cor muito importante para a qualidade sensorial do salmão.

No salmão do Atlântico, o principal carotenoide presente é a astaxantina (mais de 90% do conteúdo total de carotenoides no músculo do salmão selvagem). Na natureza, os salmonídeos absorvem a astaxantina dos crustáceos, microalgas e algumas bactérias- este é absorvido e transportado no sangue para os músculos e pele, onde é depositado. Em aquacultura, a astaxantina é responsável por aproximadamente 15% dos custos da ração, para assim dar a cor desejada ao salmão. Os custos de alimentação, por sua vez, são responsáveis por quase 50% dos custos totais de produção (Alfnes *et al.* 2006).

As alterações na coloração do salmão são diversas, desde uma descoloração geral (despigmentação), manchas brancas, avermelhadas ou castanhas, sendo estas últimas as mais comuns.

Um método internacionalmente reconhecido para avaliar a cor do salmão é comparar a cor do músculo do peixe com a escala “salmofan” (Färber 2017).



Figura 1. Escala de cor do salmão (SalmoFan™) (Färber, 2017)

4.1. Manchas brancas

Gelo

Se não houver um acondicionamento correto do produto, o aparecimento de manchas brancas, devido ao contacto do músculo do peixe diretamente com o gelo, pode acontecer. Por exemplo, quando o produto apresenta superfície muscular exposta, como é o caso do salmão em porções ou em filete, no seu acondicionamento é usada folha plástica, de forma a que o músculo do peixe não fique em contacto direto com o gelo.

Anatomia

Em relação à anatomia do peixe, é normal a cor branca aparecer junto à BD e dos dois lados das “badanas” do abdómen, assim como o branco no centro das vértebras. Também é observável umas linhas brancas nas postas de salmão, que é tecido conjuntivo a separar os miótomos (músculo com cor). Pode acontecer que a cor, no geral, seja menos intensa e as linhas brancas sobressaiam mais e/ou serem maiores, e assim os consumidores estranharem a diferença.

No peixe proveniente de aquacultura, o músculo desenvolve-se menos e a gordura acumula-se mais devido à menor quantidade de exercício efetuado pelo peixe em vida.

Henneguya salminicola

É um parasita pertence à classe *Myxosporaea* que pode aparecer no músculo do peixe em forma de quistos brancos (à volta de 1 cm de diâmetro) e, quando rompidos, libertam um líquido cremoso com inúmeros esporos microscópicos. Este parasita tem atividade proteolítica afetando o músculo do salmão e, portanto, a sua qualidade (Bilinski *et al.* 1984).

É um parasita de peixe que não pode viver ou afetar animais de sangue quente, incluindo o Homem. Embora nunca tenham sido reportados casos de mortalidade no salmão, torna-se um

problema económico pelo aspeto visual. Em termos de saúde pública não há registo de qualquer problema (ADFG 2019).



Figura 2. *Henneguya salminicola* (ADFG 2019)

Alimentação

Como já mencionado, a astaxantina não é sintetizada pelo próprio peixe e, por isso, a cor do salmão só se desenvolve se houver este composto ou um dos seus vários precursores (como o beta-caroteno) na ração.

A astaxantina é solúvel em lípidos e tende a depositar-se nos tecidos lipídicos, tem efeito antioxidante e é sensível à oxidação, o que provoca a perda gradual de cor. Também é termos-sensível, pelo que ao cozinhar se perde alguma cor.

Os motivos que podem explicar o aparecimento de manchas brancas podem ser devido à ração conter menos pigmento e no geral a posta ficar mais clara, haver falhas na deposição do pigmento no músculo ou haver alguma oxidação localizada da astaxantina e formar-se a mancha branca. Outro motivo válido é haver uma defesa do sistema imunitário do peixe contra algum agente e formar-se a mancha branca, não tendo havido deposição de melanina para escurecer essa mancha.



Figura 3. e figura 4. Manchas brancas no salmão

4.2. Manchas escuras

A melanina é um pigmento natural pertencente a um grupo de compostos bioquímicos insolúveis e estáveis de alto peso molecular (Jacobson 2000). Células específicas chamadas de melanócitos produzem a melanina que é responsável pela descoloração escura no salmão. Os melanossomas são organelos que agem como mecanismo de controlo para o equilíbrio da melanização (Färber 2017).

