



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),  
REALIZADO NA INDÚSTRIA PRODUMAR COMPANHIA EXPORTADORA DE  
PRODUTOS DO MAR - NATAL/RN, BRASIL**

**A CLASSIFICAÇÃO DO ATUM GÊNERO THUNNUS - REVISÃO DE  
LITERATURA**

**RENATA DE BARROS FERRAZ**

**RECIFE, 2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**A CLASSIFICAÇÃO DO ATUM GÊNERO THUNNUS - REVISÃO DE  
LITERATURA**

**RENATA DE BARROS FERRAZ**

**Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório Realizado na Indústria PRODUMAR Companhia Exportadora de Produtos do Mar - Natal/RN**, apresentado pela discente Renata de Barros Ferraz do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da UFRPE, como pré requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Medicina Veterinária, sob a orientação da Prof. Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura e Supervisão da Dra. Ana Carolina Baptista Freitas Braga.

**RECIFE, 2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

F381r

de Barros Ferraz, Renata

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO), REALIZADO NA INDÚSTRIA  
PRODUMAR COMPANHIA EXPORTADORA DE PRODUTOS DO MAR - NATAL/RN, BRASIL. A  
CLASSIFICAÇÃO DO ATUM GÊNERO THUNNUS - REVISÃO DE LITERATURA / Renata de Barros Ferraz. - 2024.  
46 f.

Orientador: Prof. Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura.  
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em  
Medicina Veterinária, Recife, 2024.

1. Qualidade. 2. Pescado. 3. Thunnus obesus. 4. Pesca. 5. Atum. I. Moura, Prof. Dra. Andrea Paiva Botelho  
Lapenda de, orient. II. Título

CDD 636.089

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),**  
**REALIZADO NA INDÚSTRIA PRODUMAR COMPANHIA EXPORTADORA DE**  
**PRODUTOS DO MAR - NATAL/RN, BRASIL**

Relatório elaborado por  
**RENATA DE BARROS FERRAZ**

Aprovado em 23/02/2024

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura - Presidente/Orientador  
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

---

Profa. Dra. Maria Betânia de Queiroz Rolim - 1º Membro Titular  
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

---

Alydyanny Waleska Rodrigues de Araújo Cavalcanti - 2º Membro Titular  
Médica Veterinária

## **DEDICATÓRIA**

Primeiramente, dedico esse trabalho a Deus, que me sustentou até aqui.

Aos meus pais, que tanto me apoiaram e incentivaram.

Ao meu marido, que está sempre comigo.

Aos mestres, que me passaram tanto conhecimento.

Aos amigos, colegas e funcionários da UFRPE, que sempre estiveram comigo nessa jornada, tornando-a real e possível.

À PRODUMAR e a todo o seu corpo de funcionários, pelos impagáveis ensinamentos e pelo convívio agradável e correto.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, por tanta Graça derramada sobre a minha vida e por ter me dado uma família incrível que me sustentou até aqui. Sem eles, eu nada seria. Muito obrigada, família! Eu amo vocês!

Minha formação acadêmica não foi fácil, muito menos breve, porém sabemos que tudo acontece no tempo de Deus. Agora posso dizer com orgulho: sou uma Médica Veterinária formada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

“Se podemos sonhar, também podemos tornar nossos sonhos realidade” - Walt Disney.

## **EPIGRAFE**

*“Ser veterinário é conviver lado a lado com ensinamentos profundos sobre o amor e a vida”.*

*Autor desconhecido*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Indústria PRODUMAR em Natal/RN .....	pág 18
FIGURA 2	Identificação das espécies de lagosta.....	pág 20
FIGURA 3	ALBACORA BANDOLIM - BIGEYE ( <i>Thunnus obesus</i> ).....	pág 20
FIGURA 4	ATUM - YELLOWFIN ( <i>Thunnus albacares</i> ).....	pág 20
FIGURA 5	ATUM BRANCO VOADOR - ALBACORE ( <i>Thunnus alalunga</i> ).....	pág 21
FIGURA 6	CARAÚNA ( <i>Acanthurus chirurgus</i> ).....	pág 21
FIGURA 7	SARAMONETE ( <i>Pseudupeneus maculatus</i> ).....	pág 21
FIGURA 8	GUAIUBA ( <i>Ocyurus chrysurus</i> ).....	pág 22
FIGURA 9	PIRAUNA ( <i>Cephalopholis fulva</i> ) .....	pág 22
FIGURA 10	BUDIÃO ( <i>Sparisoma rubripinne</i> ).....	pág 22
FIGURA 11	ARIOCÓ ( <i>Lutjanus synagris</i> ).....	pág 22
FIGURA 12	Funções do Estagiário.....	pág 25
FIGURA 13	Teste Reveal para Histamina.....	pág 27
FIGURA 14	Vidrarias e utensílios utilizados no método Monier Williams.....	pág 29
FIGURA 15	Rastreabilidade dos produtos PRODUMAR.....	pág 30
FIGURA 16	Comparação de atuns - corte de cauda.....	pág 38
FIGURA 17	Comparação de atuns - lombo e filé.....	pág 39



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Classificação de atuns - parâmetros.....	pág 37
TABELA 2	Comprimento máximo reportado para as diversas espécies de <i>Thunnus</i> (cm).....	pág 38
TABELA 3	Exemplo de planilha de Classificação na indústria PRODUMAR.....	pág 40

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Tipos de estabelecimentos de pescado.....	pág 17
----------	---	--------

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- APPCC** - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
- BPF** - Boas Práticas de Fabricação
- BTS** - Burnt Tuna Syndrome ou Síndrome do Atum Queimado
- CQ** - Controle de Qualidade
- DIPOA** - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
- DMV** - Departamento de Medicina Veterinária
- ESO** - Estágio Supervisionado Obrigatório
- FDA** - Food and Drug Administration
- HACCP** - Plano de Controle de Qualidade
- ICCAT** - Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico
- MAPA** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- PCC** - Ponto Crítico de Controle
- PPHO** - Procedimentos Padrões de Higiene Operacional
- RGP** - Registro Geral da Atividade Pesqueira
- RIISPOA** - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
- RT** - Responsável Técnico
- SIE** - Serviço de Inspeção Estadual
- SIF** - Serviço de Inspeção Federal
- SIM** - Serviço de Inspeção Municipal
- SISBI** - Sistema Brasileiro de Inspeção
- UFRPE** - Universidade Federal Rural de Pernambuco

## RESUMO

Este trabalho é um relatório de estágio supervisionado realizado na Indústria PRODUMAR - Companhia Exportadora de Produtos do Mar, localizada na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, como parte integrante da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório do curso de Medicina Veterinária, referente à área de análise da qualidade do pescado e foi realizado entre os meses de outubro de 2023 e fevereiro de 2024, perfazendo 420 horas, sob supervisão da Médica Veterinária Ana Carolina Baptista Freitas Braga e orientação da Profa. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura. Objetivou-se com o estágio adquirir conhecimentos, experiência profissional no controle de qualidade e na segurança dos alimentos, além de responsabilidade técnica para atuar na indústria de pescado. Foi realizada uma vivência no laboratório onde foi possível realizar testes laboratoriais, treinamento para novas contratações e organização de planilhas de controle de qualidade. Em sua segunda parte, o Relatório apresenta uma Revisão Bibliográfica sobre a Classificação do Atum para fins comerciais, em que é possível concluir que a pesca do atum é de extrema importância para o Brasil, principalmente para o estado do Rio Grande do Norte.

**Palavras-Chave:** estágio, peixe, qualidade, laboratório.

## **ABSTRACT**

This work is a supervised internship report carried out at Indústria PRODUMAR - Companhia Exportadora de Produtos do Mar, located in the city of Natal, Rio Grande do Norte, as an integral part of the Mandatory Supervised Internship discipline of the Veterinary Medicine course, referring to the area of quality analysis of fish and was carried out between the months of October 2023 and February 2024, totaling 420 hours, under the supervision of Veterinary Doctor Ana Carolina Baptista Freitas Braga and guidance from Prof. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura. The objective of the internship was to acquire knowledge, professional experience in quality control and food safety, as well as technical responsibility to work in the fish industry. An experience was carried out in the laboratory where it was possible to carry out laboratory tests, training for new hires and organization of quality control spreadsheets. In its second part, the Report presents a Bibliographical Review on the Classification of Tuna for commercial purposes, in which it is possible to conclude that tuna fishing is extremely important for Brazil, mainly for the state of Rio Grande do Norte.

**Keywords:** internship, fish, quality, laboratory.

## SUMÁRIO

1.	CAPÍTULO I.....	pág 15
1.1	INTRODUÇÃO.....	pág 15
1.2	DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	pág 18
1.3	RELATO DO ESTÁGIO.....	pág 24
1.3.1	Teste de Histamina.....	pág 26
1.3.2	Teste de Metabissulfito de Sódio.....	pág 28
1.3.3	Análise Sensorial da Lagosta.....	pág 29
1.3.4	Controle da Rastreabilidade.....	pág 29
1.3.5	Controle de Documentos.....	pág 31
1.3.6	Treinamento de Boas Práticas de Manipulação.....	pág 31
1.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	pág 31
2.	CAPÍTULO II.....	pág 32
2.1	RESUMO.....	pág 32
2.2	INTRODUÇÃO.....	pág 32
2.3	REVISÃO DE LITERATURA.....	pág 33
2.3	CONCLUSÃO.....	pág 38
3.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	pág 39

## **1. CAPÍTULO I**

### **RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

#### **1.1 INTRODUÇÃO**

O Estágio Supervisionado Obrigatório, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária, foi exercido em uma Unidade de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado, a PRODUMAR - Companhia Exportadora de Produtos do Mar, doravante referida neste trabalho como PRODUMAR, e totalizou 420 horas durante o período de 02/10/2023 a 01/02/2024, sendo as atividades supervisionadas pela Médica Veterinária Dra. Ana Carolina Baptista Freitas Braga, que ocupa o cargo de Responsável Técnica (RT) da empresa, e sob orientação acadêmica da Profa. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura.

Conforme a Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968, a inspeção e fiscalização sanitária de fábricas de pescado e de todos os Produtos de Origem Animal (POA) nos ambientes de produção, manipulação, armazenamento e venda são atribuições exclusivas do Médico-Veterinário (Brasil, 1968). Mais do que uma questão legal, devido à sua formação especializada, esse profissional está mais apto para assegurar a segurança alimentar da população em relação aos POA.

Segundo o Art. 205 do RIISPOA, que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, entende-se, por pescado, os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os répteis, os equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (Brasil, 2020).

