



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

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NA PRODUMAR EXPORTADORA DE PRODUTOS DO
MAR LTDA, MUNICÍPIO DE NATAL-RN, BRASIL E NA VETERINARI
RECIFE NO MUNICÍPIO DE RECIFE-PE, BRASIL**

**RASTREABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DO ATUM (*Thunnus* sp.)
COMERCIALIZADO FRESCO – REVISÃO DE LITERATURA**

ADRYANNE MARJORIE SOUZA VITOR ALVES

RECIFE, 2024



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

**RASTREABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DO ATUM (*Thunnus* sp.)
COMERCIALIZADO FRESCO – REVISÃO DE LITERATURA**

**Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório realizado como exigência
parcial para a obtenção do grau de
Bacharela em Medicina Veterinária, sob
orientação da Profa. Dra. Andrea Paiva
Botelho Lapenda de Moura e supervisão
dos Médicos Veterinários Ana Carolina
Baptista Freitas Braga e Yannike Lourenço
Maciel.**

ADRYANNE MARJORIE SOUZA VITOR ALVES

RECIFE, 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

A474r Alves, Adryanne Marjorie Souza Vitor
 Rastreabilidade na cadeia produtiva do atum (*Thunnus* sp.)
 comercializado fresco: revisão de literatura / Adryanne Marjorie
 Souza Vitor Alves. – 2024.
 55 f.: il.

 Orientadora: Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura.
 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina
 Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
 Departamento de Medicina Veterinária, Recife, BR-PE, 2024.
 Inclui bibliografia.

 1. Veterinária 2. Pescados - Inspeção 3. Produtos animais
 4. Alimentos – Qualidade 5. Atum (Peixe) 6. Imagens 7. Exames
 médicos I. Moura, Andrea Paiva Botelho Lapenda de, orient.
 II. Título

CDD 636.089



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

RASTREABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DO ATUM (*Thunnus* sp.)
COMERCIALIZADO FRESCO – REVISÃO DE LITERATURA

Relatório elaborado por

ADRYANNE MARJORIE SOUZA VITOR ALVES

Aprovado em 20/08/2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. ANDREA PAIVA BOTELHO LAPENDA DE MOURA

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Profa. Dra. MARIA BETANIA DE QUEIROZ ROLIM

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFRPE

YANNIKE LOURENÇO MACIEL

MÉDICO VETERINÁRIO

DEDICATÓRIA

À minha avó, Nilza Rodrigues Alves, que tanto se orgulhava em dizer que tinha uma neta médica veterinária. Este trabalho de conclusão de curso é inteiramente dedicado à senhora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por entre tantas almas, ter escolhido a minha para fazer parte de uma família tão especial. Sem minha família eu não estaria aqui.

Agradeço profundamente à minha família por me permitir escolher os estudos, algo que, em nosso país nem sempre é uma opção. Por sempre incentivar, apoiar e financiar meus passos durante toda a trajetória na UFRPE. Em especial a meu pai, minha mãe e meu irmão, Alberes, Adjanete e Allan, mas também as minhas primas-irmãs Aryadne e Aryanne, meus tios Antônia, Fábio e Leonice, meu padrinho Paulo e minhas sobrinhas Maria Clara e Helena.

Não posso deixar de agradecer a Universidade Federal de Pernambuco – UFRPE, que tanto me acolheu desde 2013. Aqui aprendi a conviver com as diferenças, construí amizades para a vida, conheci profissionais incríveis, tive a honra de aprender com os melhores técnicos e docentes e de quebra encontrei o companheiro da minha vida. A Zootecnia me transformou, e a Medicina veterinária me aperfeiçoou. Muito obrigada, Ruralinda!

Ao meu namorado, Leonardo Barros, meu muito obrigada. Você que me impulsionou ao máximo durante a minha primeira graduação, nesta soltou minha mão e me deixou voar, mas sempre me incentivando a seguir o caminho que eu desejasse.

Não poderia deixar de agradecer a todos os meus amigos, que me acompanham por tantos anos e me apoiaram em mais uma graduação. Não posso citar nomes aqui, pois com certeza corro o risco de esquecer algum, mas saibam que vocês são muito especiais para mim.

Sou igualmente grata as meninas que fizeram parte da minha trajetória nesse departamento, né? Primeiramente, agradeço a Anne, Valeska e Bianca que ingressaram e seguem comigo, mesmo não estando mais no curso ou no mesmo período. E, em segundo lugar, mas não menos importante, agradeço a Andreza, Bruna e Mayra por terem me acolhido em uma turma totalmente desconhecida, me suportarem e apoiarem em todos os momentos até aqui. Obrigada!

Agradeço também a todos que me acolheram durante meus estágios, que me ensinaram e orientaram em tudo que estava ao seu alcance. À turma da Produmar e da Veterinarii, meu muito obrigada e um até logo! Vocês foram parte fundamental de uma fase importante da minha vida.

Por fim, expresso minha gratidão à Professora Dra. Andrea Paiva por aceitar me orientar em um projeto de Iniciação Científica, mesmo sem me conhecer. Projeto esse que me fez crescer como profissional e pessoa. Seus ensinamentos permanecerão comigo, onde quer que eu vá. E em seu nome, agradeço a todos os técnicos e docentes que tanto me ensinaram.

Lista de Figuras

Figura 1. Edificações da Produmar.....	14
Figura 2. Fachada da Veterinarii.....	15
Figura 3. Sala de exames radiográficos.	15
Figura 4. Sala de exames ultrassonográficos.....	16
Figura 5. Lavagem dos peixes durante a recepção.	19
Figura 6. Recepção de peixes oceânicos.....	20
Figura 7. Caudas de lagostas vermelhas (<i>Panulirus meri purpuratus</i>) para análise sensorial. 21	
Figura 8. Resultado do teste Reveal® da marca Neogen.	22
Figura 9. Resultados do teste QuantiQuik® da marca BioAssay	23
Figura 10. Realização de vistoria nas embarcações.....	24
Figura 11. Realização da dedetização das embarcações.....	24
Figura 12. Relação de espécie e sexo dos pacientes atendidos.....	26
Figura 13. Quantidade por tipo de exames realizados.....	27
Figura 14. Vidraria utilizada para o teste de Monier-Williams.....	29
Figura 15. Diferentes tipos de anzóis utilizados na pesca. Anzol circular à esquerda e anzol tipo "J" à direita	39
Figura 16. Etapas realizadas durante processo de abate de atuns.....	41
Figura 17. Exemplo de lacre utilizado para identificação individual do atum	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF - Boas Práticas de Fabricação

CE - Ceará

CLAE - Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

DMV - Departamento de Medicina Veterinária

ESO - Estágio Supervisionado Obrigatório

FDA - *Food and Drug Administration*

ICCAT - Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico

IN - Instrução Normativa

LTDA - Sociedade Limitada

NMKL - *Nordic Committee on Food Analysis*

MAPA - Ministério de Agricultura e Pecuária

PAC's - Programa de Autocontrole

PE - Pernambuco

PSO - Procedimentos Sanitários das Operações

RGP - Registro Geral da Atividade Pesqueira

RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

RN - Rio Grande do Norte

SIF - Serviço de Inspeção Federal

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é uma disciplina obrigatória do 11º período do Curso de Medicina Veterinária da UFRPE com carga horária total de 420 horas. Teve por objetivo proporcionar a discente, a experiência prática necessária para desenvolver as habilidades e competências essenciais para se tornar um Médico Veterinário qualificado. O estágio foi realizado na Produmar Exportadora de Produtos do Mar LTDA e no Setor de Diagnóstico por Imagem da Veterinarii Recife entre 1 de abril e 19 de junho de 2024, sob supervisão dos médicos veterinários Ana Carolina Baptista Freitas Braga e Yannike Lourenço Maciel e orientação da Professora Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura. O estágio possibilitou a vivência prática nas áreas de tecnologia de produtos de origem animal e diagnóstico por imagem, cumprindo os objetivos do ESO.

Palavras-chave: imaginologia; inspeção; produtos de origem animal; qualidade de alimentos de origem animal.

ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship is a required course in the 11th semester of the Veterinary Medicine Program at UFRPE, with a total workload of 420 hours. Its purpose is to provide students with practical experience necessary to develop the essential skills and competencies needed to become qualified veterinarians. The internship was completed at Produmar Exportadora de Produtos do Mar LTDA and in the Imaging Diagnostics Department at Veterinarii Recife from April 1 to June 19, 2024, under the supervision of veterinarians Ana Carolina Baptista Freitas Braga and Yannike Lourenço Maciel, and under the guidance of Professor Dr. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura. The internship provided hands-on experience in animal product technology and imaging diagnostics, successfully fulfilling the objectives of the Mandatory Supervised Internship.

Key words: Medical Imaging; inspection; animal-derived products; quality of animal-source foods.

SUMÁRIO

I. CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO).....	12
1 INTRODUÇÃO.....	12
2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO.....	13
3 ATIVIDADES REALIZADAS	16
3.1 Produmar	16
3.1.1 Recepção do pescado.....	18
3.1.3 Controle das embarcações pesqueiras	23
3.1.4 Organização documental	25
3.2 VETERINARI.....	25
4 DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES.....	27
4.1 Produmar	27
4.2 Veterinarii.....	30
5 CONCLUSÃO.....	32
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
II. CAPÍTULO 2 – RASTREABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DO ATUM (<i>THUNNUS SP.</i>) COMERCIALIZADO FRESCO – REVISÃO DE LITERATURA.....	35
1 INTRODUÇÃO.....	36
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	37
2.1 CAPTURA.....	37
2.1.1 Documentação	37
2.1.2 Pesca e métodos de capturas permitidas.....	38
2.1.3 Manipulação do atum no barco pesqueiro	39
2.1.4 Rastreabilidade e individualização do pescado	41
2.2 RECEPÇÃO DA INDÚSTRIA	42
2.2.1 Desembarque e recebimento do pescado	42
2.2.2 Classificação e análises	43
2.3 ARMAZENAMENTO E EXPEDIÇÃO	46
2.3.1 Geração de etiqueta	46
2.3.2 Lacre do caminhão.....	47

3	CONCLUSÃO	47
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
III.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54

I. CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

1 INTRODUÇÃO

O Estágio supervisionado obrigatório (ESO) é um componente obrigatório do décimo primeiro período do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE), possuindo carga horária completa de 420 horas, que podem ser divididas e cumpridas em áreas distintas da Medicina Veterinária. Teve como objetivo proporcionar a discente a vivência prática, a qual o médico veterinário necessita para desenvolver habilidades e competências que são essenciais para ser tornar um bom profissional, independentemente de sua área de atuação. O ESO também auxilia os discentes a terem contatos com áreas e empresas privadas as quais não foram possíveis durante a execução do curso, auxiliando a transição do aluno para o mercado de trabalho.