Os problemas devido a manchas de melanina no salmão custam à indústria piscícola norueguesa aproximadamente 100 milhões de euros por ano (Färber 2017).

As manchas de melanina podem ser vermelhas, castanhas/acinzentadas, até pretas (Wang 2016). Estas manchas nada mais são do que efeitos de inflamação e formação de cicatriz, sendo um sinal de dano tecidual antigo. Manchas vermelhas parecem ser de hemorragias com dano tecidual, dando origem a manchas pretas, mas a razão para a formação das vermelhas ainda não está bem clara. O salmão tem um tipo de células imunológicas que dão origem a essa descoloração, com deposição de melanina (FAO 2004).

As manchas podem ser causadas por diversos fatores: inicialmente pensou-se que a vacinação com adjuvantes à base de óleo era a causa, devido à não total metabolização da substância injetada, mas exemplares não vacinados também apareceram com manchas (Wang 2016). Estudos revelaram que a vacinação não é responsável por uma resposta inflamatória, mas que o local de injeção pode resultar no aparecimento de uma mancha (Jafelice 2014). Estudos mais recentes revelaram que a presença do vírus *Orthoreovirus piscine* (PRV) pode estar relacionado com o aparecimento de manchas. O vírus está associado a inflamação do músculo esquelético e do coração, sendo a doença viral mais frequentemente encontrada no salmão norueguês de aquacultura. As especificidades de como o vírus aparece inicialmente ainda são desconhecidas, mas fatores ambientais podem ter influência (Färber 2017).

Outro fator que pode contribuir para as manchas é a doença do pâncreas causada pelo *Salmonid alphavirus* (SAV). Esta patologia deixa o peixe mais suscetível ao aparecimento de outros parasitas e bactérias e causa uma diminuição da qualidade muscular, estando assim o peixe mais predisposto (Färber 2017). O *stress* é também um componente importante que pode causar o aparecimento de manchas de melanina, nomeadamente variações da qualidade da água e erros de manejo durante a produção, causando respostas fisiológicas adversas que podem contribuir para esse fenómeno (Wang 2016).

As empresas de processamento têm que tratar o filete com manchas de melanina, procedendo à remoção dos tecidos afetados, reduzindo o peso do produto e o seu valor comercial, não podendo ser vendido como um filete inteiro (Mathiassen *et al.* 2007).

As manchas não desaparecem mesmo que o salmão seja fumado ou simplesmente cozinhado, proporcionando um aspeto visual negativo ao consumidor. O consumo deste peixe com manchas, embora não tenha nenhum efeito colateral (reações tóxicas ou alérgicas), não é aceite como produto de qualidade por parte do consumidor (FAO 2004).

Wang (2016) relatou uma redução significativa do tamanho das manchas e uma diminuição de 14% na sua presença graças à adição de antioxidantes (vitaminas C e E e selénio) como suplemento na ração.

A única via para reduzir o aparecimento de manchas é a prevenção, porque depois da mancha se instalar não é possível revertê-la.



Figura 5. e figura 6. Manchas escuras no salmão

4.3. *Gaping*

O salmão é formado por blocos musculares adjacentes (miótomos) separados uns dos outros por folhas de tecido conjuntivo (miocomata). Os miótomos dos dois lados do esqueleto axial formam várias séries ao longo do corpo do peixe em forma de “w”. Dentro de cada miótomo, as fibras musculares (miómeros) correm de forma paralela, formando ângulos que favorecem os movimentos necessários durante a natação do peixe. A junção entre o miómero e a micomata é feita por fibras de colagénio, que envolve cada fibra muscular (Mahecha *et al.* 2007).

Outro problema que pode acontecer com o salmão é o fenómeno de *gaping*, que se caracteriza pela separação das camadas musculares no músculo do peixe cru, abrindo brechas (*gaps*). Em geral é considerado um acontecimento *post-mortem* (Färber 2017).

Este acontecimento deteriora a aparência do produto e torna-o difícil de ser vendido, representando um dos mais relevantes problemas de qualidade na indústria de salmão, podendo decair o valor do produto até 38% (Jafelice 2014).