De acordo com Araújo (2010), em uma indústria, se faz necessário que exista um correto manuseamento do alimento para evitar qualquer contaminação ou doença que possa causar danos à população consumidora. Assim, para dar suporte e guiar esse processo existem várias regulamentações, como a Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997 (Brasil, 1997), que trata das BPF em que estabelece condições e procedimentos higiênico-sanitários e operacionais sistematizados, aplicados em todo o fluxo de produção, com o objetivo de garantir a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos produtos de origem animal; os PPHO, publicados na Circular nº 272, de 22 de dezembro de 1997 (Brasil, 1997), que são procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, com vistas a estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento evita

a contaminação direta ou cruzada do produto e preserva sua qualidade e integridade, por meio da higiene, antes, durante e depois das operações; e a APPCC, que é um sistema que identifica, avalia e controla perigos que são significativos para a inocuidade, ou seja, não possui fator prejudicial dos produtos de origem animal instituída na Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998 (Brasil, 1998). O autor destaca que um alimento seguro ou inócuo é quesito essencial no mercado de produtos de origem animal e está atrelado aos programas do Ministério da Saúde (MS) e ao Sistema Único de Saúde (SUS) com órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), agências estaduais e municipais atuando em conjunto na fiscalização destes.

Para que esses controles sejam eficazes, é necessário que, dentro dos estabelecimentos, ocorra a aplicação de Programas de Autocontrole (PACs) para uma melhor gestão da qualidade e segurança alimentar, sendo programas desenvolvidos, procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, com vistas a assegurar a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos seus produtos, que inclua, mas que não se limite aos programas de pré-requisitos, BPF, PPHO e APPCC ou programas equivalentes reconhecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Atualmente, a qualidade deixou de ser diferencial para se tornar pré-requisito devido a globalização, mudança de hábito, maior exigência dos consumidores e em atendimento às legislações mais rigorosas (Bertolino, 2010). O controle de qualidade deve ser praticado de forma contínua, e não apenas no produto final, com vias a oferecer maior garantia aos usuários do serviço, o que viabiliza aumento da confiabilidade por parte dos consumidores e minimização dos riscos à saúde (Nicoloso, 2010).

Dessa maneira, são realizados Procedimentos de Verificação dos PACs por meio de Elementos de Inspeção, bem como as frequências, os procedimentos e os modelos de formulários para a realização dos registros. Esses itens de verificação são chamados de Elementos de Inspeção. A verificação dos Elementos de Inspeção fundamenta-se na observação, na inspeção visual (verificação “*in loco*”) e na comparação dos resultados obtidos com os registros de monitoramento do estabelecimento (verificação documental) (Brasil, 2009). Esses PACs são fundamentais nos diversos estabelecimentos existentes, no caso do pescado e seus derivados, existem o barco-fábrica, o abatedouro frigorífico de pescado, a unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado, e, por fim, a estação depuradora de moluscos bivalves (Brasil, 2020).

Conforme o RIISPOA (Brasil, 2020), entende-se como barco-fábrica a embarcação de pesca destinada à captura ou à recepção, à lavagem, à manipulação, ao acondicionamento, à



rotulagem, à armazenagem e à expedição de pescado e produtos de pescado, dotada de instalações de frio industrial, que pode realizar a industrialização de produtos comestíveis; o abatedouro frigorífico de pescado é o estabelecimento destinado ao abate de anfíbios e répteis; unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado o estabelecimento destinado à recepção, à lavagem do pescado recebido da produção primária, à manipulação, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição de pescado e de produtos de pescado; e a estação depuradora de moluscos bivalves, estabelecimento onde ocorre os mesmos processos, além da depuração dos moluscos bivalves.

Quadro 1 - Tipos de estabelecimentos de pescado

Barco-Fábrica	Pescado e seus produtos	Tem autonomia para comercializar diretamente do barco para o cliente sem passar pela indústria.
Abatedouro Frigorífico de Pescado	Anfíbios e répteis	-
Unidade de Beneficiamento de Pescado	Pescado e seus produtos	A embarcação traz o produto para a indústria processar.
Estação depuradora de Moluscos Bivalves	Mariscos, ostras e vieiras	-

Fonte: Autoria Própria (2023).

Para garantir a qualidade do pescado, a inspeção começa na captura, segue pela produção, processamento industrial, armazenamento, transporte e culmina na fiscalização pela vigilância sanitária durante a comercialização (Rocha, 2023). De acordo com Nunes e Batista (2004), o pescado é muito perecível quando comparado a outros produtos de origem animal, pois sofre alterações de ordem química, enzimática e bacteriana devidos não só às suas características intrínsecas, mas também ao habitat natural.

É importante que, ao comprar o pescado congelado, o consumidor saiba avaliar a frescura do peixe, que consiste em observar a pele, as escamas e os olhos, devendo ser brilhantes, com cores vivas e sem muco espesso. Além disso, é essencial verificar se as escamas estão firmemente aderidas, se os olhos estão bem posicionados e salientes, se as brânquias estão úmidas e avermelhadas, se a carne está firme e elástica e se o odor é suave e característico. O peixe fresco deve ser mantido em temperaturas abaixo de 4.4°C e a quantidade de gelo no balcão de vendas deve ser generosa (Rocha, 2023).

Por último, recomenda-se ao consumidor que, durante as compras de pescados, de alimentos refrigerados e de congelados em geral, estes produtos sejam retirados das prateleiras por último, próximo ao momento de finalizar essas compras (Rocha, 2023).

Objetivou-se com o estágio adquirir conhecimentos, experiência profissional no controle de qualidade e na segurança dos alimentos, além de responsabilidade técnica para atuar na indústria de pescado.

## 1.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO

Foi realizado durante os períodos de 02 de outubro de 2023 a 10 de novembro de 2023 e 27 de novembro de 2023 a 01 de fevereiro de 2024, totalizando uma carga horária de 420 horas, na indústria PRODUMAR, localizada na Rua Chile, 116 - Ribeira, Natal, Rio Grande do Norte.

A supervisão do estágio foi feita pela Médica-Veterinária Dra. Ana Carolina Baptista Freitas Braga, Responsável Técnica da indústria. A PRODUMAR conta com uma equipe de Qualidade composta pela chefe de Qualidade Médica-Veterinária, assessora de Qualidade Engenheira de Alimentos e monitoras de Qualidade.

A empresa (Figura 1) possui registro no SIF, estando classificada como unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado. Está presente em 15 países e possui instalações que ocupam 5.000m<sup>2</sup> de área construída.

**Figura 1** - Indústria PRODUMAR em Natal, Rio Grande do Norte.



**Fonte:** <produmar.ind.br>.

A PRODUMAR foi fundada em Natal, no bairro da Ribeira, às margens do rio Potengi, em 1970. Inicialmente, beneficiava e exportava cauda de lagosta congelada para os

EUA. Nos anos noventa, tornou-se uma das empresas pioneiras na exportação do camarão de cativeiro potiguar e, na primeira década dos anos 2000, atingiu a marca de maior processadora de camarão destinado à exportação para os EUA. Nos últimos anos, construiu um porto pesqueiro particular para atender a demanda de prestação de serviços que a pesca oceânica criou no nordeste brasileiro. Assim, após quase cinco décadas de tradição, a PRODUMAR continua sendo referência na exportação de pescados do Brasil.

A indústria possui cais de concreto com 104m<sup>2</sup> de comprimento e 2500m<sup>2</sup> de área útil, que permite operações de embarcações pesqueiras de grande porte. Atualmente, é o maior terminal pesqueiro do nordeste brasileiro em operação e também o maior cais particular da região. O cais tem um sistema de guinchos, gruas e trilhos que facilitam a retirada do pescado diretamente dos porões ou das câmaras frigoríficas das embarcações pesqueiras diretamente para a área de beneficiamento. A rapidez e eficiência do processo de descarga preserva a qualidade dos pescados recebidos. A área industrial, com mais de 5.000m<sup>2</sup> de área útil, possui 04 (quatro) túneis com capacidade média de congelamento para 80 toneladas/dia e 03 (três) salões de beneficiamento climatizados, contendo 05 (cinco) linhas de produção, dotadas de suprimento contínuo de água gelada para processamento simultâneo de diferentes produtos. Em complemento às necessidades operacionais e atendimento aos requisitos de qualidade, o parque industrial conta com suprimento de gelo para abastecimento de embarcações e da linha de produção, com capacidade instalada de 100 toneladas/dia e uma área de estocagem para 1.200 toneladas de produtos acabados. Em sua estrutura, identificam-se os seguintes setores e instalações: recepção, produção, embalagem, armazenagem e expedição, setores administrativo e financeiro, manutenção, almoxarifado, sanitários, vestiários e um refeitório.

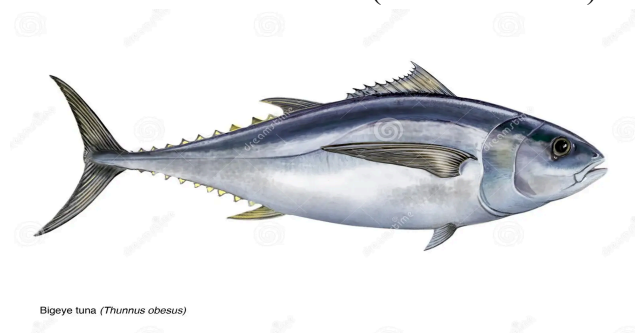
Os principais produtos processados na empresa são: lagosta (Figura 2), peixes oceânicos (Figuras 3 a 5), peixes costeiros (Figuras 6 a 11), camarão, lula e ovas de peixe voador, vendidos frescos ou congelados em diversas apresentações ou embalagens.

**Figura 2** - Identificação das espécies de lagostas.



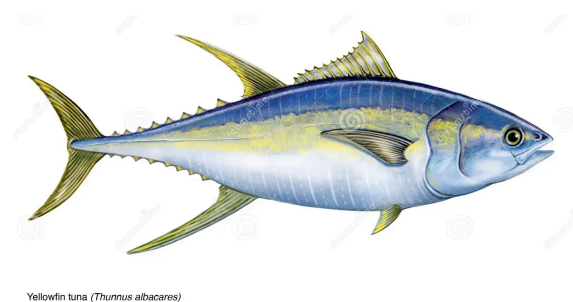
Fonte: Ana Carolina (2021).

**Figura 3** - ALBACORA BANDOLIM- BIGEYE (*Thunnus obesus*).



Fonte: <<https://pt.dreamstime.com/ilustra%C3%A7%C3%A3o-stock-atum-de-bigeeye-image74272825>>.