Embora a formação inicial do médico veterinário seja generalista, este profissional possui uma vasta gama de áreas de atuação, podendo escolher entre diversas especialidades para se aprimorar. A veterinária é uma profissão de grande importância em diversos setores da sociedade, incluindo a tecnologia de produtos de origem animal e a área clínica, com especialização em diagnóstico por imagem.

Dentro da tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, há o médico veterinário responsável pela produção industrial, tecnologia e controle de qualidade de produtos. O médico veterinário na indústria de pescado, assim como em qualquer indústria de produtos de origem animal, é essencial para garantir a qualidade do produto e a segurança do alimento, estando sempre em conformidade com as legislações vigentes. O médico veterinário também é crucial na elaboração de documentos e relatórios, no desenvolvimento e implementação de programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF), sistemas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Programas de Autocontrole e Rastreabilidade.

A imagiologia veterinária é fundamental para a medicina veterinária, colaborando com o diagnóstico clínico mais assertivo. Com o auxílio dos exames de imagem, além de identificar lesões, doenças e outras condições clínicas do paciente, o médico veterinário também pode realizar exames guiados para garantir maior segurança ao paciente e/ou evitar

técnicas mais invasivas, além de poder monitorar a evolução de uma doença auxiliando no seu tratamento.

Para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária o ESO foi realizado na Produmar Exportadora De Produtos Do Mar LTDA e no Setor de Diagnóstico por Imagem da Veterinarii Recife, tendo carga-horária de 8 horas diárias, totalizando 420 horas estagiadas entre os dias 01 de abril e 19 de junho de 2024. As atividades realizadas foram supervisionadas pelos médicos veterinários Ana Carolina Baptista Freitas Braga e Yannike Lourenço Maciel e orientadas pela Professora Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura.

Este relatório tem como objetivo descrever as atividades realizadas durante o estágio supervisionado obrigatório desenvolvido nas áreas de controle de qualidade de produtos de origem animal e da imaginologia veterinária.

2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO

O ESO foi realizado em dois locais distintos, possibilitando vivenciar duas diferentes áreas da medicina veterinária. Durante o período de 01 de abril de 2024 a 07 de maio de 2024, o estágio foi realizado na Produmar Exportadora De Produtos Do Mar LTDA (Figura 1).

A Produmar é considerada como unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado registrada no Ministério da Agricultura e Pecuária-MAPA sob o nº1786. Estando localizada no município da Ribeira-RN, as margens do Rio Potengi, onde durante o período estagiado, contava com uma frota de sete embarcações, sendo uma registrada como barco fábrica, e cais particular que permite operações de embarcações pesqueiras de pequeno, médio e grande porte, fazendo com que a unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado tenha a opção de receber o pescado diretamente dos porões ou câmaras frigoríficas das embarcações pesqueiras. A unidade de beneficiamento possuía área industrial de mais de 5.000m² de área útil que contava com três salões de beneficiamento, quatro túneis de congelamento e cinco linhas de produção para processamento simultâneo de diferentes tipos de pescado.

Figura 1. Edificações da Produmar.



Fonte: Produmar (2024)

Fundada em 1970, a Produmar tinha os peixes oceânicos (atuns e espadartes) como o seu principal produto, porém também realizava o beneficiamento de diferentes peixes costeiros como Caraúna, Budião, Piraúna, Guaiuba, Saramunete e Ariocó. Como também beneficiava Cação Azul, Polvo, Ovas de peixe voador e diferentes espécies de lagosta. Por ser referência na exportação de pescado no Brasil, seus produtos eram destinados em maior parte para a comercialização em mercado externo, sendo importados por diversos países, principalmente os Estados Unidos.

Para atender os requisitos estabelecidos pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) para comercialização no território nacional e internacional a empresa contava com o sistema APPCC em toda a linha de produção, bem como, aplicava a rastreabilidade em todos os produtos produzidos.

A empresa contava com uma equipe de controle de qualidade composta por uma médica veterinária como responsável técnica, uma auxiliar de qualidade e quatro monitoras que em conjunto trabalhavam desde o recebimento até a expedição do produto para garantir que os produtos chegassem em boas condições até a mesa do consumidor final.

A segunda parte do ESO foi realizada no Setor de Diagnóstico por Imagem da Veterinarii Recife (Figura 2), durante o período de 13 de maio a 19 de junho de 2024, totalizando 216 horas estagiadas. O setor de imagem da Veterinarii contava com maquinário de primeira geração e médicos veterinários especialistas em imaginologia veterinária. A estrutura do setor era composta por uma recepção, um sanitário, uma

sala para elaboração de laudos e discussão de casos e duas salas para realização de exames, sendo uma para a realização de exames ultrassonográficos e eletrocardiograma (Figura 3) e outra para a realização de exames radiográficos (Figura 4).

Figura 2. Fachada da Veterinarii.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

A sala de exames radiográficos possuía blindagem em todas as paredes para a absorção da radiação ionizante, assegurando que a radiação não atingiria quem estivesse nos arredores da sala. Para a proteção do operador do aparelho de Raio-x e das demais pessoas que estivessem acompanhando o exame, o setor disponibilizava protetores individuais de chumbo (aventais, protetores de tireoide e luvas) e biombo de proteção com vidro pumblífero para proteção do operador.

Figura 3. Sala de exames radiográficos.



Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Figura 4. Sala de exames ultrassonográficos.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O setor funcionava de segunda a sábado das 07:00 às 19:00 horas, realizando, em média 80 exames semanalmente, sendo eles: exames radiográficos, ultrassonografia de abdômen e ocular, ecocardiograma, eletrocardiograma, risco cirúrgico, cistocense e citologias guiadas por ultrassom.

3 ATIVIDADES REALIZADAS

3.1 Produmar

Sob a supervisão da Médica Veterinária Ana Carolina Baptista Freitas Braga, pós-graduada em Gestão da Segurança de Alimentos e responsável técnica da Produmar, e em conjunto com a equipe de qualidade da indústria, foi possível acompanhar várias etapas do processo produtivo.

A equipe de qualidade, além da responsável técnica, incluía uma auxiliar de qualidade, bacharel em Engenharia de Alimentos, quatro monitoras de qualidade e uma estagiária. As atividades realizadas incluíram o acompanhamento dos processos de recepção, beneficiamento, embalagem, estocagem e expedição dos produtos comercializados, além da participação na organização da documentação comprobatória da rastreabilidade dos produtos e nas atividades laboratoriais. Essa experiência permitiu um entendimento abrangente das

práticas de controle de qualidade e segurança de alimentos na indústria de beneficiamento de pescado.

O monitoramento do pescado era realizado por meio do preenchimento de planilhas e formulários de autocontrole, bem como análises laboratoriais para verificação da qualidade do produto. Este processo seguia um sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), aprovado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), com certificação da Comunidade Europeia e do FDA – *Food and Drug Administration*.

Com a implementação dos Programas de Autocontrole (PAC's) na indústria, era possível que a equipe de qualidade estabelecesse rotinas de monitoramento, e que os órgãos de fiscalização realizassem a fiscalização “in loco” dos procedimentos durante as auditorias.

O procedimento de monitoramento instituído pela unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado era realizado de acordo com a implementação de 14 PAC's, sendo eles:

- PAC 1 - Manutenção: Eram estabelecidos procedimentos de monitoramento e procedimentos de manutenção preventiva e corretiva dos utensílios, equipamentos e instalações, garantindo fácil manutenção, higienização, funcionamento adequado e boas condições sanitárias, minimizando a contaminação cruzada;
- PAC 2 - Água de Abastecimento: Monitorava-se a qualidade da água da indústria e do gelo que era fabricado em sua dependência. Neste PAC era descrito as análises laboratoriais realizadas para garantir a potabilidade da água e do gelo, sua frequência, pontos de coleta e como realizar as coletas.
- PAC 3 - Controle Integrado de Pragas: Era realizado para evitar o acesso, a presença e a proliferação de vetores e pragas na área no complexo industrial;
- PAC 4 - Higienização Industrial e Operacional: Continha a descrição dos métodos de limpeza e desinfecção pré-operacional e operacional, de acordo com cada processo de produção;
- PAC 5 - Higiene e Hábitos Higiênicos dos Funcionários: Eram descritos os procedimentos que asseguravam aos manipuladores condições adequadas de saúde e higiene pessoal, além de orientações sobre condutas que garantissem a segurança dos alimentos;
- PAC 6 - Procedimentos Sanitários das Operações (PSO): Era realizado o mapeamento

dentro da indústria de situações em que poderiam ocorrer a contaminação cruzada, com o objetivo de evitá-la ou eliminá-la;

- PAC 7 - Controle da Matéria-prima, Ingredientes e Material de Embalagem: Buscava estabelecer os procedimentos para a seleção de fornecedores, recebimento e armazenamento de matéria-prima, ingredientes e materiais de embalagem;
- PAC 8 - Controle de Temperaturas: Descrevia os procedimentos de mensuração das temperaturas de ambientes, água e produtos;
- PAC 9 - Avaliação do Programa de Análise e Pontos Críticos de Controle (APPCC): Onde eram identificados os pontos críticos de controle de um determinado perigo, estabelecidos os limites críticos, realizados os monitoramentos e as verificações e registrados os procedimentos para subsidiar ações corretivas;
- PAC 10 - Análises Laboratoriais de Autocontrole e Certificação: Eram descritos os procedimentos para coletas de amostras, estabelecendo padrões de referência e frequência das análises que seriam realizadas;
- PAC 11 - Controle da Formulação de Produtos Fabricados e Combate à Fraude: Onde estavam expostos os processos de fabricação e de rotulagem, garantindo a identidade, qualidade e segurança higiênico-sanitária e tecnológica do produto;
- PAC 12 - Rastreabilidade e Recolhimento: Continha os processos que garantiam a rastreabilidade do produto. Também estabelecia os procedimentos para o recolhimento de produtos em caso de não conformidade;
- PAC 13 - Embasamento para certificação: Deviam demonstrar ao SIF que a empresa possuía um sistema eficaz de controle interno para garantir sua certificação;
- PAC 14 - Bem-estar animal: Onde eram detalhados os métodos que ao serem executados assegurariam o bem-estar animal.

3.1.1 Recepção do pescado

A recepção na Produmar era dividida em duas áreas distintas: uma destinada à recepção de peixes costeiros, lagostas, polvos e ovas de peixe-voador, e outra destinada à recepção de peixes oceânicos.

A área de recepção de peixes costeiros, conhecida como Recepção 1, recebia os produtos através de veículos isotérmicos contendo caixas plásticas para pescado, repletas de

gelo para garantir a qualidade do pescado fresco. Os peixes eram recebidos inteiros ou eviscerados com cabeça.