O mecanismo biológico que explica este acontecimento ainda não está totalmente conhecido. O *gaping* ocorre principalmente devido à interação entre as forças que separam o músculo e a força do tecido, levando à rutura do tecido conjuntivo e ao consequente aparecimento de aberturas (Wang 2016). A firmeza do músculo do salmão é uma característica de qualidade sensorial muito importante neste fenómeno, dependendo de vários fatores como o tamanho e idade do peixe, stress e teor em proteína do músculo (Wang 2016). Lavety (2001) defende que o *gaping* é afetado pelo método de abate, maneo, congelamento, altas temperaturas de armazenamento no *rigor mortis*, processos de fumagem, e que tem variações sazonais. O aparecimento de *gaping* é parcialmente explicada pela variação na densidade das fibras musculares e sua área transversal, a quantidade e distribuição de tecido conjuntivo (Pittman *et al.* 2013). No caso de erros de maneo destaca-se a manipulação brusca de peixes inteiros que podem levar a danos físicos, assim como o manuseamento de peixes que já entraram em *rigor* com uma posição curvada e ao exercer força para endireitar os mesmos acaba por danificá-lo (Lavety 2001). A rigidez cadavérica, ou *rigor mortis*, é um período de contração muscular que se manifesta em tecidos musculares após a morte e de forma muito evidente em pescado. O momento do início do *rigor* e a sua duração dependem da espécie, tamanho, método de pesca, temperatura de armazenamento e *stress* (Pittman *et al.* 2013). O salmão geralmente demora 18 horas para entrar em *rigor* após a sua morte, o que é uma vantagem para haver tempo suficiente para congelamento. Quanto mais quente estiver o peixe, mais cedo entrará em *rigor* e passará por este. A contração torna-se mais forte e o tecido conjuntivo

mais fraco à medida que a temperatura do peixe aumenta, podendo causar afastamento muscular no momento da filetagem do salmão (Acharya 2011).

Em suma, em termos de peixe inteiro, se houver congelação *pré-rigor* o *gaping* é improvável; em *rigor* pode ocorrer *gaping* se a posição é forçada e/ou temperaturas elevadas de armazenamento; em *pós-rigor* pode ocorrer se há demora ou temperatura elevada em espera.

Bahuaud *et al.* (2010) relataram que a firmeza diminui acentuadamente durante os primeiros quatro dias de armazenamento devido a hidrólise das proteínas.

O aparecimento de *gaping* em filetes de salmão aparece mais quando o peixe é sacrificado no Verão do que no Inverno, porque a composição química do músculo muda quando os peixes começam a alimentar-se ativamente na Primavera. O período mais crítico para o fenómeno acontecer é no início da retoma da alimentação mais ativa, depois do Inverno frio (Lavety 2001).



Figura 7. e figura 8. “Gaping” no salmão

5. CONCLUSÃO E PROPOSTAS FUTURAS

Em modo de conclusão, é fundamental ressaltar a importância do médico veterinário (MV) na saúde pública, tendo um papel essencial na manutenção da HSA. O conhecimento do MV a nível de possíveis doenças transmitidas por alimentos e da regulamentação exigida em todas as fases da produção animal, assim como de outras valências, torna-o extremamente útil no setor agroalimentar.

No curso de Medicina Veterinária, fazem parte do plano de estudos as unidades curriculares de saúde pública, tecnologia alimentar e também de inspeção sanitária. Este estágio foi uma etapa importante para a conclusão do percurso académico, devido à possibilidade de vivenciar a realidade do funcionamento de uma grande empresa de distribuição alimentar, pois só havia tido contacto com as primeiras fases que os GA percorrem. Ao longo do curso, a aprendizagem sobre peixe é escassa, tendo sido importante adquirir conhecimentos nesta área, tanto a nível de controlo de qualidade do pescado, como também na distinção de espécies.

Em relação a propostas futuras, era vantajoso uma maior aproximação da faculdade com as empresas do setor agroalimentar, com o intuito dos alunos adquirirem noções sobre o controlo que é feito aos GA antes de se encaminharem para as lojas, seja através de visitas ou mesmo estágios para os alunos interessados nesta área. É importante a consciencialização da população sobre as políticas de sustentabilidade do pescado, demonstrando também que a aquacultura cada vez mais fornece um produto de qualidade.

BIBLIOGRAFIA

Acharya, D. (2011). “Fillet quality and yield of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): variation between families, gender differences and the importance of maturation” (Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås).