**Figura 4** - ATUM - YELLOWFIN (*Thunnus albacares*).



Fonte: <<https://pt.dreamstime.com/ilustra%C3%A7%C3%A3o-stock-atum-de-atum-amarelo-image74272804>>.

**Figura 5 - ATUM BRANCO VOADOR - ALBACORE (*Thunnus alalunga*).**



**Fonte:**

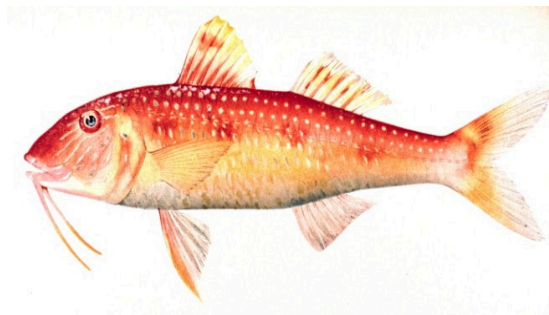
<<https://pt.dreamstime.com/atum-voador-longfin-isolado-mediterr%C3%A2nico-alalunga-thunnus-em-fundo-branco-image182732097>>.

**Figura 6 - CARAÚNA (*Acanthurus chirurgus*).**



**Fonte:** <[https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Acanthurus\\_chirurgus\\_-\\_pone.0010676.g183.png](https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Acanthurus_chirurgus_-_pone.0010676.g183.png)>.

**Figura 7 - SARAMONETE (*Pseudupeneus maculatus*).**



**Fonte:** <[https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Pseudupeneus\\_maculatus.jpg](https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Pseudupeneus_maculatus.jpg)>.

**Figura 8** - GUAUIUBA (*Ocyurus chrysurus*).



**Fonte:** <<https://www.allmarealimentos.com/peixe/guaiuba-ocyurus-chrysurus>>.

**Figura 9** - PIRAUNA (*Cephalopholis fulva*).



**Fonte:** <<https://www.omegapescados.com.br/#produtos>>.

**Figura 10** - BUDIÃO (*Sparisoma rubripinne*).



**Fonte:** <<https://www.omegapescados.com.br/#produtos>>.

**Figura 11** - ARIOCÓ (*Lutjanus synagris*).



**Fonte:** <<https://www.allmarealimentos.com/peixe/ariaco-lutjanus-synagris>>.

As equipes de produção e controle de qualidade da PRODUMAR têm larga experiência no processamento de frutos do mar e são continuamente treinadas, seguindo os mais atualizados métodos internacionais, em conformidade com as Planilhas de Auto Controle (PACs). A PRODUMAR utiliza seu sistema de HACCP – Plano de Controle de Qualidade, aprovado pelo Ministério da Agricultura, com certificação da Comunidade Europeia e o do FDA – FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Desde a recepção até a expedição, a PRODUMAR tem em seu controle de qualidade um importante diferencial: os principais parâmetros de todos os produtos são rigorosamente controlados em toda a cadeia de processamento, garantindo a qualidade e a rastreabilidade dos mesmos da captura até a entrega.

Na PRODUMAR são avaliados os seguintes PACs:

#### *PAC 1 - Manutenção*

Neste elemento, é verificada a manutenção de equipamentos, instalações e utensílios, a iluminação, a ventilação e os procedimentos relativos a águas residuais.

#### *PAC 2 - Água de Abastecimento*

Monitora-se a qualidade da água que tem contato direto com os alimentos através de coletas para avaliações internas, incluindo medições de cloro residual e pH. Além disso, amostras são enviadas para análises externas em laboratórios certificados. Este processo assegura que toda a água utilizada seja potável e esteja em quantidade adequada para atender às necessidades de higiene industrial e dos colaboradores.

#### *PAC 3 - Controle Integrado de Pragas*

A empresa deve demonstrar os protocolos adotados para prevenir o acesso, a presença e a multiplicação de pragas na área industrial. Como por exemplo, a visita de uma empresa especialista em pragas de 15 em 15 dias.

#### *PAC 4 - Higiene Industrial e Operacional*

São detalhados os métodos de limpeza e higienização, executados antes do começo das atividades (fase pré-operacional) e durante as atividades (fase operacional).

#### *PAC 5 - Higiene e hábitos higiênicos dos funcionários*

Neste PAC, são descritos os procedimentos adotados para garantir a saúde dos funcionários. Outras orientações importantes incluem avaliar a limpeza e organização do local de compra, observar a higiene dos funcionários e optar por estabelecimentos licenciados e especializados em pescados.

#### *PAC 6 - Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO)*

São medidas adotadas com o intuito de prevenir, eliminar ou minimizar a contaminação.

#### *PAC 7 - Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem*

Os métodos adotados para escolher fornecedores, padrões para a entrada e conservação de matéria-prima, componentes e recipientes são detalhados.

#### *PAC 8 - Controle de temperaturas*

Aqui são descritos os procedimentos de medição e controle de temperatura.

#### *PAC 9 - Avaliação do Programa de Análise e Pontos Críticos de Controle (APPCC)*

Adoção de medidas que visem assegurar a eficácia do Plano APPCC por meio da supervisão contínua de cada fase do fluxo de processo, de modo que qualquer irregularidade seja prontamente detectada e ações corretivas sejam implementadas de forma efetiva.

#### *PAC 10 - Análises Laboratoriais*

Descrição dos procedimentos utilizados para coleta de amostras, frequência, cronograma de realização de atividades laboratoriais.

#### *PAC 11 - Controle da Formulação de Produtos Fabricados e Combate à Fraude*

Neste programa, são explicados os métodos que asseguram a precisão da formulação e sua concordância com as informações do rótulo e com os regulamentos em vigor.

#### *PAC 12 - Recolhimento e Rastreabilidade*

Detalhamento do sistema de rastreamento implementado pela empresa.

#### *PAC 13 - Respaldo para certificação oficial*

Descrição dos compromissos que a empresa assumirá perante o Serviço de Inspeção Federal (SIF) a fim de comprovar que o seu sistema de controle está em conformidade com os padrões definidos na legislação nacional ou em acordos bilaterais ou multilaterais para a concessão da certificação oficial.

#### *PAC 14 - Bem-estar animal*

São explicados os métodos adotados para assegurar o bem-estar dos animais.

### **1.3 RELATO DO ESTÁGIO**

As atividades abrangeram o apoio na organização da documentação comprobatória da rastreabilidade dos produtos; o acompanhamento do monitoramento das etapas de produção dos fluxogramas dos diferentes produtos elaborados pela indústria e a participação em pesquisas para a melhoria contínua da qualidade dos produtos. Na parte laboratorial, às



atividades desenvolvidas foram suporte em análises laboratoriais simples, realizadas em laboratório próprio, por meio de testes com kits rápidos.

Abaixo, na figura 12, identificam-se as funções do estagiário na planilha de monitoramento e verificação dos Programas de Autocontrole PRODUMAR:

**Figura 12** - Funções do Estagiário.

MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO DOS PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE PRODUMAR - 1ª EDIÇÃO

MONITORAMENTO / VERIFICAÇÃO DOS PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE			
<b>GRUPO 5 - LABORATÓRIO</b>			
ANÁLISES LABORATORIAIS, TREINAMENTOS PARA NOVAS CONTRATAÇÕES E DOCUMENTAÇÃO DE ORIGEM (RGP, NOTAS FISCAIS ETC)			
PLANILHA	ELEMENTO DE CONTROLE	MOTIVO DO MONITORAMENTO	FREQUÊNCIA
<b>MAC.OC.1786</b>	TODOS	Registro de Ocorrências	OCORRÊNCIAS
MATERIAIS DE APOIO	TABELAS	MAC.TAB1.1786 - Tabela de Limites Críticos do Monitoramento	
<small>OBS: Sempre que houver uma ocorrência importante, preencher essa planilha e anexar a planilha do elemento de controle não conforme.</small>			
<b>LEIA AS PLANILHAS. TODAS JÁ VEM COM A INSTRUÇÃO PARA O MONITORAMENTO E PREENCHIMENTO!!</b>			
<b>ANÁLISES LABORATORIAIS - PRIORIDADE!!</b>			
MATERIAIS DE APOIO	PAC 10	Manual de Boas Práticas Laboratoriais	
<b>ANÁLISES ORGANOLÉPTICAS (COZIMENTO - TODOS OS PRODUTOS)</b>			
MATERIAIS DE APOIO	PACs	Método de avaliação descrito no PAC 10 e 11	
MATERIAIS DE APOIO	IT - POP	PAC7.IT1.1786 - Atributos para Peixes	
		PAC7.IT2.1786 - Atributos para Ovas	
		PAC7.IT3.1786 - Atributos para Crustáceos	
		PAC7.IT4.1786 - Atributos para Moluscos	
<b>ANÁLISES DE TEOR DE HISTAMINA</b>			
<small>Com kits para testes rápidos - 9 amostras para MI e 18 amostras para ME.</small>			
MATERIAIS DE APOIO	IT - POP	MÉTODO NEOGEN - KIT REVEAL	
		MÉTODO NEOGEN - KIT ALLERT	
<b>ANÁLISES DE RESIDUAL DE METABISSULFITO DE SÓDIO</b>			
MATERIAIS DE APOIO	IT - POP	PAC10.IT1.1786 - Análise de SO <sub>2</sub> - método iodométrico	
		PAC10.IT2.1786 - Análise de SO <sub>2</sub> - método Monier Williams	
		PAC10.IT3.1786 - Teste de resistência à melanose	
<b>PREENCHIMENTO DE PLANILHAS:</b>			
<b>PAC7.CL.1786</b>	RECEPÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA	CONTROLE DE LOTES - PAREDE	OCORRÊNCIAS
<b>PAC7.R7.1786</b>		HISTAMINA	OCORRÊNCIAS
<b>PAC7.R8.1786</b>		METABISSULFITO	OCORRÊNCIAS
<b>TREINAMENTOS:</b>			
<b>PAC5.R3.1786</b>	TREINAMENTOS	<b>TREINAMENTOS NOVAS CONTRATAÇÕES</b>	OCORRÊNCIAS
MATERIAIS DE APOIO	IT - POP	PAC5.IT1.1786 Treinamentos de BPFs - contratações	
<b>CADERNO DE VISITANTES</b>		<b>TREINAMENTOS E ORIENTAÇÃO PARA VISITANTES</b>	
MATERIAIS DE APOIO	IT - POP	PAC5.IT2.1786 - Instruções de boas práticas e registro de visitantes	
<b>CONTROLE DA RASTREABILIDADE - NOTAS FISCAIS, FECHAMENTO DE LOTES</b>			
<small>Seguir os roteiros para organização (ordem) das planilhas na rastreabilidade dos lotes de cada espécie.</small>			
<b>CONTROLE DE DOCUMENTOS - RGPs DAS EMBARCAÇÕES etc</b>			
<b>DAR SUPORTE AO MONITORAMENTO DOS GRUPOS 1, 2, 3, 4 e 6, SEMPRE QUE NECESSÁRIO (bancos de horas, ausências, descarga das embarcações etc).</b>			

Manual do Controle de Qualidade Produmar - Elaborado por Ana Carolina Braga, Responsável Técnica - CRMV/RN nº 0768, em agosto/2023

Fonte: Ana Carolina (2023).