Os veículos, ao chegarem na área de descarregamento, passavam por uma avaliação de suas condições higiênicas e físicas. Esses veículos não podiam apresentar pragas, pontos de oxidação, óleo ou substâncias estranhas. Após a aprovação, o pescado era descarregado e em seguida inspecionado pelo controle de qualidade a fim de avaliar suas características externas e aferir sua temperatura, que deveria estar, obrigatoriamente, entre 0 e 4°C no momento da recepção.

Após a avaliação e liberação pelo controle de qualidade, o pescado seguia para a lavagem, ainda na recepção, considerada uma área suja da indústria. A lavagem era realizada em uma mesa própria de inox, com água à temperatura máxima de 21°C (Figura 5).

Na recepção, também era realizada a classificação do pescado, caso esta não tivesse sido feita anteriormente pelo fornecedor. A classificação era realizada através da pesagem individual de cada espécime, seguindo tabelas pré-estabelecidas para cada espécie, que poderiam ser alteradas a depender das exigências do cliente final.

Figura 5. Lavagem dos peixes durante a recepção.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Após a classificação, o produto era pesado, reabastecido com gelo e enviado para a área de produção da indústria através de um óculo, que separava a área limpa da área suja.

Peixes oceânicos, como os atuns e os mekas espardartes, eram guinchados dos porões dos barcos até a área da recepção 2, destinada ao recebimento de peixes dessa classificação (Figura 6). Lá, eram lavados com água clorada e, dependendo da espécie, podiam ser eviscerados ou ter suas barbatanas/nadadeiras retiradas.

Figura 6. Recepção de peixes oceânicos.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Através de um óculo, os peixes eram enviados para a área de produção da indústria (área limpa), onde eram realizadas as demais manipulações, embalagem, armazenamento e expedição.

3.1.2 Análises laboratoriais do pescado

A Produmar possui em suas instalações um laboratório de qualidade de alimentos, onde eram realizadas análises laboratoriais de crustáceos e peixes sempre que necessário.

Durante o período de comercialização de lagostas, a Produmar beneficiava e comercializava tanto para mercado interno, quanto para o mercado externo quatro espécies de

lagosta, sendo elas: lagosta vermelha (*Panulirus meri purpuratus*), lagosta cabo-verde (*Panulirus laevicauda*), lagosta sapata (*Scyllarides brasiliensis*) e lagosta pedra (*Panulirus echinatus*).

A cada fornecedor era realizado a coleta de amostras por espécie para quantificar o teor de metabissulfito de sódio e realizado o cozimento de amostras para análise sensorial de sabor, cor, odor e textura (Figura 7). Antes do cozimento, as lagostas eram inspecionadas para ser feita uma avaliação visual de suas características externas. As lagostas, independente da espécie, deviam estar brilhantes e úmidas, livres de substâncias estranhas, possuir coloração de pigmentação normal à espécie, musculatura firme e resistente, olhos vivos e carapaças bem aderentes aos corpos, assim como as antenas e pernas.

Após o cozimento, a carne da cauda era separada para avaliação sensorial onde seria atribuída uma nota de 0 a 4 como critério de liberação do lote. Caso, o lote fosse aceito, uma porção da amostra (cauda crua) era separada para congelamento e estocagem com a finalidade de contribuir para esclarecimentos em caso de qualquer ocorrência após a comercialização do produto.

Figura 7. Caudas de lagostas vermelhas (*Panulirus meri purpuratus*) para análise sensorial.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Além das análises citadas acima, no laboratório da indústria também eram realizadas análises em peixes pertencentes à família *Scombroidae*, como atum, cavala e dourado, para a quantificação do teor de histamina em sua musculatura.

Para o controle de histamina era realizado o teste Reveal® da marca Neogen (Figura 8), que apresentava amostras positivas quando essas tinham concentração de histamina maior que 50ppm. Como eventual substituto para o teste Reveal®, era utilizado o teste QuantiQuik® da marca BioAssay, que se trata de um teste para determinação direta da concentração de histamina capaz de fazer uma medição semiquantitativa entre 0-200 ppm de histamina na amostra (Figura 9).

Figura 8. Resultado do teste Reveal® da marca Neogen.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Figura 9. Resultados do teste QuantiQuik® da marca BioAssay.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

A avaliação dos parâmetros microbiológicos dos produtos comercializados pela empresa eram realizados em laboratórios externos, seguindo as exigências da IN n° 60 de 23 de Dezembro de 2019, que visa estabelecer padrões microbiológicos para alimentos. A equipe de controle de qualidade ficava responsável pelo agendamento das coletas e acompanhamento dos funcionários do laboratório terceirizado durante todo o procedimento de coleta das amostras.

3.1.3 Controle das embarcações pesqueiras

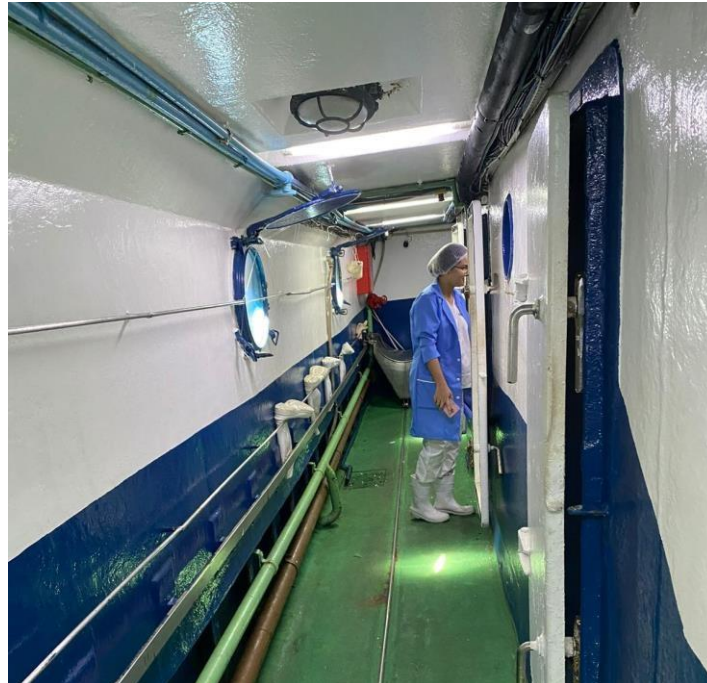
A Produmar possuía uma frota própria de sete embarcações, sendo uma registrada junto ao SIF como barco-fábrica. Todas as embarcações possuíam planilhas que deviam ser preenchidas durante o período de pesca para garantir a rastreabilidade e a qualidade do produto durante o armazenamento a bordo.

Como estagiária, uma das atividades era a organização e entrega das planilhas para os comandantes das embarcações, além de fornecer orientação sobre como preenchê-las corretamente. Ao retornar ao continente, os comandantes devolviam as planilhas para que os registros fossem avaliados e validados pelo controle de qualidade.

Com a chegada das embarcações ao porto, também era realizada a vistoria das mesmas para identificar irregularidades em equipamentos, utensílios e em sua estrutura física,

visando a organização, higienização e identificação de pontos de oxidação ou desgastes físicos (Figura 10).

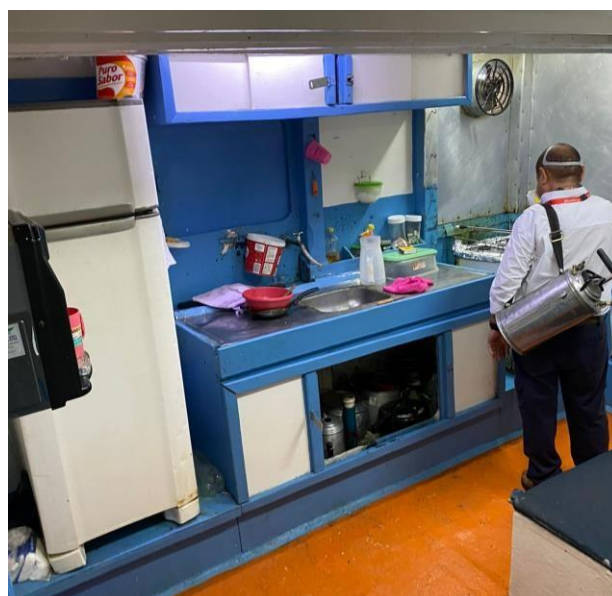
Figura 10. Realização de vistoria nas embarcações.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

No momento da ancoragem, também era feita a dedetização dos barcos (Figura 11) e o recolhimento de todo o lixo gerado em alto-mar, que era destinado à coleta seletiva.

Figura 11. Realização da dedetização das embarcações.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

3.1.4 Organização documental

Durante o período de estágio, também foi possível auxiliar na organização documental de todos os 14 Programas de Autocontrole. Essa atividade envolveu a organização das planilhas e formulários por lotes e revisão dos registros realizadas pelas monitoras de qualidade.

Além disso, também era responsável pela organização do Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) de cada fornecedor. Isso incluía a verificação das licenças, a confirmação de que todos os dados estavam atualizados e que os fornecedores estavam em conformidade com as regulamentações vigentes.

3.2 VETERINARI

A Veterinarii Recife, uma clínica médica veterinária, localizava-se nas Graças, no município de Recife-PE. A clínica contava com um setor de diagnóstico por imagem que realizava os seguintes exames: Ultrassonografia abdominal, radiografia, ecocardiografia, eletrocardiografia, risco cirúrgico, cistocentese guiada por ultrassom e citologia guiada por ultrassom.

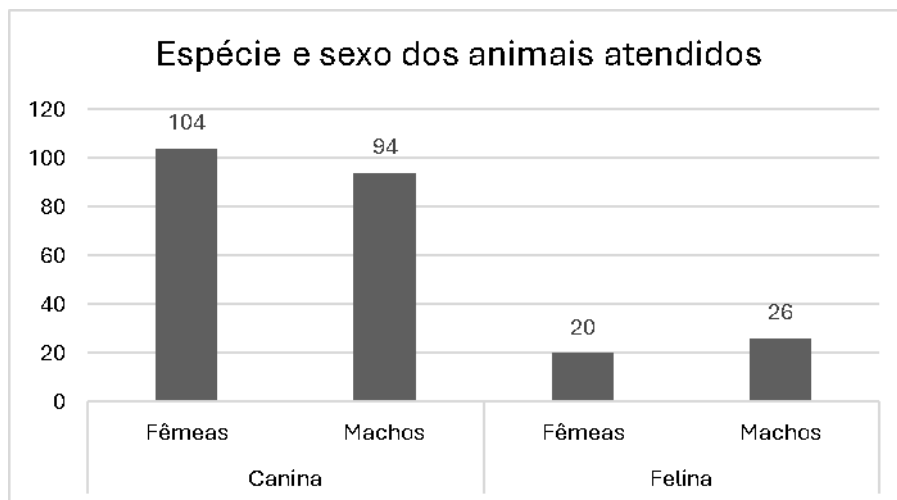
Durante as 216 horas de estágio no setor, foi possível recepcionar os tutores e pacientes, realizar uma anamnese prévia, acompanhar os exames realizados, participar de discussões de casos com os médicos veterinários especialistas em imagem e clínicos, além de auxiliar na elaboração de laudos.