ADFG (Alaska Department of Fish and Game) (2019). Consultado em <https://www.adfg.alaska.gov/static/species/disease/pdfs/fishdiseases/henneguya.pdf>

Aguiar, H. T. (2013). “Desenvolvimento de um sistema de *paletização* robotizado (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico de Viseu”. Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu).

Alfnes, F., Guttormsen, A. G., Steine, G., & Kolstad, K. (2006). “Consumers' willingness to pay for the color of salmon: a choice experiment with real economic incentives”. **American Journal of Agricultural Economics**, 88(4), 1050-1061.

Anderson, S. (2000). “Salmon Color and the Consumer”, International institute of fishery and economics trade (IIFET 2000): Microbehavior and microresults, Oregon, USA.

APED (Associação Portuguesa de Empresas de Distribuição) (2007). “Código de Boas Práticas da Distribuição Alimentar”. 1ª edição. Lisboa.

ASAE (Autoridade de Segurança Alimentar e Económica) (2018). Consultado em <https://www.asae.gov.pt/>

Aung, T., Halsey, J., Kromhout, D., Gerstein, H. C., Marchioli, R., Tavazzi, L., Geleijnse, J.M., Rauch, B., Ness & A., Galan, P. (2018). “Associations of omega-3 fatty acid supplement uses with cardiovascular disease risks: meta-analysis of 10 trials involving 77 917 individuals”. **JAMA cardiology**, 3(3), 225-233.

Bahaud, D., Mørkøre, T., Ostbye, T.-K., Veiseth-Kent, E., Thomassen, M. & Ofstad, R. (2010). “Muscle structure responses and lysosomal cathepsins B and L in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) pre-and post-rigor fillets exposed to short and long-term crowding stress”. **Food Chemistry**, 118, 602-615.

Baptista, F. M. (2017). “Controlo de qualidade no processo de fabrico de bacalhau salgado seco” (Doctoral dissertation).

Bilinski, E., Boyce, N. P., Jonas, R. E. E., & Peters, M. D. (1984). “Characterization of protease from the myxosporean salmon parasite, *Henneguya salminicola*”. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 41(2), 371-376.

Carpenter, K.E. & Angelis, N. (2016). “The living marine resources of the Eastern Central Atlantic”. **Volume 4: Bony fishes part 2 (Perciformes to Tetradontiformes) and Sea turtles**. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Rome, FAO. pp. 2343–3124.

DGRM (Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos) (2019). Anexo I do Artigo 3º da Portaria n.º 587/2006, consultado em www.dgrm.mm.gov.pt

Docapesca (2017) – Portos e Lotas, S.A. Consultado em www.docapesca.pt

FAO (2004). “Aquaculture production. Year book of Fishery Statistics” - Vol.96/2. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy.

FAO (2016). “Food and agriculture – key to achieving the 2030 Agenda for Sustainable Development”. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2018). “The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals”. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

FAO/WHO (2003) “Codex Alimentarius”. Versão Portuguesa CAC/RCP 1-1969 Rev. 4. 2ª Edição. Roma.

Färber, F. (2017). “Melanin spots in Atlantic salmon fillets: an investigation of the general problem, the frequency and the economic implication based on an online survey” (Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås).

FDA (Food and Drug Administration) (2011). “Fish and fishery products hazards and controls guidance”. US Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition.

FishBase (2019) – “An information system to support fisheries and aquaculture research”. Froese, R. & D. Pauly. Editors.

Ghasemi Fard, S., Wang, F., Sinclair, A. J., Elliott, G., & Turchini, G. M. (2018). “How does high DHA fish oil affect health? A systematic review of evidence”. **Critical reviews in food science and nutrition**, 1-44.

Guillen, J., Natale, F., Carvalho, N., Casey, J., Hofherr, J., Druon, J. N., Fiore, G., Gibin, M., Zanzi, A. & Martinsohn, J. T. (2018). “Global seafood consumption footprint”. *Ambio*, 48(2), 111-122.

Howgate, P., Johnston, A., Whittle, K. J., & West (1992). “Multilingual guide to EC freshness grades for fishery products”, European Fish Technologists' Association.

Jacobson, E. S. (2000). “Pathogenic roles for fungal melanins”. **Clinical microbiology reviews**, 13(4), 708-717.

Jafelice, M. P. (2014). “Effects of vaccination and dietary treatment on development and melanin deposition of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)” (Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås).

Lavety, J. (2001). “*Gaping* in farmed salmon and trout”. London. Torry research station.