No laboratório, foram analisadas as amostras recebidas, treinamento para novas contratações e documentação de origem (RGP, NOTAS FISCAIS e etc). Nas análises laboratoriais, foram feitas análises organolépticas com cozimento de todos os produtos (peixes, ovas, crustáceos e moluscos), análises de teor de histamina com kits para testes rápidos e análises de residual de metabissulfito de sódio.

### **1.3.1 Teste de Histamina**

O pescado é altamente susceptível à deterioração (Soares & Gonçalves, 2012) e esta pode levar à formação e acúmulo de aminas biogênicas, principalmente de histamina, que é produzida quando as bactérias, que ocorrem naturalmente na pele, guelras e intestinos dos peixes, decompõem a histidina, um aminoácido encontrado nos músculos de certas espécies de peixes que contêm níveis naturalmente elevados deste composto químico, como os peixes oceânicos da família *Scombridae* - atum, cavala, cavalinha e bonito. A produção de histamina está diretamente relacionada ao manuseio incorreto dos alimentos como resultado do armazenamento em temperaturas incorretas. Pode ser utilizada como parâmetro de qualidade de peixes, podendo refletir as condições higiênico-sanitárias prevalentes durante a captura, transporte e manuseio destes (Oliveira *et al.*, 2012).

Mesmo a indústria demonstrando a gestão do binômio tempo e temperatura em todas as fases do procedimento, ainda é indispensável executar o teste de histamina em espécies essenciais como precaução. Era uma das principais obrigações do estagiário durante a recepção e desembarque da pesca oceânica. Após o desembarque do peixe, foi realizada a retirada das amostras que foram levadas prontamente ao laboratório de controle de qualidade com a devida identificação de lote e laque do peixe do qual foram retiradas. Na sequência, foi realizado o preenchimento de uma planilha de controle para atestar que a análise foi realizada em cada lote. Essa planilha continham as informações necessárias para rastreabilidade, como: data, lote, número do laque, quantidade de amostras, nome da embarcação pesqueira, tipo de teste realizado, resultado do teste e, para finalizar, a assinatura do perito responsável que realizou o teste e da responsável técnica que, após conferir todos os dados, realizava o arquivamento do documento.

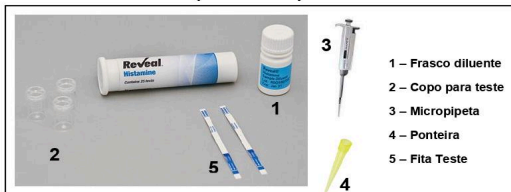
A análise foi realizada no Laboratório na Indústria PRODUMAR através do teste REVEAL (NEOGEN) (Figura 13). O Reveal para histamina é um ensaio de fluxo lateral em etapa única baseado em um formato de imunoenensaio competitivo. O extrato é eluído por uma zona reagente que contém anticorpos específicos de histamina conjugados a partículas

coloridas. Se houver a presença de histamina, ela será capturada pelo complexo partícula-anticorpo. Em seguida, o complexo anticorpo de histamina-partícula é eluído por uma membrana que contém uma zona de histamina conjugada a um transportador de proteínas. Essa zona captura apenas o conjugado anticorpo-partícula não complexado, permitindo que as partículas coloridas se concentrem e formem uma linha visível. A membrana também contém uma zona de controle na qual o complexo anticorpo-partícula presente na zona reagente é capturado por um anticorpo, formando uma linha visível. A linha de controle sempre será formada, independente da presença de histamina, garantindo que a fita esteja funcionando corretamente. Além disso, a linha de controle também é usada como uma referência na comparação à zona de teste para a interpretação visual dos resultados do teste. A produção desse componente pode conferir toxicidade ao pescado, sendo, o nível mínimo para causar sintomas de intoxicação, 100 ppm (Souza *et al.*, 2016). Se houver a presença de histamina acima de um limite predeterminado, nenhuma linha será formada ou uma linha mais clara que a linha de controle será formada. Portanto, uma amostra positiva sempre resultará em uma linha clara ou em ausência de linha na zona de teste. Como alternativa, uma amostra negativa formará uma linha da mesma cor ou mais escura do que a linha de controle na zona de teste. São recolhidas nove amostras para mercado interno e dezoito amostras para mercado externo.

**Figura 13 - Teste Reveal para Histamina.**

Laboratório da Gestão da Qualidade Produmar – Instruções para análises

**TESTE REVEAL® (NEOGEN) PARA HISTAMINA**



**1 - PREPARAÇÃO DE AMOSTRA:**

- 1.1 Separe a amostra do produto (peixe cru fresco, congelado ou descongelado);
  - 1.2 Limpar a amostra (tirar a pele, eviscerar, desossar etc);
  - 1.3 Misturar os pedaços e triturar até a amostra ficar bem homogênea.
- Obs: Armazene as amostras a 2–8 ° C (35–46 ° F), se necessário, até serem analisadas.

**2 - EXTRAÇÃO DA AMOSTRA:**

- 2.1 Em um frasco limpo, coloque 10 gramas da mistura homogênea preparada;
  - 2.2 Adicione 190ml de água destilada (ou deionizada);
  - 2.3 Feche bem o frasco e agite vigorosamente por 15 a 20 segundos;
  - 2.4 Deixe o frasco descansar por 5 minutos e agite novamente por 15 a 20 segundos;
  - 2.5 Repita o processo: descansar por 5 minutos e agite novamente por 15 a 20 segundos;
  - 2.6 Deixa o frasco descansar por 30 segundos e a amostra estará pronta para diluir.
- Obs: Se necessário, filtre o líquido em coador de papel em um frasco limpo;

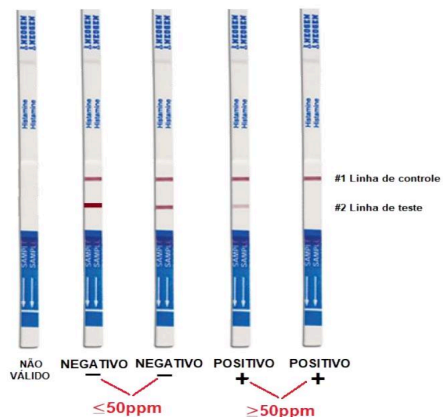
**3 - DILUIÇÃO DO EXTRATO DA AMOSTRA:**

- 3.1 Em um dos frascos de diluente novos (1), adicione 100 µl do extrato;
  - 3.2 Agite suavemente para misturar e a amostra está pronta para testar.
  - 3.3 Repita o procedimento para todas as amostras, usando um novo frasco de diluente para cada amostra (de peixes diferentes, do mesmo lote).
- Obs: A amostra precisa ser diluída da forma correta, por que o teste REVEAL é muito sensível.

**4 - PROCEDIMENTO DE ENSAIO**

- 4.1 Separe um dos copinhos para análise do kit (2);
  - 4.2 Usando uma micropipeta (3), com uma ponteira nova (4), colete 200µl da amostra diluída no frasco diluente;
  - 4.3 Coloque os 200 µl de amostra diluída no copinho reservado;
  - 4.4 Coloque uma das fitas testes (5) no copo separado (4.1), de acordo com a seta indicativa, e aguarde 5 minutos;
  - 4.5 Remova a tira do copo e leia os resultados visualmente contra um fundo branco.
- Obs: A leitura da fita deve ser feita imediata e exatamente após 5 minutos. Se a leitura for feita antes ou após os 5 minutos, podem haver falsos resultados.

**5 - INTERPRETAÇÃO DE ENSAIO:**



Elaborado por Ana Carolina Braga (Responsável Técnica CRMV/RN nº 0768), em outubro de 2019.

Fonte: Ana Carolina (2019).

### 1.3.2 Teste de metabissulfito de sódio

O período de pesca da lagosta, conforme a Portaria do MAPA Nº 221, de 08 junho de 2021 (Brasil, 2021), acontece das 00:00 horas de 1º de maio até as 23:59 do dia 31 de outubro. Em algumas situações, os fornecedores utilizam o metabissulfito de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2$ ) como um conservante natural, garantindo que, ao chegarem à indústria, mantenham sua qualidade, considerando a rápida deterioração. Como qualquer aditivo introduzido em um alimento, é crucial estabelecer um limite para a supervisão. Quando um novo fornecedor chega ao porto da indústria, era preciso coletar amostras de lagosta para conduzir determinadas análises antes de liberar um novo lote para processamento e preparação. O lote de lagosta era identificado por data e fornecedor, facilitando o monitoramento da sua rastreabilidade. De acordo com o anexo III da Instrução Normativa N º211, de 1º de março de 2023, o limite máximo do metabissulfito de sódio como conservante permitido para crustáceos é de 100 mg/kg ou mg/L, especificamente na matéria-prima, após a captura. Para determinar a quantidade desse composto em um lote, era possível realizar um teste rápido para obter uma estimativa inicial, mas há outros métodos de análise, como o iodométrico (Pearson, 1973) e o Monier Williams (AOAC 990.28), sendo este último o método oficial de acordo com a legislação vigente. Esse controle é identificado como um PCC - Ponto Crítico de Controle e é indispensável no momento da recepção de crustáceos.

O procedimento Monier Williams (Figura 14) é reconhecido por ser mais complexo, exigindo uma variedade de equipamentos e vidrarias, além de requerer a supervisão exclusiva de profissionais capacitados. Esse método clássico é normalizado pela AOAC International (método AOAC 990.28) e é também utilizado nos laboratórios oficiais e credenciados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2019). É essencial realizar essa análise com, pelo menos, uma amostra de cada lote. O método implica a destilação da amostra contendo metabissulfito de sódio em um ambiente ácido, como o ácido clorídrico, resultando na liberação de anidrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ). Esse composto é então transportado por um gás inerte, como nitrogênio ( $\text{N}_2$ ), para uma solução de peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), levando à formação de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Em seguida, é adicionado um indicador de cor vermelha de metila, e a mistura é titulada utilizando uma solução de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) de concentração conhecida.