O setor possuía uma escala mensal que, durante o período de estágio, contava com seis médicos veterinários especialistas, que cumpriam a rotina do setor de segunda-feira a sábado, das 7:00 às 19:00 horas, realizando em média 320 exames por mês, divididos em exames radiográficos, ultrassonografia abdominal e ocular, ecocardiograma, eletrocardiograma, risco cirúrgico, cistocentese e citologias guiadas por ultrassom.

No decorrer do período de estágio, foi possível acompanhar e auxiliar em 293 exames realizados em 244 animais, entre caninos e felinos (Figura 12). O grupo de maior representatividade durante esse período foi o de fêmeas caninas, com 104 exames acompanhados, correspondendo a 42,6% dos animais atendidos. Ao avaliar apenas a espécie dos animais, a maior parte dos exames acompanhados foi animais da espécie canina, totalizando 198 animais, o que correspondeu a 81,15% dos atendimentos. Em relação ao sexo

dos pacientes, observou-se que as fêmeas (caninas e felinas) totalizaram 124 exames, correspondendo a 50,82%.

Figura 12. Relação de espécie e sexo dos pacientes atendidos.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Durante o estágio, o exame de ultrassonografia abdominal correspondeu a 50,17% (147) dos 293 exames acompanhados, seguido pelo exame de radiografia, que representou 18,43% (54), e pela cistocentese guiada por ultrassom, que representou 13,31% (39) (Figura 13).

Ao todo, foram acompanhados 52 exames cardiológicos, divididos em risco cirúrgico cardiológico, eletrocardiograma e ecocardiograma. Dentre estes o risco cirúrgico foi o mais acompanhado, correspondendo a 36,53% de todos os exames cardiológicos, seguido do eletrocardiograma e ecocardiograma.

Já o exame de citologia guiada por ultrassom só foi possível ser acompanhado uma vez, representando apenas 0,34% dos exames acompanhados durante o período de estágio realizado.

Figura 13. Quantidade por tipo de exames realizados.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

4 DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES

4.1 Produmar

No Brasil, as atividades pesqueiras desempenham um papel crucial nos aspectos social e econômico. Além das comunidades pesqueiras ribeirinhas e organizações de pescadores artesanais, observa-se uma crescente introdução de tecnologias e uma maior organização do setor industrial, o que impulsiona e desenvolve ainda mais a pesca profissional (Oliveira; Souza, 2024).

Para obter a Licença de Pescador e Pescadora Profissional no Brasil, é necessário que o pescador se cadastre no sistema PesqBrasil - RGP Pescador e Pescadora Profissional. O Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) permite que o governo controle e regule a atividade pesqueira, garantindo que apenas pescadores cadastrados possam exercer a pesca (Brasil, 2023). Para prevenir a pesca ilegal e proteger os recursos naturais marinhos, é fundamental que a indústria verifique o RGP das embarcações de todos os seus fornecedores, uma tarefa de suma importância, que foi realizada durante o estágio.

Todas as embarcações pesqueiras, sendo de terceiros ou próprias da empresa, passavam por verificação da validade do RGP anteriormente ao recebimento do pescado. Durante o período de estágio, foi possível vivenciar a recusa do recebimento de lagostas e peixes costeiros devido a irregularidade desta documentação. Como medida corretiva, a equipe de controle de qualidade entrou em contato com o setor responsável pelas compras

desses produtos, solicitando a suspensão desses fornecedores e a renovação do RGP das embarcações.

O pescado é altamente susceptível à deterioração e para garantir sua qualidade e os padrões exigidos pela legislação, é necessário que a indústria realize diversas análises sensoriais e físico-químicas (Correia, 2018).

A quantificação dos níveis de histamina foi uma das análises realizadas durante o estágio, e a quantificação deste composto, permite avaliar o tempo o qual o peixe foi armazenado de forma inadequada, acima da temperatura máxima de conservação, o que promove a proliferação das bactérias histaminogênicas e, conseqüentemente, o aumento de sua concentração (Cordeiro et al., 2020)

A histamina ($C^5H^9N^3$) é uma amina biogênica formada a partir da descarboxilação da histidina livre presente nos tecidos do pescado, a partir da ação das descarboxilases exógenas produzidas por microrganismos durante os processos de degradação (Cruz, 2024). Peixes das famílias *Scombroideae* e *Scomberesocidae* são tidos como espécies formadoras de histamina por possuírem grandes concentrações de histidina em sua musculatura (Adams et al., 2018).

O consumo de alimentos com grande quantidade de histamina pode causar um efeito tóxico no organismo humano, causando uma reação alérgica, deste modo, por fornecer risco ao consumidor (Souza et al., 2015). O teor de histamina preconizado pela legislação brasileira, segundo a Instrução Normativa nº 60 (ANVISA), de 23 de dezembro de 2019, é de no máximo de 100 mg de *histamina* por quilograma de produto (Brasil, 2019).

Durante o período de estágio, nenhuma das amostras coletadas de peixes formadores de histamina, como atum, dourado e cavala, apresentou teor de histamina na musculatura acima do limite estabelecido pela legislação.

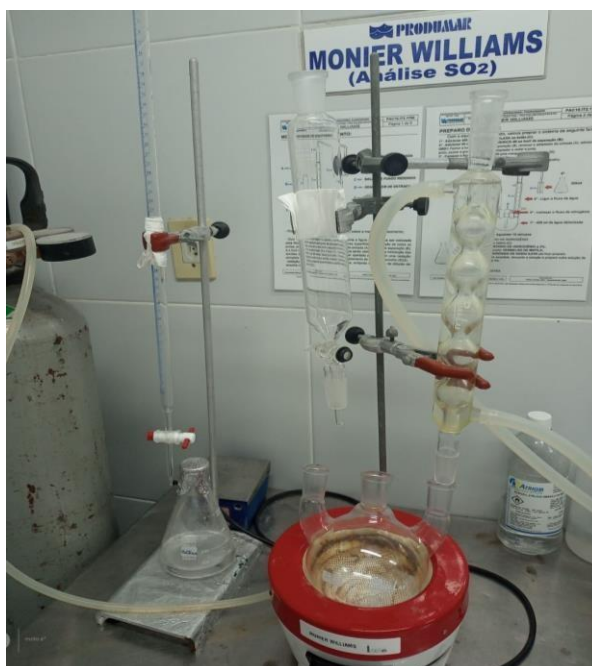
Durante o período de pesca da lagosta, alguns pescadores utilizam o metabissulfito de sódio ($Na^2S^2O^2$) como conservante, devido às suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas, que retarda a deterioração das lagostas. Contudo, algumas pessoas apresentam reações alérgicas ao consumir crustáceos impregnados com este composto, podendo desenvolver reações cutâneas, náuseas, distúrbios gastrointestinais e dores abdominais (Andrade, 2015). Por se tratar de um composto que, em maiores quantidades,

pode causar esses efeitos adversos nos consumidores e manipuladores, para obter maior segurança, a Instrução Normativa Nº 211, de 1º de março de 2023, determina o limite máximo de metabissulfito de sódio como conservante em crustáceos frescos, resfriados ou congelados, sendo de no máximo 100 mg/kg ou mg/L (Brasil, 2023).

Devido a isso, o controle de qualidade da Produmar também era responsável por realizar o teste residual de metabissulfito de sódio na carne de crustáceos. A análise era realizada através da metodologia de Monier-Williams e pelo método iodométrico no próprio laboratório da empresa.

O teste de Monier-Williams (Figura 14) é um método padronizado pela *AOAC International* (Método AOAC 990.28) e utilizado nos laboratórios oficiais e credenciados do MAPA para a determinação de sulfito total em alimentos (AOAC, 2006).

Figura 14. Vidraria utilizada para o teste de Monier-Williams.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Mesmo este sendo o método de maior confiabilidade e aceitação pelo mercado internacional, o teste iodométrico ainda é bastante utilizado na indústria por sua facilidade de execução.

Na Produmar os lotes eram formados diariamente, podendo conter recebimentos de vários fornecedores diferentes. Todos os recebimentos de lagostas tinham amostras coletadas

para realização do teste iodométrico e, obrigatoriamente, todos os lotes tinham amostras coletadas para a realização da análise pelo método de Monier-Williams.

Assim como nas análises de teor de histamina, todas as análises realizadas para quantificação do metabissulfito de sódio em crustáceos, durante o período de estágio, apresentaram resultados abaixo dos valores estabelecidos pela legislação vigente, que é de 100 mg/kg de produto.

4.2 Veterinarii

A imaginologia vem crescendo consideravelmente nos últimos anos dentro da Medicina Veterinária. Isso se deve principalmente ao avanço na qualidade dos equipamentos utilizados, que possibilitou melhor visibilização dos órgãos, aumentando a sensibilidade dos exames realizados (Zambiasi; Maciel, 2016).

A ultrassonografia abdominal é um exame não invasivo, dinâmico, capaz de avaliar a arquitetura e características ultrassonográficas de órgãos importantes como rins, baço e fígado, permitindo identificar condições fisiológicas ou realizar o diagnóstico precoce, o estadiamento e/ou o auxílio durante o tratamento de diversas patologias (Carvalho, 2004).

Por ser um exame versátil, também pode ser utilizado para o diagnóstico gestacional, avaliação da arquitetura vascular e dos aspectos hemodinâmicos de vários órgãos (Sales, 2019).

Nos exames ultrassonográficos abdominais realizados durante o estágio, os pacientes eram posicionados em decúbito dorsal em uma calha de espuma. Quando necessário, eram colocados em decúbito lateral esquerdo ou direito para melhor visualização de determinados órgãos ou estruturas. Ao final do exame, os achados ultrassonográficos eram discutidos com os médicos veterinários e demais estagiários, a fim de identificar e apontar as alterações observadas no momento do exame.

O exame radiográfico também é uma grande ferramenta para o diagnóstico clínico por imagem na Medicina Veterinária de pequenos animais. É utilizado no diagnóstico de diversas patologias ósseas, articulares, torácicas e de órgãos abdominais e pélvicos. É um exame bastante utilizado por ser de baixo custo, rápido e de fácil acesso (Ertmann; Cavalheiri, 2019). Além do auxílio diagnóstico, a radiografia é utilizada em emergências clínicas,

intervenções cirúrgicas, acompanhamento a respostas de tratamentos clínicos e avaliação de progressão de uma doença.

No que se refere aos exames radiográficos, a vivência dessa atividade foi importante para o aprendizado sobre cálculos das técnicas radiográficas, posicionamentos radiográficos para cada tipo exame, ajuste do feixe de colimação, preparo e disparo do Raio X, manipulação das imagens, avaliação das alterações e elaboração de laudos.