Logismarket (2019). Consultado em <https://www.logismarket.pt/ip/isretail-lda-sistema-de-gestao-de-armazens-wpms-warehouse-physical-management-system-294632.pdf>

Mahecha, H. S., Francisco, D. F., Beirão, L. E., Carrasco & S. P., Rodriguez, M. C (2007). “Pérdida de textura post mortem de la carne de pescado durante el almacenamiento en frío”. **Acta Biológica Colombiana**, 12(1), 3-18

Marshall, S., & van der Meij, B. (2018). “Fish and omega-3 intake and health in older people”. *Maturitas*, 115, 117-118.

Martins, R. & Carneiro, M. (2018). “Manual de identificação de peixes ósseos da costa continental portuguesa – Principais Características Diagnosticantes”. IPMA, I.P., 204p

Mathiassen, J. R., Misimi, E., & Skavhaug, A. (2007). “A simple computer vision method for automatic detection of melanin spots in Atlantic salmon fillets”. In *International Machine Vision and Image Processing Conference (IMVIP 2007)* (pp. 192-200). IEEE.

Pittman, K., Merkin GV & Brandebourg, T. (2013). “Bridging the Gap to Sustainable Salmon Farming: Overcoming the *Gaping* Problem”. **Journal of Fisheries & Livestock Production**

Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de abril. **Jornal Oficial da União Europeia.**

Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de abril. **Jornal Oficial da União Europeia.**

Regulamento (CE) n.º 854/2004 de 29 de abril. **Jornal Oficial da União Europeia.**

Regulamento (CE) n.º 1069/2009 de 21 de outubro. **Jornal Oficial da União Europeia.**

Regulamento (CE) n.º 1379/2013 de 11 de dezembro. **Jornal Oficial da União Europeia.**

Regulamento (CE) n.º 2073/2005 de novembro. **Jornal Oficial da União Europeia.**

Samieri, C., Morris, M. C., Bennett, D. A., Berr, C., Amouyel, P., Dartigues, J. F., Tzourio, C., Chasman, D.I. & Grodstein, F. (2017). “Fish intake, genetic predisposition to Alzheimer disease, and decline in global cognition and memory in 5 cohorts of older persons”. **American journal of epidemiology**, 187(5), 933-940.

Wang, W. (2016). “The effect of dietary antioxidants on hyperpigmented fillet spots of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)” (Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås)

Anexo I- Alterações no pescado



Figura 9. Parasita em filete de peixe espada preto



Figura 10. Parasita em paloco embalado



Figura 11. Corpo estranho (anzol) numa raia



Figura 12. Embalagem de bacalhau danificada



Figura 13. Pinça amputada em sapateira



Figura 14. Excesso de vácuo

Anexo II- Alteração do pescado



Figura 15. Potas com alterações sensoriais



Figura 16. Brânquias amareladas no sável



Figura 17. Verdinhos com barrigas rebentadas



Figura 18. Cavala “a espinhar”