**Figura 14** - Vidrarias e utensílios utilizados no método Monier Williams.



Fonte: Stephany Eloiza (2023).

### 1.3.3 Análise Sensorial da Lagosta

Sempre que um novo fornecedor entra na empresa, o estagiário responsabiliza-se por coletar uma lagosta de cada tipo para a análise laboratorial. Antes de serem submetidas ao cozimento a vapor, as lagostas passaram por uma avaliação visual inicial, em que deviam apresentar algumas características sensoriais, como: estar brilhantes e úmidas, com as musculaturas firmes e resistentes, colorações sem pigmentação estranha, carapaças bem aderentes aos corpos e olhos vivos. Após a avaliação inicial, a avaliação prosseguiu exclusivamente com as caudas das lagostas. Portanto, no laboratório, foi feito o processo de descabeçamento, removendo-se o cefalotórax e realizando a evisceração. As amostras foram devidamente identificadas para que pudessem ser cozidas individualmente. Após um determinado tempo de cozimento, foram retiradas para avaliação através de degustação. Após uma análise detalhada, foi fornecida uma nota de 0 a 4 como critério de avaliação e liberação do lote. Todas as informações foram inseridas em planilhas de monitoramento, que foram arquivadas.

### 1.3.4 Controle da rastreabilidade

Rastreabilidade é a capacidade de identificar a origem e seguir a movimentação de um produto durante as etapas de produção, distribuição e comercialização e das matérias-primas,

dos ingredientes e dos insumos utilizados em sua fabricação (Brasil, 2017). Cima, Amorim e Shikida (2006) a definiram como o sistema que permite traçar o histórico, identificação e localização de um produto por meio de informações previamente registradas. A formação dos lotes ocorreram de forma diferente para cada espécie (Figura 15). No caso dos peixes oceânicos, os primeiros números representavam a ordem de chegada do barco no cais da PRODUMAR no ano corrente, os do meio representavam o ano corrente e os últimos identificavam o barco ou fornecedor da matéria-prima.

No caso do peixe costeiro, os primeiros representavam o dia do mês em que o peixe foi recebido, os próximos representavam o mês do ano em que foi recebido e os últimos representavam o ano corrente, finalizando com a sigla PC.

No caso da lagosta, os primeiros representavam o dia do mês em que a lagosta foi recebida, os próximos representavam o mês do ano em que foi recebida e os últimos representavam o ano corrente, finalizando com a sigla L.

Camarão, ova e polvo seguiam a mesma lógica, porém finalizando com as siglas CAM, OV e PV.

**Figura 15 - Rastreabilidade dos produtos PRODUMAR.**

SIF nº 1768 	RASTREABILIDADE DOS PRODUTOS PRODUMAR		PAC12.TAB1.1786
	<b>FORMAÇÃO DOS LOTES</b>		REVISÃO: 02 - NOV/2022
Todos os Produtos Produmar recebem um lote, que pode ser uma simples sequência numérica ou alfanumérica. Ou seja, são criados códigos com letras e números, que são associados à matéria-prima no momento em que é recebida na unidade de beneficiamento.			
<p><b>PEIXE OCEÂNICO</b> (ALBACORAS - ATUM, MEKA, CAVALA, DOURADO, CAÇÃO ETC) Um exemplo do lote utilizado seria a sequência numérica 16619.25</p> <p><b>166 19 . 25</b></p> <p>Representa a ordem de ancoragem da embarcação no cais da Produmar.    Representa o ano do recebimento    Representa a embarcação pesqueira: SANTA VITÓRIA</p>		<p><b>PEIXE COSTEIRO</b> (Arioco, Gualuba, Piraúna, Dentão, Cioba etc) Um exemplo do lote utilizado seria a sequência numérica 200919PC</p> <p><b>20 09 19 PC</b></p> <p>Representa o dia do mês do recebimento    Representa o mês do recebimento    Representa o ano do recebimento    Identifica o produto: PEIXE COSTEIRO</p>	
<p><b>OVA DE PEIXE VOADOR</b> Um exemplo do lote utilizado seria a sequência numérica 200919OV</p> <p><b>20 09 19 OV</b></p> <p>Representa o dia do mês do recebimento    Representa o mês do recebimento    Representa o ano do recebimento    Identifica o produto: OVA DE PEIXE VOADOR</p>		<p><b>CAMARÃO</b> Um exemplo do lote utilizado seria a sequência numérica 200919CAM</p> <p><b>20 09 19 CAM</b></p> <p>Representa o dia do mês do recebimento    Representa o mês do recebimento    Representa o ano do recebimento    Identifica o produto: CAMARÃO</p>	
<p><b>LAGOSTA</b> Um exemplo do lote utilizado seria a sequência numérica 200919L</p> <p><b>20 09 19 L</b></p> <p>Representa o dia do mês do recebimento    Representa o mês do recebimento    Representa o ano do recebimento    Identifica o produto: LAGOSTA</p>		<p><b>POLVO</b> An example of a batch used would be the numerical sequence 200919P</p> <p><b>20 09 19 P</b></p> <p>Representa o dia do mês do recebimento    Representa o mês do recebimento    Representa o ano do recebimento    Identifica o produto: POLVO</p>	

Tabela Elaborada em Fevereiro/2020, pela Responsável Técnica Ana Carolina Braga - CRMV/RN nº 0768, para uso da equipe da Gestão da Qualidade Produmar

Fonte: Ana Carolina (2020).

Após a formação dos lotes, foram reunidas as notas fiscais de transporte e de entrada para, assim, juntar as informações com a finalidade da rastreabilidade do pescado. A rastreabilidade é um conceito definido pela União Europeia, sendo a capacidade de detectar a origem de determinado gênero alimentício e refazer o caminho por ele percorrido, bem como o de outros componentes utilizados ao longo das fases de sua produção, transformação e distribuição. Com isso, torna-se possível identificar todos os elos da cadeia de produção do alimento, da matéria-prima ao varejo, aumentar o grau de confiabilidade do consumidor e monitorar com maior acurácia os parâmetros da segurança de alimentos (European Committee for Standardization, 2002). Este procedimento também é adotado, por exemplo, pela fruticultura.

### **1.3.5 Controle de documentos**

A Licença de Pescador e Pescadora Profissional é um documento emitido digitalmente por meio do Sistema PesqBrasil - RGP Pescador, que confirma a inscrição de uma pessoa no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) e sua atuação como Pescador e Pescadora Profissional em todo o Brasil. A empresa só recebia o pescado se o fornecedor estivesse com RGP em vigência.

### **1.3.6 Treinamento de Boas Práticas de Manipulação**

É o treinamento destinado a todos os novos contratados pela empresa. Na atividade, foram fornecidas informações básicas, porém indispensáveis, para que o funcionário/estagiário exercesse sua função com qualidade e com a higiene necessária, de modo que não prejudicasse o alimento e, em consequência, o público consumidor. Por óbvio, também foi realizado pelo estagiário do controle de qualidade, devido ao seu conhecimento técnico da área de alimentos. Além do treinamento inicial, foram realizados treinamentos periódicos sobre Boas Práticas de Fabricação, também conduzidos por um membro da equipe de controle de qualidade. Esta capacitação foi estendida a todos os colaboradores da empresa, com uma duração maior e abordagem mais detalhada. É crucial reiterar aos funcionários os conceitos aprendidos desde o início de suas atividades e que devem ser implementados diariamente em cada processo de beneficiamento.

#### **1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estágio supervisionado foi uma experiência fundamental para a formação do futuro profissional da medicina veterinária. Proporciona uma experiência rica em aprendizado e crescimento pessoal e profissional, que permite ao estagiário perceber que o médico veterinário também é necessário no meio alimentar, a fim de garantir qualidade aos alimentos de origem animal.



## 2. CAPÍTULO II: A classificação do atum gênero *Thunnus* - Revisão de Literatura

### 2.1 Resumo

A classificação do atum é geralmente baseada em diferentes critérios, incluindo características morfológicas, comportamentais e genéticas. Os atuns pertencem à família Scombridae e ao gênero *Thunnus*, que inclui várias espécies comuns. Algumas das espécies de atum mais conhecidas e comercialmente importantes incluem o Albacora-azul (*Thunnus thynnus*), o Atum-albacora (*Thunnus albacares*), o Albacora-Bandolim (*Thunnus obesus*) e o Albacora-Branca (*Thunnus alalunga*), entre outros.

**Palavras-chave:** peixe atum, *thunnus obesus*, gordura, textura

### 2.2 Introdução

Os atuns são classificados como peixes teleósteos e pertencem à família Scombridae. Esta família é composta por 15 gêneros e 51 espécies, destacando-se os gêneros *Thunnus*, *Euthynnus*, *Katsuwonus* e *Auxis* (Eschemeyer *et al.*, 2017). Estes peixes são migratórios e de distribuição mundial. Os peixes denominados atuns são muito apreciados na culinária oriental, sendo a Albacora bandolim (*Thunnus obesus*) uma das espécies mais valorizadas comercialmente. A pesca é considerada uma das atividades econômicas mais antigas e importantes do Brasil, fazendo-se presente desde o período colonial (Santos, 2006). A frota registrada de navios espinheleiros brasileira para pesca de atum está concentrada, em sua maioria, na cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte, na região Nordeste do Brasil (ICCAT, 2010), o qual em 2007 foi o estado brasileiro que mais produziu atuns e afins usando o espinhel (Hazin e Travassos, 2008). Atualmente a produção nacional de atuns e afins encontra-se estagnada desde o ano 2000, com um valor aproximado de 50 mil toneladas/ano (ICCAT, 2015). Segundo Riedel (1992), alguns fatores que possuem grande influência na resistência do pescado à decomposição são: a espécie, o local da pesca, o processo de pesca e a manipulação. De acordo com Huss *et al.* (2003), a qualidade é uma das maiores preocupações que as indústrias de alimentos enfrentam nos tempos modernos.

O objetivo deste trabalho é passar o conhecimento para cada vez mais indivíduos interessados, sejam comerciantes ou fornecedores, permitindo que o atum seja classificado de forma adequada para uma correta utilização.

### 2.3 Revisão de literatura

Com o objetivo de regulamentar a pesca do atum, diminuir a possibilidade de extinção de suas espécies e do impacto causado pela prática no Oceano Atlântico, a Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico – ICCAT – estabelece, anualmente, cotas para a extração das espécies de atum para cada país banhado pelo Atlântico (ICCAT, 2016).