Já os exames cardiológicos como, o eletrocardiograma e o ecocardiograma, somam uma parte importante dos cuidados veterinários, podendo ser solicitados para várias finalidades como detecção de anomalias congênitas, identificação precoce de doenças cardíacas, monitoramento de condições crônicas ou para fazer parte da avaliação pré-anestésica do paciente.

O eletrocardiograma é um exame não invasivo de avaliação cardíaca, onde são avaliadas as ondas elétricas geradas pela despolarização e repolarização do coração, através de suas características de duração, amplitude e deflexão, que sofrem variação de acordo com a espécie, porte, idade e raça do animal (Macêdo et al, 2019).

Já o ecocardiograma é um exame que utiliza as ondas sonoras para avaliar a morfologia do coração e suas estruturas. Este exame permite obter informações sobre a morfologia e hemodinâmica do coração (Rodrigues et al, 2015).

A interpretação dos exames de imagens supracitados de forma associativa aos exames físicos e laboratoriais do animal permite que o médico veterinário determine o risco cirúrgico, fundamental para a avaliação pré-anestésica dos pacientes.

Entretanto, em clínicas de Recife e região, costuma-se realizar um exame cardiológico denominado risco cirúrgico, que consiste em uma avaliação do eletrocardiograma e ecocardiograma em pacientes hígidos, que serão submetidos a procedimentos eletivos para avaliação da atividade elétrica e hemodinâmica do coração. Vale salientar, que pacientes com comorbidades e que já apresentem alterações cardíacas, além de realizar o risco cirúrgico, devem ser submetidos a avaliação cardiológica com um médico veterinário cardiologista.

Acompanhando esses exames, foi possível adquirir um conhecimento sobre a atividade elétrica do coração e sua morfologia, permitindo que a observação prática complementasse e enriquecesse o conhecimento teórico prévio.

5 CONCLUSÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório proporcionou uma experiência prática fundamental nas áreas de qualidade de produtos de origem animal e imagiologia, permitindo consolidar o conhecimento teórico adquirido ao longo da graduação. Durante o estágio, teve-se a oportunidade de observar de perto a importância do Médico Veterinário em diversas áreas de atuação, ressaltando a relevância dessa profissão para a sociedade, mesmo em campos tão distintos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, F., NOLTE, F., COLTON, J., DE BEER, J., & WEDDIG, L. Precooking as a control for histamine formation during the processing of tuna: an industrial process validation. **Journal of Food Protection**, 2018, 81(3), 444-455.

AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. AOAC Official Method 990.28. Sulfites in Foods. Optimized Monier-Williams Method. 18th ed. **Gaithersburg (MD)**; 2006. Chapter 47. Section 47.3.43, p. 29-31.

BRASIL. Instrução Normativa N°60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos.”. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)**. Disponível em: https://cvs.saude.sp.gov.br/zip/U_IN-MS-ANVISA-60_231219.pdf. Acesso em: 25 de junho de 2024.

BRASIL. 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: 25 de junho de 2024.

CARVALHO C. F. Ultrassonografia em pequenos animais. **Editora ROCA**, São Paulo, 2004. p.365.

CORREIA, L. S. Diagnóstico da qualidade higiênico-sanitária de Corvina (*Micropogonias furnieri*) comercializada em feiras livres de regiões do Recôncavo da Bahia. Dissertação (Pós-Graduação em Defesa Agropecuária) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2018.

CRUZ, A. I. M. Avaliação e gestão do risco de desenvolvimento de histamina nas linhas de processamento de conservas de atum. Dissertação (Pós-Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade do Porto, 2024.p55

CORDEIRO, K. S., GALENO, L. S., MENDONÇA, C. D. J. S., CARVALHO, I. A., & COSTA, F. N. Ocorrência de bactérias patogênicas e deteriorantes em sashimi de salmão: avaliação de histamina e de susceptibilidade a antimicrobianos. **Brazilian Journal of Food Technology**, 2020, p23, e2019085.

DE OLIVEIRA, L. P., & DE SOUZA, A. L. M. Consumo de pescado no Brasil e ocorrências de falsificações na cadeia produtiva: Revisão. **Pubvet**, 2024, 18(04), e1571-e1571.

ERTMANN, M. F., & CAVALHEIRI, J. G. 2019. Casuística de exames radiográficos realizados na clínica veterinária escola uniguaçu entre os anos de 2016 a 2018. **Revista Innovatio**, 2019 Volume 3.

FAO. The State of Food and Agriculture: Leveragging agricultural automation for transforming agrifood systems. **FAO**, 2022.

MACÊDO, H. J. R., DA COSTA SILVA, J. M., MENDES, I. L., LOPES, R. V., VASCONCELOS, A. L. C. F., & ALMEIDA, A. P. Principais alterações no eletrocardiograma em cães. **Ciência Animal**, 2019, 29(3), 38-49.

RODRIGUES, M. K., CARVALHO, R., JÚNIOR, M. S., SANT'ANA, F. J., & CUNHA, P. H. Uso do ecocardiograma na avaliação cardíaca de bovinos. **Enciclopédia Biosfera**, 2015, 11(22).

SALES, R. DE O.; BRAGA, P. S.; BRAGA FILHO, C. T. A importância da ultrassonografia na Medicina Veterinária: Ensino. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, 2019 v.13, n.2, p. 156 - 178,

SOUZA, A. L. M. D., CALIXTO, F. A. A., MESQUITA, E. D. F. M. D., PACKNESS, M. D. P., & AZEREDO, D. P. Histamina e rastreamento de pescado: revisão de literatura. **Arquivos do Instituto Biológico**, 2015, 82(00), 01-11.

ZAMBIASI, C. Z., & MACIEL, E. Serviço De Diagnóstico Por Imagem Em Veterinária. *Salão de Extensão*. Porto Alegre - RS. **Caderno de resumos: UFRGS/PROEXT**. 2016.

II. CAPÍTULO 2 – RASTREABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DO ATUM (*THUNNUS SP.*) COMERCIALIZADO FRESCO – REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

O atum, um peixe de alto valor comercial, é considerado histaminogênico por pertencer à família *Scombridae*, o que exige um rigoroso controle em toda a sua cadeia produtiva para garantir um produto de qualidade e seguro para o consumidor. A formação de histamina no atum, quando não manejado adequadamente, pode representar um risco significativo à saúde pública, reforçando a necessidade de monitoramento constante das condições de manipulação, armazenamento e transporte. A rastreabilidade permite identificar e controlar cada etapa do processo, desde a captura até a expedição do produto final, assegurando que o peixe mantenha sua qualidade e segurança até chegar ao consumidor final. Além disso, a rastreabilidade também permite o monitoramento da cota de captura de atuns, contribuindo para a preservação da espécie. Assim, esta revisão de literatura apresenta um conjunto de estudos que visa compreender a sistemática da produção do atum, com base em critérios de rastreabilidade e na legislação vigente, permitindo um maior controle da qualidade do produto e garantindo a segurança dos alimentos ofertados ao consumidor final.

1 INTRODUÇÃO

Pertencente ao Filo Chordata, os atuns e espécies similares da família *Scombridae* são reconhecidos pelo corpo alongado, fusiforme e estreito, destacando-se economicamente no mercado pesqueiro (Collete; Naeun, 1983).

Essas espécies são conhecidas por nadar a velocidades elevadas durante longos períodos, sendo encontradas nos Oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. As variedades capturadas que abastecem a indústria brasileira incluem a albacora bandolim (*Thunnus obesus*), o bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), a albacora laje (*Thunnus albacares*), o blackfin (*Thunnus atlanticus*), o atum azul (*Thunnus thynnus*) e a albacora branca (*Thunnus alalunga*) (Hazin et al., 2007; Walli et al., 2009).

A rastreabilidade de qualquer produto alimentício é imprescindível para garantir a segurança do alimento que chega ao consumidor final. Isso é especialmente importante para peixes pertencentes à família *Scombroidea*, que são grandes formadores de histamina, a qual, em grandes quantidades pode causar agravos à saúde dos consumidores em decorrência a escombrotóxicose (da Silva Presenza et al., 2020).

A histamina é uma amina biogênica formada a partir da deterioração do peixe após sua captura. A histidina, presente na musculatura dos peixes, é descarboxilada pela ação bacteriana, convertendo-se em histamina. Quando ingerida em grandes quantidades, essa amina pode causar efeitos adversos à saúde do consumidor. O processo de formação da histamina é acelerado em temperaturas elevadas, como no caso de armazenamento inadequado de atuns, o que destaca a importância da rastreabilidade ao longo de toda a cadeia de produção para garantir um produto seguro ao consumidor.

Devido à sua significativa importância econômica e ao histórico de exploração pesqueira, a implementação de políticas públicas globais foi necessária, como a regulamentação das cotas de captura de atum, que foi estabelecida para controlar a quantidade de peixe capturado globalmente, prevenindo a sobrepesca e promovendo a conservação dos recursos marinhos. A Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico (ICCAT) atribuiu ao Brasil uma cota total anual de pesca de 5.441 toneladas para o ano de 2023 (ICCAT, 2016).

Para garantir a eficácia dessas políticas públicas, a rastreabilidade desempenha um papel crucial. Ela assegura a sustentabilidade, seja pelo cumprimento do período de defeso

para algumas espécies ou pela observância das cotas de captura, como no caso do atum (Vidigal et al., 2021).

O Rio Grande do Norte é um dos principais produtores de atuns do Brasil, sendo o terceiro maior estado exportador de atum do país, ficando atrás apenas de Santa Catarina e do Ceará (dos Santos, et al., 2020).

A rastreabilidade também combate a pesca ilegal e assegura que a pesca ocorra em conformidade com as normas de cada país, permitindo que as autoridades monitorem e controlem as atividades pesqueiras. Isso inclui a obrigatoriedade de documentações rigorosas e o uso de tecnologias como sistemas de monitoramento por satélite ao longo de todo o período de pesca.

Diante disso, o presente trabalho objetivou apresentar uma revisão de literatura sobre a rastreabilidade na cadeia produtiva do atum comercializado fresco no Brasil, baseando-se na pesquisa de artigos científicos, livros e legislações vigentes sobre a temática.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CAPTURA

2.1.1 Documentação

Com objetivo de unificar e garantir que todo processo de pesca e armazenamento do pescado seja realizado dentro das diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, o fornecedor tem que constar com registro válido no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP), que permite a integração dos sistemas PesqBrasil e Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade pesqueira (SisRGP) (MPA-SEBRAE, 2015).