Anexo III- Rótulos exemplificativos

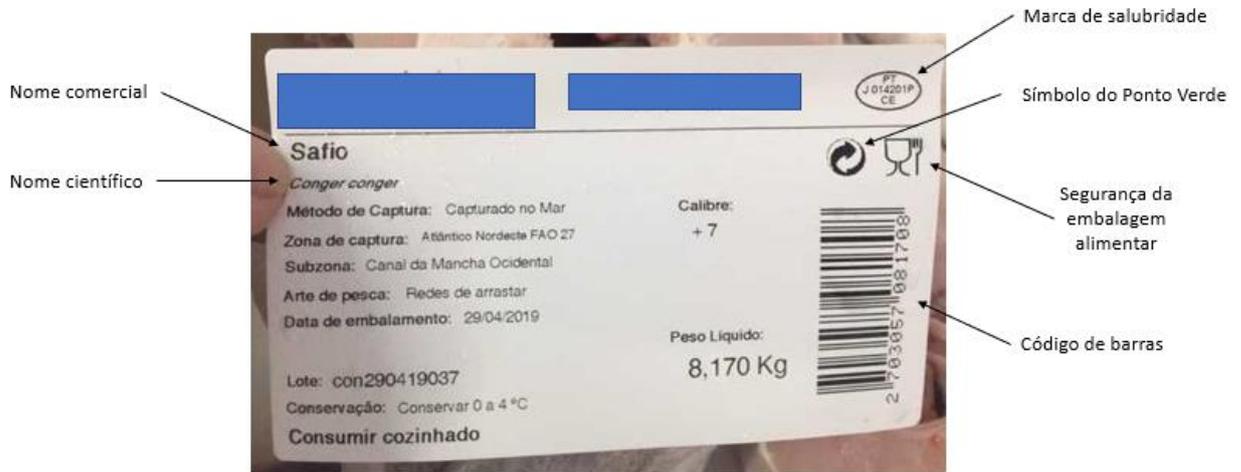


Figura 19. Rótulo de Safio (*Conger conger*)