Pelo ordenamento pesqueiro internacional dos atuns, o Brasil seria penalizado em 2024 por vir excedendo a cota de 6 mil toneladas desde 2019, período em que o país abandonou os tratados internacionais de sustentabilidade. Assim, em 2024, deveria “devolver” 1.587 toneladas e pescar apenas 4,41 mil toneladas, o que traria um impacto social e econômico relevante na cadeia de produção. Para evitar isso, a delegação brasileira apresentou um plano de devolução ao longo de cinco anos (2024-2028) (Brasil, 2023).

Importante ressaltar que os produtos aquáticos têm recebido grande popularidade devido ao seu alto valor nutricional e sabor delicioso. Quando consumidos, sua qualidade determina seu valor e preço (Medeiros *et al*, 2021). Devido a isso, é importante fornecer um peixe com a maior qualidade possível. A indústria da aquicultura vem exigindo a inspeção da qualidade do pescado há muito tempo, uma vez que a deterioração dos produtos da pesca ocorre muito rapidamente através de processos bioquímicos e mecanismos de degradação microbiana (Medeiros *et al*, 2021).

Dentre as características do atum podemos citar seu formato fusiforme que lhe confere hidrodinâmica, comum em espécies que realizam migração e conseguem atingir grandes velocidades. Estes peixes, por sua vez, possuem uma predileção por águas quentes, buscando viver em um intervalo de temperatura de 15°C - 31°C, e em uma profundidade, usualmente, de 1 a 100 metros (Araújo e Silveira, 2022).

O atum possui dieta variada, alimentando-se de crustáceos, cefalópodes e outros peixes como por exemplo a sardinha (*Sardinella brasiliensis*) (Araújo e Silveira, 2022). Essa diversidade na sua alimentação lhe resulta em um músculo nobre com uma gordura de boa qualidade, sendo um pescado bastante apreciado, possuindo assim um alto valor comercial (Lima, 2023). O músculo de espécies marinhas, como o *Thunnus albacares*, costuma ter alto teor de lipídeos e ácidos graxos, que pode variar através de fatores como a idade e período reprodutivo do animal, e o tipo de dieta e disponibilidade de alimento (Gonçalves, 2021).

Para avaliar a qualidade do atum, se observa a qualidade da carne, frescor, textura e gordura, a qual pode ser alterada por fatores inerentes à captura, tais como: dias de

armazenamento a bordo, meses do ano, capturado vivo ou morto, peso e ano (Calzavara, 2016). O atum exportado deve ter boa qualidade, para saber a qualidade do atum deve ser testada por um técnico treinado que exija certificação comprovada. A qualidade do atum pode ser testada usando um teste organoléptico que verifica cor, textura, cheiro e aparência. Nesse caso, as características de cor e textura do atum serão extraídas usando Histograma de Cores. Organoléptico é um teste de qualidade que utiliza o sentido humano para medir a qualidade da carne. O teste organoléptico usado na carne do atum tem indicador de cor, cheiro, aparência e textura. (Naimullah *et al*, 2020). A cor é a primeira sensação que o consumidor percebe e utiliza como uma ferramenta para aceitar ou rejeitar um alimento influenciando também na sua decisão de compra (Quevedo *et al.*, 2013; Huamán *et al.*, 2019).

São avaliados cinco graus do pescado: frescor, forma, cor, textura e quantidade de gordura. O grau de frescor determina, em grande parte, a qualidade do pescado (Esteves e Aníbal, 2007) que deve apresentar, durante a classificação, segundo Sugimoto (2005), olhos brilhantes e salientes, escamas bem aderidas à pele, guelras de intensa cor vermelho vivo, carne firme de consistência elástica e odor lembrando o de plantas marinhas.

Após a avaliação sensorial, quando são analisados os parâmetros odor, guelras, olhos e aparências, também é observada a qualidade da carne, com a utilização dos seguintes instrumentos: 1. Sashibo: consiste em um tubo de inox para retirada de amostra de carne do atum. 2. Faca: é utilizada para fazer um corte da região caudal do atum e retirar uma amostra em formato de meia posta. 3. Placa de Classificação: uma placa de acrílico branca com divisões, que separa as diferentes qualidades e as espécies de atum. Na utilização do Sashibo, a amostra de carne deve ser retirada logo abaixo da nadadeira lateral.

Deve-se observar a transparência, sendo a amostra de carne com melhor qualidade a mais transparente; o brilho, que deve estar sempre presente; a textura, sendo mais valorizado o pedaço de consistência mais firme e a cor, que deve apresentar o vermelho vivo aberto.

A avaliação da gordura merece um destaque especial devido ao seu alto valor. Atuns engordam antes e durante o período de desova, sendo o aumento e a maturação das gônadas (ovas) um forte indício desse período reprodutivo. Para avaliar a gordura do atum, é necessário realizar um corte em forma de meia posta na parte caudal do peixe. A indicação com #FFF é para o peixe extremamente gordo, #FF para bem gordo, #F para gordo e #LF para os que possuem a presença de alguma gordura. Já a classificação do corte caudal traz a avaliação do peixe como um todo, e, às vezes, somente ela é realizada, sendo preferível a avaliação pelo sashibo.

No mercado japonês, os seguintes fatores determinam a qualidade final: frescor, teor de gordura, cor da carne e ausência de *yake* (Mateo *et al.*, 2006). A condição chamada *yake niku* é um termo japonês para Burnt Tuna Syndrome (BTS) ou síndrome do atum queimado, em que o peixe apresenta aspecto desagradável, ácido e sabor metálico, que acontece quando o atum não é refrigerado de forma rápida. A BTS pode ser o resultado de três fatores: alta temperatura corporal, produção de ácido láctico ou alta atividade proteolítica (Mateo *et al.*, 2006).

A classificação de atuns é escrita por meio de códigos que indicam padrões de qualidade, que podem variar de um país para o outro. Porém, quanto mais próximo do número 1 e da letra B, melhor a qualidade da carne de atum.

O atum #1 é o que possui maior grau de frescura, cor, textura, gordura, tamanho e forma apropriados. Este padrão admite atuns que devem sempre pesar acima dos 27.2kg (Digregorio, 2017). A carne apresenta uma cor vermelho-cereja, excelente estado de frescor, nenhuma evidência de produção de limo na cavidade abdominal, fácil separação das fibras musculares, estrutura do corpo em perfeito estado de conservação e elevado teor de gordura (Oliveira, 2009).

O atum #2+ deve ser similar ao primeiro na cor da pele, porém o ventre pode estar ligeiramente menos brilhante. Além da aparência externa limpa - admitem-se algumas cicatrizes, feridas ou pequenas imperfeições -, desde que não afetem a qualidade. Pode pesar entre 18 e 27kg (Digregorio, 2017). A carne apresenta uma cor vermelho-púrpura com grande translucidez, ótimo frescor, sem limo na cavidade abdominal, textura impecável e estrutura do corpo com algumas partes amassadas e danificadas pelo gelo (Oliveira, 2009).

O atum #2H a carne apresenta uma cor rosa com grande translucidez, bom estado de frescor, sem limo na cavidade abdominal, textura impecável e estrutura do corpo com algumas partes amassadas e danificadas pelo gelo (Oliveira, 2009).

O atum #2 possui bem menos gordura e a sua condição externa e aparência são menos importantes, assim como a cor pode ter mudado de sua cor original. Possui pouca presença de gordura e pouco brilho. A linha de sangue é bem escura. A carne é pegajosa, seca e áspera, devido a ser muito magra e seca. (Digregorio, 2017) A carne apresenta cor rosa com translucidez pouco aparente, bom estado de frescor, pouca quantidade de limo na cavidade abdominal, as fibras musculares não se separam facilmente e o corpo possui pequenas lesões (Oliveira, 2009).

O atum #2- possui uma carne que apresenta coloração marrom-pardo, sem translucidez, estado de frescor regular, produção de limo e odor evidente, as fibras musculares não se separam e o corpo possui pequenas lesões (Oliveira, 2009).

O atum classificado como #3 é um peixe que teve a sua qualidade diminuída devido a um manejo inadequado ou ao tempo transcorrido entre a captura e a venda. Pode possuir um odor não tão fresco. Sua aparência está comprometida devido a ser um pouco velho, podendo ter mudança de cor no abdômen ou na zona de corte da cabeça. Sua cor é quase sempre marrom escuro, podendo chegar ao preto. Praticamente não existe gordura. Sua carne, assim como a do atum #2, também é áspera e seca (Digregorio, 2017). A carne apresenta cor marrom, limo presente em grande quantidade, odor acentuado, frescor comprometido, as fibras musculares não se separam, textura flácida e lesões no corpo bastante evidentes (Oliveira, 2009).

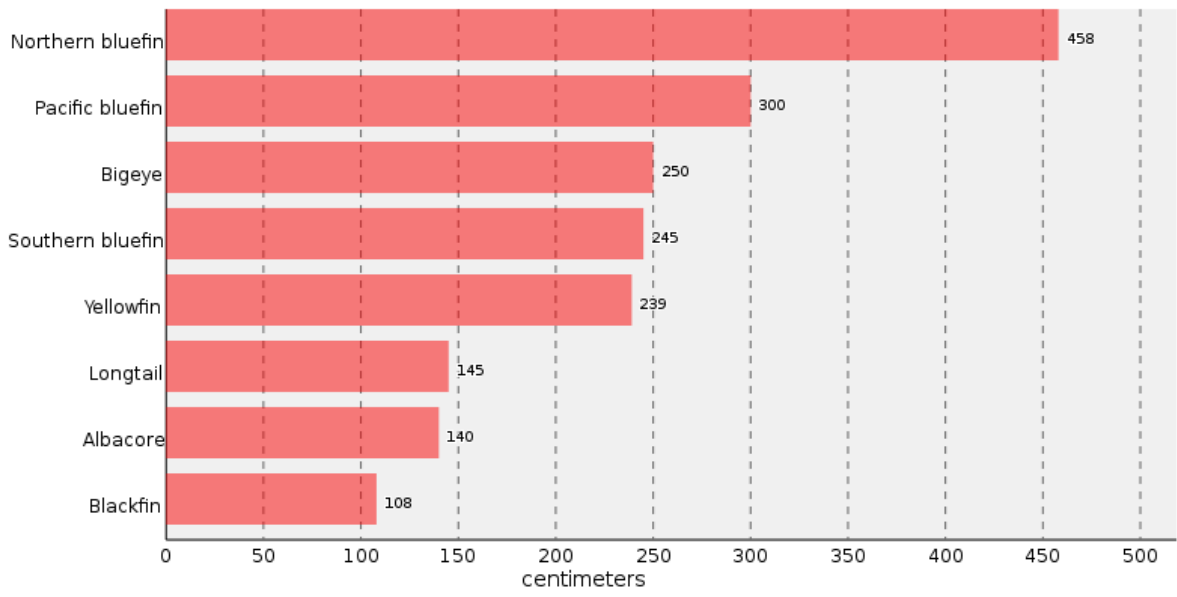
A carne de atum de altíssima qualidade pode ser destinada ao mercado de sashimi. Porém, quando o frescor da carne diminui e fica impróprio para sashimi, pode continuar a ser consumido após o processamento térmico (Mullon *et al.*, 2016).