No caso de empresas que respondem sob o regimento do Serviço de Inspeção Federal (SIF), essas só podem receber o pescado de embarcações pesqueiras com RGP atualizados, além de manter Programas de Autocontrole (PAC's) a bordo para assegurar a qualidade da matéria-prima fornecida. Os PAC's das embarcações têm como base legal a Portaria nº 408 de 8 de outubro de 2021 e a Portaria SAP/MAPA Nº 310 de 24 de dezembro de 2020 (Brasil., 2020)

Dentre as regras estabelecidas para garantir que o pescado fique livre de contaminação ao longo de todo o período na embarcação, alguns protocolos devem ser seguidos, baseando em medidas de boas práticas de forma padronizada também é importante para que haja a otimização do tempo e o controle da temperatura em todas as etapas de

manuseio do peixe, retardando seu processo de deterioração, e consequentemente mantendo a sua qualidade (Da Silva et al., 2022).

A importância de manter a integração do RGP e as boas práticas a bordo das embarcações, embasadas por legislações específicas, contribuem significativamente para a transparência, gestão eficaz e qualidade na atividade pesqueira no Brasil (Silvino; Hazin., 2021).

2.1.2 Pesca e métodos de capturas permitidas

Historicamente, a regulamentação da pesca de atuns e espécies afins no Brasil tem sido limitada, em grande parte devido à falta de dados estatísticos e à predominância de embarcações pesqueiras estrangeiras, o que dificulta a coleta e análise de informações necessárias para decisões adequadas (Alves, 2018).

Contudo, na última década, houve um crescimento exponencial na produção nacional de atum, impulsionado por políticas públicas implementadas pelo Departamento de Pesca e Aquicultura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (DPA/MAPA), agora conhecido como Ministério da Pesca e Aquicultura (Almeida Filho., 2020).

Esse avanço foi tão significativo que, nos últimos cinco anos, a agroindústria pesqueira brasileira extrapolou a cota máxima permitida de pesca de atum, cerca de 6 mil toneladas anuais, estabelecida pelo ICCAT, nos últimos 4 anos, tendo que assinar um termo de ajuste de conduta e se comprometendo em devolver até 2028 a quantia de aproximadamente 1,5mil toneladas de atum (Giannattasio et al., 2022; Brasil, 2023).

Em resposta a esse crescimento, a Portaria Interministerial Nº 59, de 2018, foi criada para normatizar a pesca realizada por embarcações brasileiras. Entre as novas regras estabelecidas estão a proibição de pesca a menos de duzentos metros de boias oceanográficas e a exigência de que o proprietário ou armador da embarcação preencha e entregue os mapas de bordo a cada saída para pesca, além de utilizar o equipamento de rastreamento por satélite, conforme o Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélites (PREPS) (Brasil, 2018).

A maior parte das empresas atuantes no setor, adotam a metodologia de pesca com espinhel horizontal de superfície, que utiliza linhas quilométricas de nylon com anzóis repletos de iscas de lula ao longo de toda sua extensão. Esse método visa atrair peixes de grande porte, como atuns e espadartes para mitigar a captura acidental de tartarugas, as

maiores indústrias pesqueiras utilizam anzóis do tipo circular em seus espinhéis, uma prática que, conforme estudos, reduz significativamente o número de tartarugas marinhas capturadas (Giffoni et al., 2005).

O uso do anzol circular (Figura 15) se dá através da Portaria interministerial nº 74, de 01 de novembro de 2017 que proíbe o uso de anzóis convencionais, tendo em vista que, diversos estudos têm destacado os impactos ambientais e econômicos associados aos anzóis tipo "J", que podem capturar acidentalmente tartarugas marinhas (Brasil, 2017).

Figura 15. Diferentes tipos de anzóis utilizados na pesca. Anzol circular à esquerda e anzol tipo "J" à direita.



Fonte: Tamar (2015).

2.1.3 Manipulação do atum no barco pesqueiro

O processo que vai desde a captura até o acondicionamento do pescado é crucial para garantir a qualidade futura do produto, considerando o alto nível de estresse que o animal sofre. Assim, é fundamental minimizar ao máximo o tempo necessário para toda a operação (Foster et al., 2015).

Para isso, as empresas precisam adotar um protocolo de pós-captura que visa reduzir o estresse e assegurar a qualidade do pescado até o consumidor final. Esse protocolo inclui os processos de insensibilização, sangria, evisceração, descabeçamento, resfriamento e acondicionamento (Machado et al., 2021).

Logo após a captura, os atuns passam pelo processo de insensibilização japonês conhecido como Ikejime. Este método consiste na perfuração acima e atrás da órbita ocular e

a inserção de uma haste de nylon ou inox, provocando a morte cerebral imediata. A haste é inserida ao longo de toda a coluna vertebral, destruindo a medula espinhal, e, consequentemente, sanando qualquer movimento muscular (Duque et al., 2019)

O Ikejime não só assegura um abate mais humanizado, mas também promove o relaxamento muscular, contribuindo para um *rigor mortis* mais lento. Além disso, previne a formação de compostos como o cortisol e o ácido láctico, que poderia comprometer a qualidade da carne (Sullivan, 2022).

Em conformidade com o protocolo de abate adotado por cada empresa, é essencial que as etapas de insensibilização e abate sejam realizadas no menor tempo possível para evitar que o peixe recupere a consciência antes da morte definitiva (Lines et al., 2003).

No que diz respeito ao abate, a técnica de sangria consiste na perfuração das brânquias para acessar os grandes vasos próximos à base do coração. Após esse procedimento, o atum deve ser lavado em água gelada a 1°C. Esses cuidados são fundamentais para garantir o bem-estar animal e a qualidade do pescado (Olsen et al., 2006; Freire & Gonsalves, 2013).

A cavidade abdominal possui uma carga significativa de bactérias, o que torna essencial a evisceração antes do armazenamento. Esse procedimento deve ser realizado com extremo cuidado para evitar a contaminação da musculatura do atum (Souza et al., 2020).

A evisceração é realizada manualmente sobre uma superfície revestida emborrachada. O processo inclui a remoção completa das brânquias, dos opérculos, da cauda e das nadadeiras, utilizando uma faca de material inoxidável. Neste momento também é realizado o descabeçamento do atum. Após essa etapa, o atum é lavado com água do mar (Schroeder et al., 2007).

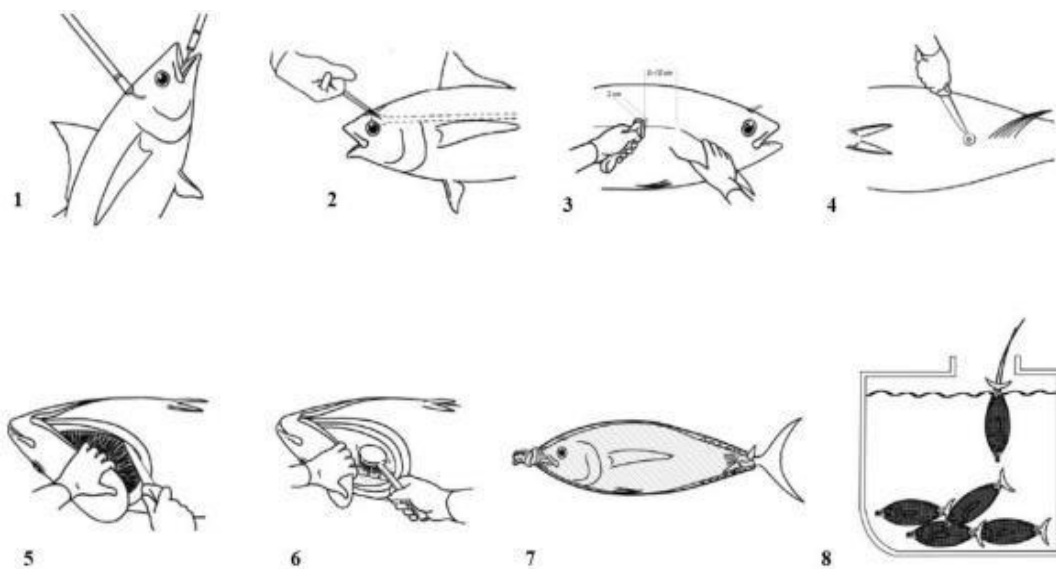
Para proteger a pele do atum, após a sangria, evisceração e lavagem do atum, os espécimes são revestidos com uma malha de tecido de algodão cru para evitar arranhões, cortes e queimaduras pelo contato com o gelo (Lira; Nóbrega; Lins Oliveira, 2017)

Para evitar a proliferação bacteriana, todos os processos devem ser realizados rapidamente para que a temperatura do peixe seja reduzida o mais breve possível. Esse resfriamento deve ocorrer de forma rápida e uniforme em todo o atum. Usualmente, no Brasil é utilizado gelo em escamas para aumentar a área de contato com o pescado e garantir um resfriamento mais eficiente, mantendo a temperatura interna do pescado próxima a 0°C (De

Souza Moreira et al., 2021).

No entanto, devido ao grande diâmetro corporal do atum, autores como Machado et al. (2018) questionam esse método. Quanto maior o atum, mais tempo é necessário para que sua temperatura interna atinja a temperatura desejada, o que pode ocasionar perdas de qualidade do pescado durante o armazenamento.

Figura 16. Etapas realizadas durante processo de abate de atuns.



Fonte: Sullivan (2022)

2.1.4 Rastreabilidade e individualização do pescado

A rastreabilidade eficaz do pescado assegura que todas as partes interessadas, desde os pescadores até os consumidores, tenham acesso a informações precisas sobre a origem e o manuseio dos produtos, contribuindo para a segurança alimentar e sustentabilidade das práticas pesqueiras (Gomes et al., 2023).

Para isto, a rastreabilidade inicial do pescado se dá quando a embarcação realiza os registros de informações detalhadas sobre a captura, incluindo a data, hora e local da pesca, sendo esses dados inseridos em planilhas próprias para futuramente alimentar sistemas de monitoramento como o PesqBrasil ou SisRGP, identificando as embarcações de pesca através do número de registro específico, que deve ser informado em todos os documentos relacionados à captura e manuseio do pescado. Esse número permite rastrear a origem do pescado até a embarcação específica.

A identificação do pescado imediatamente após a captura é imprescindível, pois, após os processos de manipulação como evisceração e descabeçamento, esses se tornam bastante semelhantes. Para garantir a identificação individualizada do pescado e verificar a origem do produto, é essencial realizar o rastreamento (Souza et al., 2016).

O processo de identificação de cada atum pode ser feito através de lacres contendo numeração sequencial (Figura 17), além de fitas de cores distintas presas em sua cauda, que identifica a espécie a qual aquele atum pertence, o que facilita a sua identificação na recepção da indústria.

Figura 17. Exemplo de lacre utilizado para identificação individual do atum.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

2.2 RECEPÇÃO DA INDÚSTRIA

2.2.1 Desembarque e recebimento do pescado

A recepção de atuns é iniciada quando a embarcação atracar no porto designado pela equipe de logística para o desembarque. De acordo com a Instrução Normativa Nº 44, de 2 de outubro de 2019, a recepção e o desembarque de atuns devem ser realizados em portos previamente designados, seguindo regras específicas para o atracamento e fiscalização, a fim de atender às diretrizes estabelecidas pelo ICCAT e quantificar corretamente o material pescado (Brasil, 2019).