Figura 20. Rótulo de camarão cozido

Anexo IV- Identificação de espécies

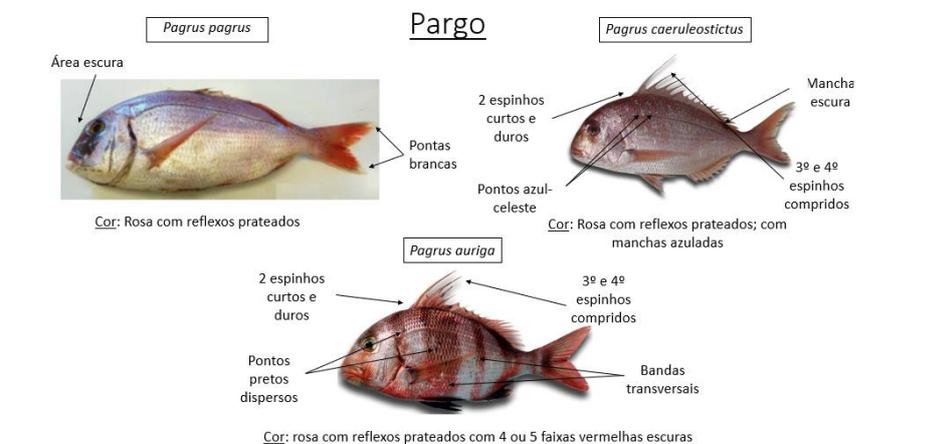


Figura 21. *Pagrus pagrus*, *Pagrus caeruleostictus* e *Pagrus auriga*

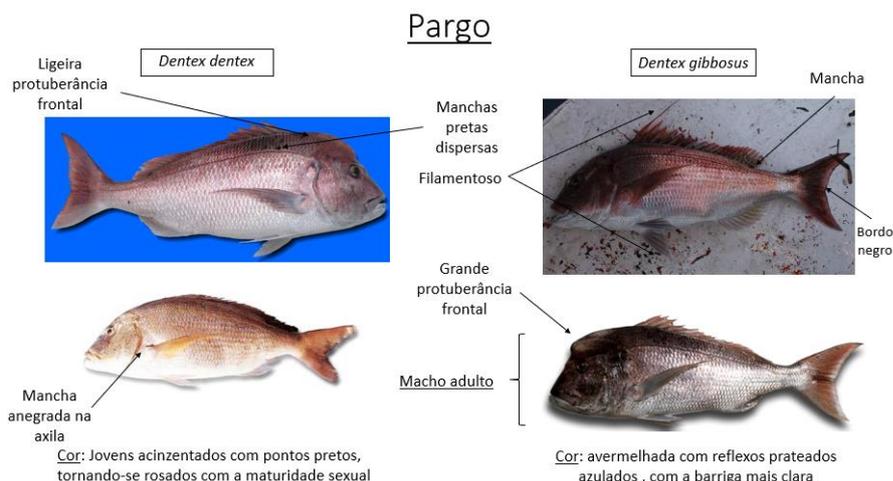


Figura 22. *Dentex dentex* e *Dentex gibbosus*

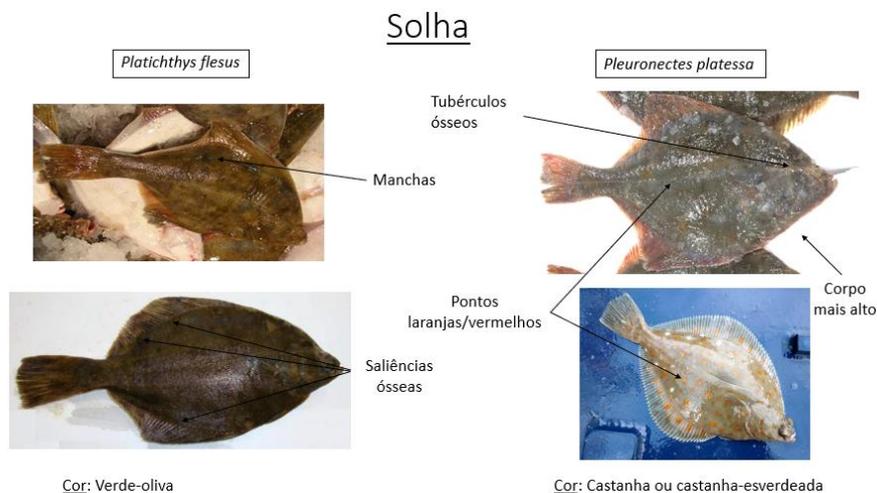


Figura 23. *Platichthys flesus* e *Pleuronectes platessa*

Anexo V- Identificação de espécies

Linguado

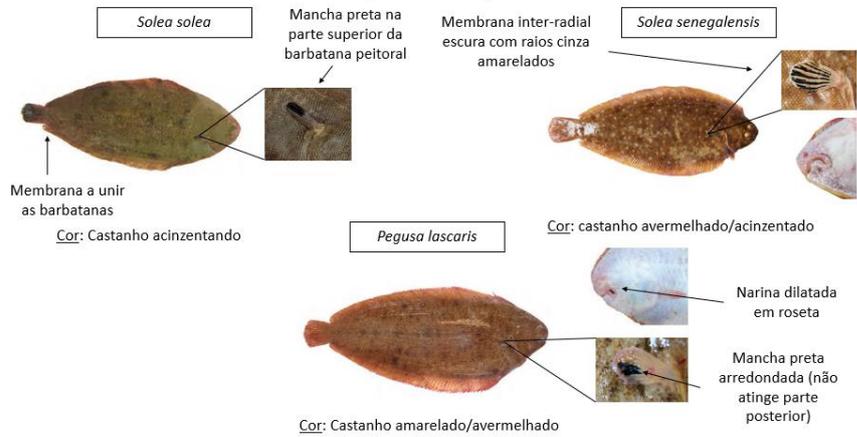


Figura 24. *Solea solea*, *Solea senegalensis* e *Solea lascaris*