**Tabela 1** - Classificação de atuns - parâmetros.

<b>Parâmetro</b>	<b>Código</b>	<b>Classificação</b>
Carne (sashibo)	1, 2+, 2H, 2, 2-, 3+, D	De muito vermelho, translúcido e brilhante a não tão vermelho, translúcido e brilhante
Frescor	B+, B, B-, C	De muito fresco a sem frescor
Textura	B+, B, B-, C	De bastante firme a flácido e/ou amassado
Carne (corte caudal)	1, 2+, 2H, 2, 2-, 3+, D	De muito vermelho, translúcido e brilhante a não tão vermelho, translúcido e brilhante
Gordura	FFF, FF, F, LF, sem F	De muito gordo a sem gordura

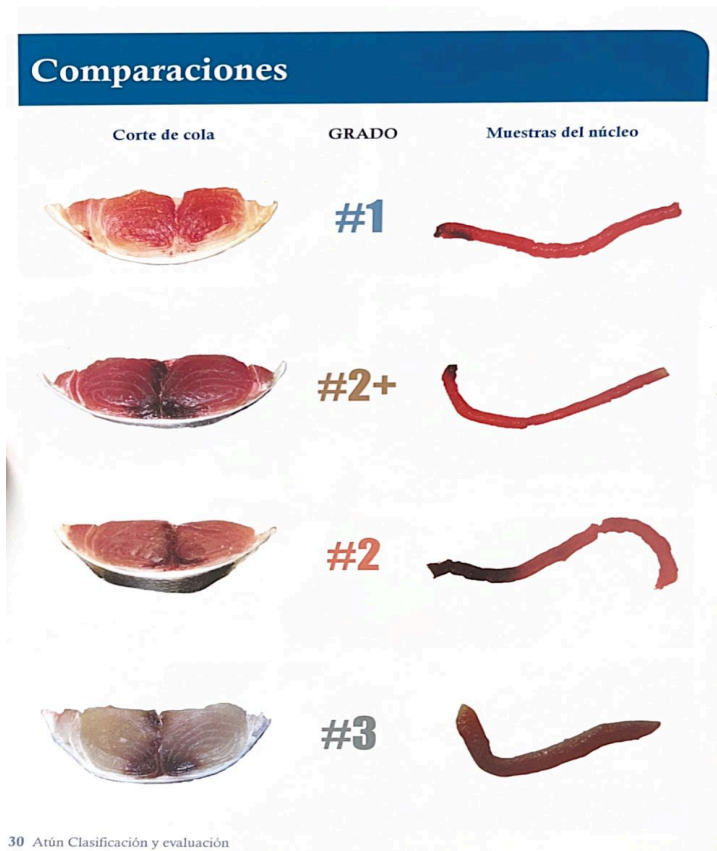
Fonte: César Calzavara (2020).

**Tabela 2** - Comprimento máximo reportado para as diversas espécies de *Thunnus* (cm).



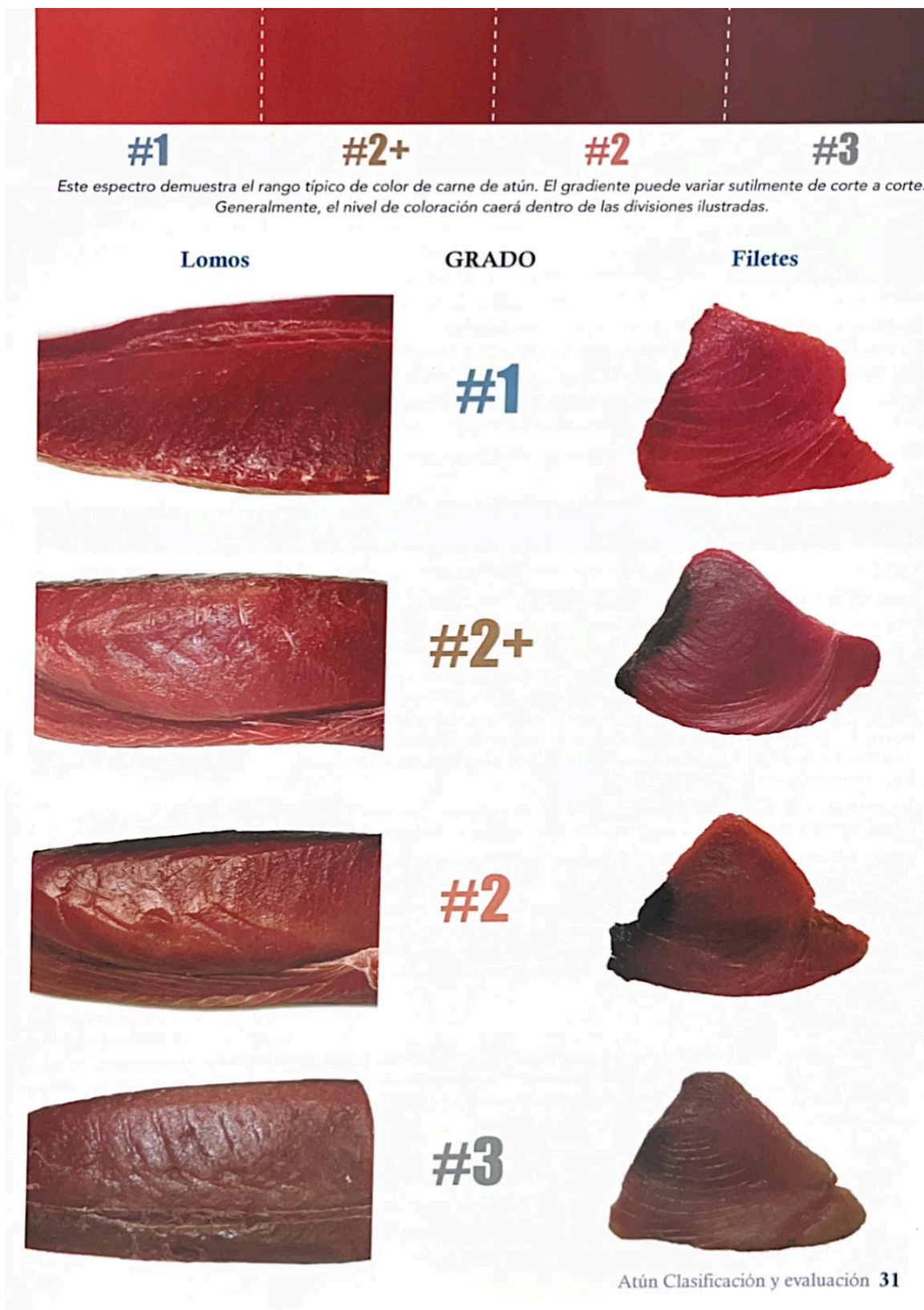
Fonte: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Atum>>

**Figura 16** - Comparação de atuns - corte de cauda



Fonte: Robert DiGregorio (2017).

**Figura 17** - Comparação de atuns - Lombo e filé



Fonte: Robert DiGregorio (2017).

**Tabela 3** - Exemplo de planilha de Classificação na indústria PRODUMAR

ESPÉCIE	SASHIBO	FRESCOR	TEXTURA	CAUDA	L.SANGUE	PESO	PH	TEMP.	FAT	VIVO	OBS
B	2-	B	B	2-	B	33.0	5.78	6.9			105616
B	2	B	B-	2	B	19.0	5.98	6.1			104059
B	2-	B	B	2-	B	23.9	5.77	6.4			105608
L	2-	B	B	2-	B	48.9	5.91	5.9			108818
B	2H	B	B	2+	B	20.0	6.10	5.7			104067
B	2	B+	B+	2H	B	28.9	6.52	6.8			105690
B	2H	B	B+	2+	B	20.3	6.70	6.7			108827
B	2+	B	B	2+	B	18.7	6.32	5.0			108819
B	2H	B	B	2	B-	19.4	5.96	5.6			108821
B	2-	B	B	2	B-	19.8	5.85	5.9			108840
L	2+	B+	B+	2-	B	65.1	6.12	7.5			104069
L	2H	B+	B+	1	B	41.7	6.44	7.0			108825
ALB	2H	B+	B+	2H	B	23.5	5.94	6.5			108826
ALB	2H	B	B+	2H	B	19.4	5.9	5.6			104074
ALB	2H	B	B+	2H	B	23.2	5.07	4.2			104001
B	2+	B+	B+	2+	B	35.6	6.48	7.0			108832
B	2-	B	B	2-	B-	27.5	5.75	5.8			104086
B	2+	B	B	2	B	35.0	5.83	5.0			105697
B	2H	B	B	2+	B	20.0	6.25	5.4			104057
L	2	B	B	2H	B	45.3	6.18	5.2			105685
B	2H	B	B	2+	B	34.0	6.13	5.5			105681
B	1	B+	B+	1	B+	43.5	6.44	6.5			104072
B	2+	B+	B+	2+	B+	71.7	6.43	5.5			104058
B	2H	B+	B+	2+	B	37.8	6.89	5.0			104082
B	1	B+	B+	1	B	59.1	6.54	5.5	LF		104049
B	2H	B+	B+	2	B	43.1	6.70	2.5			104081
B	2+	B	B	2+	B	16.8	7.00	4.5			108842
B	2-	B	B	2	B	22.0	6.03	4.5			108813
B	2	B	B-	2	B	24.4	6.05	4.5			108855
ALB	2H	B	B+	2H	B+	17.4	6.70	5.0			108845
ALB	2H	B	B+	2+	B+	19.2	6.86	3.5			105647
B	2	B	B	2-	B-	20.7	6.05	5.5			105651
B	2	B+	B+	2H	B	28.9	6.51	5.9			105690
B	2	B	B	2	B-	32.1	6.42	5.0			105666
B	2	B	B	2	B-	47.6	5.94	5.0			105662
B	2-	B	B-	2-	B-	31.8	5.77	6.0			108862
B	1	B+	B+	2+	B	60.6	6.70	5.0			104095
L	2	B	B	2+	B	99.0	5.90	6.5			105658
B	2H	B	B+	2	B	23.9	6.38	5.5			106716
B	2+	B+	B+	2+	B	72.7	6.64	5.0	LF		106720
L	2-	B+	B+	2-	B-	67.4	6.19	4.0			105644
B	2	B	B	2	B-	60.9	6.18	5.0	LF		106714
B	1	B+	B+	2+	B	59.6	6.77	5.0			106704
B	2H	B	B	2H	B	20.1	6.23	5.0			108867
B	2-	B+	B+	2	B-	108.7	6.20	5.2	FF		105633
B	2H	B+	B+	2H	B	39.2	6.05	4.5			105661

Fonte: César Calzavara (2023).