No entanto, no Brasil, até 2022, essa instrução foi frequentemente descumprida desde a sua regulamentação. Muitas empresas possuem portos próprios ou, na ausência destes, utilizam a estrutura de empresas parceiras ou portos públicos, frequentemente sem controle rigoroso da quantidade de pescado desembarcado (Giannattasio et al., 2022).

A falta de controle sobre a quantidade de atuns pescados e desembarcados tem levado o Brasil a exceder anualmente a cota máxima estabelecida pelos órgãos internacionais. Em resposta a essa situação, o Ministério da Pesca e Aquicultura, por meio da Portaria Interministerial MPA/MMA nº 5, de 22 de setembro de 2023, determinou que, de forma emergencial e apenas para o ano de 2023, os portos de Natal/RN, Areia Branca/RN, Itarema/CE e Acaraú/CE seriam os únicos autorizados para o desembarque de atuns e pescado afins, sob a supervisão de monitores designados pelo ministério (BRASIL, 2023).

Como esta medida foi temporária e aplicou-se apenas ao ano de 2023, o país continua vulnerável a exceder a cota máxima permitida nos anos seguintes, o que pode resultar em penalizações ou restrições adicionais à pesca.

No recebimento do atum na unidade de beneficiamento, cada peixe recebe um código de lote alfanumérico ou numérico. Esse código permite identificar o barco pesqueiro fornecedor e a data de recebimento. Com essas informações, é possível cruzar os dados de rastreabilidade sempre que necessário, obtendo mais detalhes sobre cada peixe recebido. Isso possibilita determinar a origem das matérias-primas e os insumos utilizados na captura (Leite, 2022).

O lote é um código de rastreabilidade que acompanha o produto ao longo de toda a cadeia produtiva. Nele deve conter informações sobre o produto, a qual a empresa consiga realizar a sua leitura e colher as informações necessárias para rastrear o produto em questão. Cada empresa cria seu próprio código, com as informações que são tidas como relevantes (Balbino et al., 2023)

O lote deve ser registrado em toda documentação de monitoramento dos programas de autocontrole e do plano APPCC da indústria, como: registros diários de controle de cloração, temperaturas, recebimento de matéria-prima, recebimento de materiais, testes de histamina, entre outros. Ao registrar essas informações, é possível unificar tudo o que foi utilizado e realizado com o peixe daquele lote específico. Isso facilita a rastreabilidade e o controle de qualidade dos produtos, assegurando que todas as etapas do processo produtivo sejam monitoradas e documentadas de maneira eficaz (Dias et al., 2021)

2.2.2 Classificação e análises

A Classificação do pescado é realizada ainda no início do processo da indústria com o intuito de graduar qualitativamente os espécimes recebidos para identificar o potencial

poder de exportação do produto, que pode ser influenciada por diversos pontos, dentre eles: a idade cronológica do animal, bem como o estágio reprodutivo, a disponibilidade de alimentos, seja em quantidade ou em qualidade, na região em que foi pescado influenciando nos teores de lipídeos e ácidos graxos da carne (Gonçalves, 2021).

O objetivo da indústria de pescado em relação ao atum é obter indivíduos com características de qualidade com padrão para exportação por conter maior valor agregado. Para isso, utiliza-se cinco critérios de avaliação: frescor, tamanho e forma, cor, textura e quantidade de gordura (DiGregorio, 2017).

Quatro dos testes classificadores, excetuando o tamanho/forma, são organolépticos, e estão intimamente ligadas às primeiras impressões que o consumidor terá ao escolher o produto, e que são majoritariamente influenciadas pelo tempo que o produto encontra-se armazenado na embarcação, situação do animal no momento da captura, seja ele vivo ou morto, o peso e até mesmo o período do ano a qual ocorre a pesca (Calzavara, 2016; Naimullah et al, 2020).

A avaliação do frescor do atum ocorre através da observação de sua cavidade visceral, que deve apresentar-se limpa, com musculatura avermelhada e sem odor (Calzavara, 2020). A avaliação da textura e coloração são realizadas através da retirada de amostras do lombo do atum com o auxílio de equipamento perfurante chamado sashibo. Em contrapartida, o teor de gordura é avaliado através de uma sessão abdominal ou através de um corte em forma de meia posta na cauda do peixe (DiGregorio, 2017).

O pescado é um alimento altamente perecível, necessitando de cuidados adequados durante sua manipulação, desde a captura até o consumo, com isso, durante todo processo é realizado a verificação da sua temperatura interna. Temperaturas próximas a 0°C são essenciais, pois reduzem significativamente as atividades microbianas, bem como as reações químicas e enzimáticas *post-mortem* (Souza et al, 2015; Vieira et al., 2004).

Desta forma, é imprescindível que o controle de qualidade da empresa monitore a temperatura do atum durante toda a sua manipulação, utilizando um termômetro com haste de inox, que permite a leitura da temperatura interna do pescado. A temperatura do atum fresco não deve ultrapassar 4°C, conforme estabelecido pelos protocolos de Boas Práticas de Fabricação, para evitar a ocorrência de histamina (da Silva Oliveira et al., 2009), que de acordo com Rodrigues (2007), tem sua produção a partir de temperaturas superiores a 4,4 °C.

Um dos produtos da deterioração do pescado é a histamina, uma amina biogênica, que se forma no estágio de *post-mortem*, através da descarboxilação bacteriana da histidina pela enzima histidina-decarboxilase (Carmo et. al., 2010).

Esse processo é acelerado quando as condições de acondicionamento não são adequadas, fazendo com que a temperatura interna do peixe se eleve, favorecendo a proliferação bacteriana, que já se encontra naturalmente em suas brânquias, pele, intestino e cavidade abdominal (Cruz, 2024).

Algumas espécies de peixes são mais susceptíveis à formação de histamina, por possuírem maior concentração de histidina livre no tecido muscular. Sendo elas: *Carangidae*, *Gempylidae*, *Istiophoridae*, *Scombridae*, *Clupeidae*, *Engraulidae*, *Coryfenidae*, *Pomatomidae* e *Scombrosidae*. Os atuns, assim como a cavala e o bonito, pertencem à família *Scombridae* (Brasil, 2019).

Dos parâmetros que podem ser utilizados para avaliar a qualidade do atum, a quantificação de histamina presente na musculatura é a principal. A Instrução Normativa nº 60 da ANVISA, de 23 de dezembro de 2019, estabelece que a concentração máxima de histamina no pescado deve ser de até 100 mg por quilograma de produto, nível que é considerado seguro para o consumo humano, pois porções de pescado com concentrações de até 200 mg/kg de produto não causam efeitos adversos quando consumidas (FAO, 2012).

As análises são realizadas para cada lote recebido, com a amostragem ocorrendo durante todo o processo de descarregamento do barco pesqueiro. As amostras são coletadas durante a classificação do atum, onde é feito um corte na cauda em forma de meia posta. Essas amostras são encaminhadas ao laboratório para a quantificação de histamina. Ainda de acordo com a IN nº 60 da ANVISA, de 23 de dezembro de 2019, devem ser analisados no mínimo 9 unidades amostrais e nenhuma dessas amostras pode apresentar resultado superior a 200 mg/kg. Somente após o resultado das análises, o lote é liberado para comercialização (Brasil, 2019).

Ao realizar a análise, a empresa deve manter documentado, por meio de planilhas de controle, o atestado de que a análise foi realizada em cada lote de atum recebido. Essas planilhas devem conter as informações necessárias para a rastreabilidade do pescado, como: data, hora, lote, espécie, número do lacre do espécime, identificação da embarcação

pesqueira, tipo de teste realizado e o resultado do teste. Também é importante que contenham as informações e a assinatura de quem realizou o teste e do responsável técnico pela empresa.

Nas indústrias essa quantificação é feita através de kits comerciais baseados em métodos de imunoensaio, devido ao baixo custo com equipamentos, facilidade de realização da técnica e menor tempo para obtenção do resultado. Porém, Evangelista (2015) pontua que alguns desses kits possuem limitações em quantificar valores muito altos de histamina, sendo necessário utilizar a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) para confirmação.

Caso a análise seja realizada em laboratórios credenciados pelo MAPA, fica determinado pela Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2018, que deve-se utilizar o método descrito na norma NMKL 196, um protocolo analítico desenvolvido pela Nordic Committee on Food Analysis (NMKL) que utiliza técnicas cromatográficas como a CLAE, ou através da cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas. Independentemente do método, o valor sempre deve ser reportando em “mg/kg” como um número inteiro.

O ambiente aquático abriga uma rica microbiota, o que faz com que os peixes naturalmente apresentem uma carga microbiana elevada. Devido ao alto teor de água, o pescado torna-se um produto altamente perecível, favorecendo a atividade bacteriana. A combinação desses fatores facilita a contaminação por bactérias patogênicas decorrentes de processamento e estocagem inadequados (Barbosa, 2013).

Devido a essa questão, além da análise de quantificação de histamina, a Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, estabelece padrões microbiológicos para peixes crus, temperados ou não, frescos, resfriados ou congelados. Essa instrução normativa define padrões para a presença de *Salmonella*, *Estafilococos* coagulase positiva e *Escherichia coli* em produtos não consumidos crus, além de *Escherichia coli* em produtos consumidos crus (Brasil, 2019).

Realizar as análises microbiológicas dos atuns que são recebidos pela indústria é de fundamental importância para avaliar se há contaminação durante os processos de manipulação, beneficiamento e acondicionamento desse pescado, garantindo um produto seguro ao consumidor.

2.3 ARMAZENAMENTO E EXPEDIÇÃO

Na área de manipulação da indústria, os atuns frescos, após serem classificados e

pesados, devem ser embalados em caixas isotérmicas contendo gelo reutilizável, de forma que a temperatura do peixe não se eleve durante o transporte. Após embalados, os peixes devem ser mantidos em câmaras de espera ou de expedição em temperatura próxima aos 0°C. As caixas devem ser empilhadas com um controle de quantidades, de acordo com o peso do produto, para evitar esmagamento do peixe, produção de líquidos e consequente decomposição (Bernardes et al., 2021).

2.3.1 Geração de etiqueta

Cada caixa deve conter uma etiqueta contendo informações de identificação do atum que está sendo comercializado. Na etiqueta deve constar a forma de apresentação do produto, assim como o nome da espécie do atum, seu peso em quilogramas, data de produção e data de validade. Além disso, também deve conter o código de lote e os códigos dos lacres de identificação individual.

A etiqueta deve ser afixada na embalagem secundária que deve conter entre as suas informações: a marca e informações da empresa, selo e número de inscrição do serviço de inspeção, número de registro do rótulo, alerta sobre alérgenos e temperatura em que o produto deve ser mantido (Lima, 2023).