Sarrajão

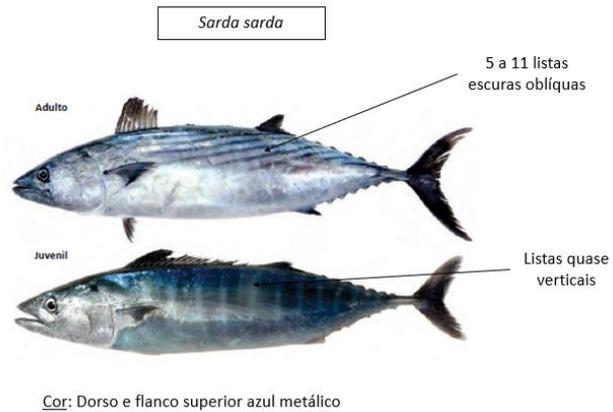


Figura 25. *Sarda sarda*

Bonito

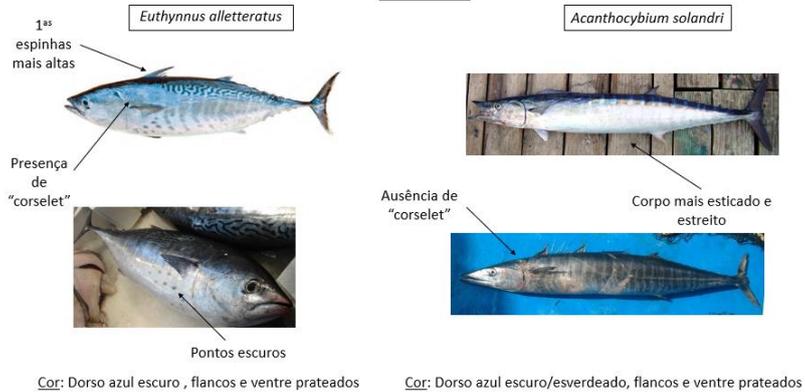


Figura 26. *Euthynnus alletteratus* e *Acanthocybium solandri*

Anexo VI- Identificação de espécies

Judeu

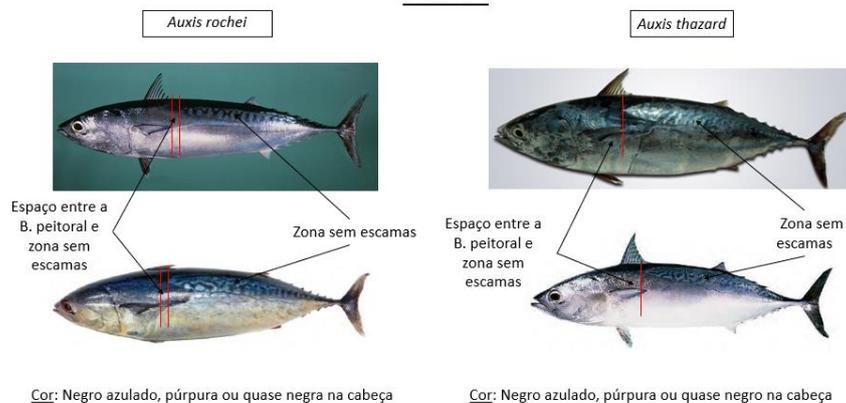


Figura 27. *Auxis rochei* e *Auxis thazard*

Atum

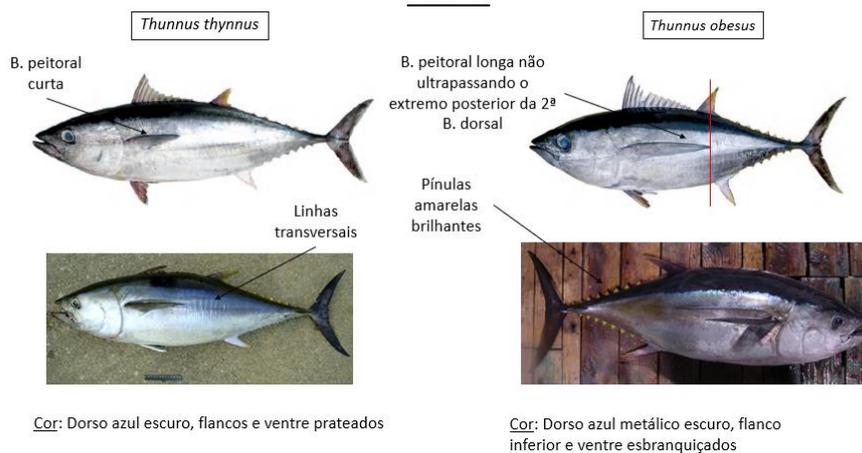


Figura 28. *Thunnus thynnus* e *Thunnus obesus*

Atum

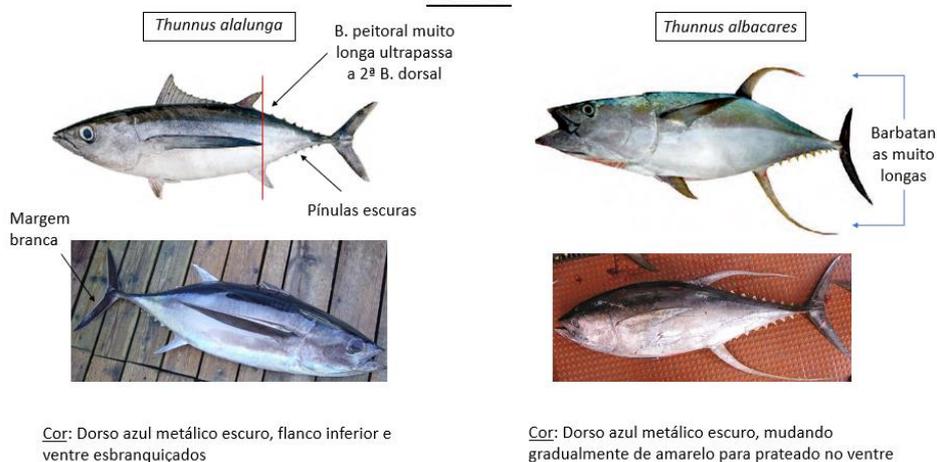


Figura 29. *Thunnus alalunga* e *Thunnus albacares*