## 2.4 Conclusão

É possível concluir que a pesca do atum é de extrema importância para o Brasil, principalmente para o estado do Rio Grande do Norte. Foi constatado que são diversos fatores que influenciam em um atum considerado de qualidade e recomendado para exportação, sendo os fatores que mais interferem o maior tamanho, a condição de embarque vivo e um menor período de estocagem.



### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC, 990.28, 17th Edition 2000: Sulfites in Foods, Optimized Monier-Williams Method. **Food Chemical Codex (FCC) IV**, “Sulfur Dioxide Determination”, p. 841-842.

ARAÚJO, Ana Paula De. **FERRAMENTAS DE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA FRIGORÍFICA DE FRANGO**. 2010. 49 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/28640>. Acesso em: 31 jan. 2024.

ARAÚJO, G. X.; SILVEIRA, G. P. **Modelos matemáticos para dinâmica populacional entre espécies de atum e sardinha sob interferência da eutrofização marinha**. Revista Eletrônica Paulista de Matemática, v. 22, n. 3, p. 1-24, 2022.

BERTOLINO, M. Túlio. **Gerenciamento da qualidade na Indústria de alimentos**. São Paulo: Artmed, 2010. p. 320.

BRASIL. **Lei Nº 5.517, de 23 de outubro de 1968**. Dispõe sobre o exercício da profissão de médico-veterinário e cria os Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária. Brasília, 1968.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Norma Interna nº 01, de 8 de março de 2017**. Aprova os modelos de formulários, estabelece as frequências e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial dos autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 007, 10 mar. 2017. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2020/11/Norma\\_Interna-1.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2020/11/Norma_Interna-1.pdf). Acesso em: 03 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Manual de Métodos Oficiais para análises de Alimentos de Origem Animal**. 2. ed. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020**. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que

regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 159, 19 de Agosto de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604>. Acesso em: 01 jan. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Instrução Normativa nº 211, de 1 de março de 2023**. Estabelece as funções tecnológicas, os limites máximos e as condições de uso para os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 46, p. 110, 8 mar. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-211-de-1-de-marco-de-2023-468509746>. Acesso em: 03 jan. 2024.

CALZAVARA, César. **Fatores que determinam a qualidade da albacora-bandolim, capturada no Oceano Atlântico oeste tropical**. 2013. 10 f. Artigo (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2013.

CIMA, E. G.; AMORIM, L. S. B e SHIKIDA, P. F. A. **A importância da rastreabilidade para o sistema de segurança alimentar na indústria avícola**. Revista da FAE, Curitiba, vol. 9, nº 1, p. 1-12, 2006.

DIGREGORIO, Robert. **Atún: clasificación y evaluación**. 2. ed. Urner Barry, 2017.

DOLE, T.; KOLTUN, S.; BAKER, S. M.; GOODRICH-SCHNEIDER, R. M.; MARSHALL, M. R.; SARNOSKI, P. J. Colorimetric Evaluation of Mahi-Mahi and Tuna for Biogenic Amines. **Journal of Aquatic Food Product Technology**, vol. 26, n. 7, p. 781-789, 2017.

ESCHMEYER, W.N.; FRICKE, R.; VAN DER LANN, R. **Catalog of fishes: genera, species, references**. 2017.

ESTEVEES E.; ANÍBAL J. **Quality Index Method (QIM): utilização da Análise Sensorial para determinação da qualidade do pescado.** In: 13º Congresso do Algarve, 2007, Lagos, Portugal. p. 365-367.

EVANGELISTA, Warley Pinheiro. **CONTROLE DA QUALIDADE DO ENSAIO DE HISTAMINA EM PESCADO.** 2015. 94 f. Tese (Pós-Graduação em Ciência de Alimentos). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2015. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A5GL5X/1/tese\\_warley.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A5GL5X/1/tese_warley.pdf). Acesso em: 31 jan. 2024.

FOGAÇA, Fabíola. **O protagonismo do Brasil na produção mundial de pescado.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53738345/artigo---o-protagonismo-do-brasil-na-producao-mundial-de-pescado#:~:text=Qual%20o%20papel%20do%20Brasil,de%20peixes%20de%20%C3%A1gua%20doce>. Acesso em: 02 jan. 2024.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação.** 2. ed. São Paulo, Editora: Atheneu, p. 673, 2021.

MIAO, H.; LIU, Q.; BAO, H.; WANG, X.; MIAO, S. Effects of different freshness on the quality of cooked tuna steak. **Innovative Food Science and Emerging Technologies.** 2017.

HAZIN, F.H.V.; TRAVASSOS, P. Annual Report of Brazil. **Meeting of the Standing Committee on Research and Statistics,** International Commission for the Conservation of the Atlantic Tuna (ICCAT), 2008.

HUAMÁN, R.; ROSA, G. F.; PRENTICE, C. Evaluation and stability of the colour in burriquete (*Pogonias cromis*) fillets using a computer vision system. **Brazilian Journal of Food Technology,** n, 22, p. 1-10, ID 2015088, 2019.

HUSS, H.H.; ABABOUC, L.; GRAM, L. Assessment and management of sea food safety and quality. **FAO Fisheries Technical Paper,** n. 444, 2003.

ICCAT. 2006-2016. Manual do ICCAT. **Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico**. In: Publicações da ICCAT [on-line]. Atualizado em 2016.

ICCAT. **Report of the 2010 ICCAT Bigeye tuna**. Data preparatory meeting. Madrid, Spain, 2010.

LIMA, Jacqueline de Melo. **REVESTIMENTOS DE GELATINA EXTRAÍDOS DE PELE DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) ENRIQUECIDOS COM ÁCIDO FERÚLICO NA QUALIDADE DE FILÉS DE ATUM (*Thunnus albacares*)**. 2023. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/75896>. Acesso em: 31 jan. 2024.

MATEO, A.; SOTO, F.; VILLAREJO, J.A.; ROCA-DORDA, J.; DE LA GANDARA, F.; GARCÍA, A. Quality analysis of tuna meat using an automated color inspection system. **Aquacultural Engineering**, v.35, p. 1-13, 2006.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Brasil garante direito de capturar atum em 2024, 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/noticias/brasil-mantem-cota-de-6-mil-ton-para-albacora-bandolim>. Acesso em 22 fev. 2024.

MEDEIROS, E.C.; ALMEIDA, L.M.; FILHO, J.G.d.A.T. **Computer Vision and Machine Learning for Tuna and Salmon Meat Classification**. *Informatics* 2021, 8, 70. <https://doi.org/10.3390/informatics8040070>.

MIRANDA, Anie Belise Monteiro. **AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE AUTOCONTROLE (P.A.C.) EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PESCADO E PRODUTOS DE PESCADO**. 2018. 58 f. Monografia (Especialização em Inspeção Higiênico-Sanitária de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2018. Disponível em: <http://coremu.ufra.edu.br/images/Monografias/MONOGRAFIA-VERSO-FINAL.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.

NAIMULLAH, M.; STHEVANIE, F.; RAMADHANI, K. N. **Tuna Meat Grade Classification Using Color Histogram and Grey Level co-Occurrence Matrix**. Faculty of Informatics, University of Telkom, Bandung, 2020.

NEOGEN CORPORATION. **Reveal for histamine**. Disponível em: <https://www.neogen.com/pt/categories/seafood-testing/reveal-histamine/> . Acesso em: 02 jan. 2024.

OLIVEIRA, R. B. A. de. **QUALIDADE DE ATUNS TIPO EXPORTAÇÃO CAPTURADOS NO LITORAL DE PERNAMBUCO E RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5097/2/Rodrigo%20Barbosa%20Acioli%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.

PEARSON, D. **Food Additives**. In: Laboratory Techniques in Food Analysis. John Willey & Sons Ed., New York, 1973. p.78-96.

PRODUMAR. **Produmar - Exportadora de produtos do mar**. Disponível em: <https://produmar.ind.br/>. Acesso em: 05 nov. 2023.

QUEVEDO, R.; VALENCIA, E.; CUEVAS, G.; RONCEROS, B.; PEDRESCHI, F.; BASTÍAS, J. M. Color changes in the surface of fresh cut meat: A fractal kinetic application. **Food Research International**, n. 54, v.2, p. 1430-1436, 2013.

RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos**. 2. ed. Livraria Atheneu, São Paulo, 1992.

SANTOS, Rosa Maria dos. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de peixes comercializados em Mercados Municipais da cidade de São Paulo, SP**. 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6135/tde-14042008-155158/publico/RosaMaria.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.

SOUZA, André Luiz Medeiros de; CALIXTO, Flávia Aline Andrade; MESQUITA, Eliana de Fátima Marques de; PACKNESS, Mariana da Purificação; AZEREDO, Denise Perdomo. **Histamina e rastreamento de pescado:** revisão de literatura. Arquivos do Instituto Biológico, v. 82, n. 1, p. 1-11, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/vcbVGHPLLtxmFjghqJTfxDs/>. Acesso em: 31 jan. 2024.

SUGIMOTO, Luiz. **Técnicas para melhor avaliar o frescor do pescado, Jornal da Unicamp Universidade Estadual de Campinas.** Disponível em: [https://www.unicamp.br/unicamp\\_hoje/ju/agosto2005/ju299pag05.html#:~:text=Unicamp%20%2D%20Sala%20de%20Imprensa%20%2D%20Jornal%20da%20Unicamp&text=Olhos%20brilhantes%20e%20salientes%2C%20escamas,de%20comprar%20um%20pescado%20fresco](https://www.unicamp.br/unicamp_hoje/ju/agosto2005/ju299pag05.html#:~:text=Unicamp%20%2D%20Sala%20de%20Imprensa%20%2D%20Jornal%20da%20Unicamp&text=Olhos%20brilhantes%20e%20salientes%2C%20escamas,de%20comprar%20um%20pescado%20fresco.). Acesso em: 30 jan. 2024.