2.3.2 Lacre do caminhão

As caixas contendo o pescado devem ser transportadas da câmara de expedição até os veículos frigoríficos através de óculos, que evitam a quebra na cadeia de frio do produto. Esses veículos devem ser fechados com lacres de segurança contendo códigos, que garantem a não violação da carga até seu destino final.

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que a rastreabilidade na indústria do atum é crucial tanto para a preservação das espécies, por meio do monitoramento de cotas internacionais, quanto para garantir a segurança dos alimentos entregue ao consumidor final, todavia, faz-se necessário seguir protocolos que garantam atender todas as etapas da cadeia produtiva, de acordo com as normas dos órgãos reguladores, para, assim, assegurar a qualidade do produto e proteger a saúde dos consumidores.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA FILHO, P. G. **Perícia e moral: um estudo sobre tecnologia cultural a partir de coletivos de pesca artesanal e industrial do RN**. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. 278f.

ALVES, M. J. O. **Avaliação das políticas públicas na pesca de atum: em qual “rede” o peixe está caindo?**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Ambientais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2018. 68 f.

BALBINO, M. L. C., & VIEIRA, T. L. A. Rastreabilidade Da Cadeia Produtiva Como Instrumento De Controle-Segurança Às Partes Interessadas: O Enfrentamento Dos Impactos Em Direitos Humanos E Empresas Das Multinacionais No Setor Agropecuário No Brasil. **ALTUS CIÊNCIA**, 2023 19(1), 31-50.

BARBOSA, M. M. C. **Qualidade higiênico-sanitária e ocorrência de Aeromonas sp. e Escherichia coli em tilápias comercializadas no varejo**. 2013. 91 f. Tese (Doutorado) - Curso de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

BERNARDES, L. C., FERNANDES, R. B., DE FREITAS, R. S., DE OLIVEIRA GONÇALVES, I., DE CASTRO HONÓRIO, F., LOMBARDI, M. C. M., NORONHA, C. R. S. A relevância dos processos de acondicionamento e armazenamento de pescados. **Analecta** entro Universitário Academia, 2020. 6(3).

BRASIL. Portaria Interministerial Nº 74, DE 01 De Novembro DE 2017. Estabelece medidas mitigadoras para redução da captura incidental e da mortalidade de Tartarugas marinhas por embarcações Pesqueiras que operam na modalidade espinhel horizontal de superfície, no mar territorial brasileiro, na Zona Econômica Exclusiva - ZEE brasileira e águas internacionais. **Ministério da indústria, comércio exterior (MICE)**
https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2017/P_mdic_mma_74_2017_medidas_mitigadoras_tartarugas.pdf

BRASIL. Portaria Interministerial SG-PR/MMA Nº 59-A, DE 09 NOVEMBRO DE 2018. Define as medidas, os critérios e os padrões para a pesca de cardume associado e para outros aspectos da pesca de atuns e afins no mar territorial, na Zona Econômica Exclusiva e nas águas internacionais por embarcações de pesca brasileiras. **Ministério da Agricultura e**

Pecuária:<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/atum/portaria-interministerial-sg-pr-mma-no-59-a-de-09-11-2018.pdf/view> Acesso em: 04 de agosto de 2024.

BRASIL. Brasil garante direito de capturar atum em 2024. **Ministério da Pesca e Aquicultura** Disponível em:<https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/noticias/brasil-mantem-cota-de-6-mil-ton-para-albacora-bandolim> Acesso em: 04 de agosto de 2024

BRASIL. Instrução Normativa N°60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos.”. **ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. 2019. Disponível em: https://cvs.saude.sp.gov.br/zip/U_IN-MS-ANVISA-60_231219.pdf. Acesso em: 25 de junho de 2024.

BRASIL. Sistema de Registro Geral da Atividade Pesqueira- RGP na categoria de pescador e pescadora profissional. **PesqBrasil - RGP Pescador e Pescadora Profissional**. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/cadastro-registro-e-monitoramento/lancamento-do-novo-sistema-para-cadastramento-e-recadastramento-de-pescadores-e-pescadoras/cadastramento-e-recadastramento-de-pescador-profissional>> Acesso em: 12 de agosto de 2024

BRASIL. Instrução Normativa n. 30, de 26 de junho de 2018. Estabelece como oficiais os métodos constantes do Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal, disponível no sítio eletrônico do MAPA, para realização de ensaios em amostras de produtos de origem animal, oriundas dos programas e controles oficiais do MAPA. **Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA)**. Disponível em: https://wikisda.agricultura.gov.br/dipoa_baselegal/in_30-2018_manual_de_metodos_oficiais_de_analises.pdf. Acesso em: 03 de agosto de 2024.

CARMO, F. B. T., MÁRSICO, E. T., SÃO CLEMENTE, S. C., DO CARMO, R. P., & DE FREITAS, M. Q. Histamina em conservas de sardinha. *Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science*, 2010. 11(1), 174-180.

COLLETTE, B. B., & NAUEN, C. E. *FAO Species Catalogue, Vol. 2: Scombrids of the world: An annotated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. Food and Agriculture Organization of the United Nations*.1983

CRUZ, A. I. M. Avaliação e gestão do risco de desenvolvimento de histamina nas linhas de

processamento de conservas de atum. **Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar** Universidade do Porto. Porto. 2024.

DA SILVA OLIVEIRA, W. F., GASPAR, A., DA COSTA REIS, S. R., & DA SILVA, A. T. Avaliação das condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e identificação dos pontos críticos em linha de processo de filé de peixe congelado. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, 2009. (2), 49-49.

DA SILVA PEREIRA, J. D., OLIVEIRA, T. D., & NUNES, R. C. Oficina sobre elaboração do Manual de Boas Práticas no Processamento do Pescado Fresco. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, 2022. 3(2), 1-7.

DA SILVA PRESENZA, L., DOS SANTOS, A. S., DUTRA, M. R. L., DE OLIVEIRA, D. A. S. B., & DOS SANTOS, L. B. G. Rastreabilidade da cadeia produtiva dos peixes pelágicos capturado pela frota pesqueira de itaipava, Espírito Santo, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, 2020. 6(1), 4866-4875.

DE SOUZA MOREIRA, C., DOS SANTOS, L. B. G., SANTOS, B. G., DUTRA, M. R. L., & AZEVEDO, P. Z. Identificação e análise da cadeia de comercialização de pescado em Marataízes, ES: Um estudo de caso Identification and analysis of the fish marketing chain in Marataízes, ES: A case study. **Brazilian Journal of Development**, 2021. 7(10), 95807-95818.

DIAS, S. C., SASSI, K. K. B., MOREIRA, R. T., DE PAIVA, J. D. E., & COUTINHO, E. P. Implementation of the haccp plan in fruit pulp processing industry. **Brazilian Journal of Development**, 2021 7(8), 80894-80903.

DIGREGORIO, R. Tuna Grading and Evaluation: the complete tuna **buyer's handbook**. 2017. ed. New York: Urner Barry,. 94 p.

DOS SANTOS, É. L. N., DE ARAÚJO, R. S. B., DO NASCIMENTO ARAÚJO, P. V., & FILGUEIRA, J. M. A logística na exportação da indústria do pescado no Rio Grande do Norte. **EmpíricaBR-Revista Brasileira de Gestão Negócio e Tecnologia da Informação**, 2020 1(1), 55-66.

DUQUE, D. A. S., HOLGUÍN, J. P., ESTRELLA, A., & MARTÍNEZ, G. L. Mejoramiento de la calidad en la carne de la trucha arcoíris mediante la técnica de sacrificio Ikejime: caso Ecuador. **CIENCIA ergo-sum**, 2019. 26(1), 11.

EVANGELISTA, W. P. **Controle da qualidade do ensaio de histamina em pescado**. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Programa de Pós Graduação em Ciência de alimentos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015. 95f..

LIRA, M. G., NÓBREGA, M. F., LINS OLIVEIRA, J. E. Caracterização da pescaria industrial de espinhel-de-superfície no Rio Grande do Norte. **Boletim do Instituto de Pesca**, 2017. 43(3), 446-458.

GIANNATTASIO, A. R. C., VILELA, M. V. P., CELESTINO, E. A., BITTAR, D. M., & SANTOS, A. C. D. S. Análise dos graus de cumprimento pelo Brasil de compromissos cionais relativos à pesca marinha: uma perspectiva a partir de normas federais. **Diplomacia ambiental**. 2022. São Paulo: Blucher,

GIFFONI, B. D. B., SALES, G., CONSULIM, C. E. N., FIEDLER, F. N., PEPPE, F., & SWIMMER, Y. Experimento com anzol circular na ZEE brasileira e em águas adjacentes, para mitigar a captura de tartarugas marinhas na pescaria de espinhel pelágico. **TAMAR**. 2005

GOMES, A. C. P., & FERREIRA, D. C. A. E. **Importância da Rastreabilidade na Cadeia de Abastecimento do Pescado** Dissertação (Mestrado em Economia) –Universidade de Coimbra, 2023. 43f..

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

FAO (2012). Public health risks of histamine and other biogenic amines from fish and fishery products. Disponível em: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/a-z-index/histamine/en/> Acesso em: 03 de agosto de 2024.

FERREIRA, R. L., MARTINS, H. R., SILVA, A. A., & BOLTON, A. B. (2001). Impact of swordfish fisheries on sea turtles in the Azores.

FREIRE, C. E. C., & GONÇALVES, A. A. Diferentes métodos de abate do pescado produzido em aquicultura, qualidade da carne e bem estar do animal. **Holos**, 2023, 6, 33-41.

FOSTER, D. G., PARSONS, G. R., SNODGRASS, D., & SHAH, A. (2015). At-sea factors that affect yellowfin tuna grade in the Gulf of Mexico pelagic longline tuna fishery. **Fisheries Research**, 2015. 164, 59-63.

FRID, A., WILSON, K. L., WALKUS, J., FORREST, R. E., & REID, M. Re-imagining the precautionary approach to make collaborative fisheries management inclusive of Indigenous Knowledge Systems. **Fish and Fisheries**, 2023. 24(6), 940-958.

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

KOTAS, J. E., DOS SANTOS, S., DE AZEVEDO, V. G., & GALLO, B. M. Incidental capture of loggerhead (*Caretta caretta*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles by the pelagic longline fishery off southern Brazil. **United States National Marine Fisheries Service** 2004. 393-399

LIMA, G. M. **Experiência de estágio em uma indústria de exportação de pescado: linha de beneficiamento de atum eviscerado congelado**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. 50 f.

LINES, J., ROBB, D. H., KESTIN, S. C., CROOK, S. C., & BENSON, T. Electric stunning: a humane slaughter method for trout. **Aquacultural Engineering**, 2003 28(3-4), 141-154.

MACHADO, R. A., BARBOSA, I. V., & PEDRO, E. M. Cadeia produtiva de pescado no brasil: atualidades e perspectivas futuras. **Editor Chefe**, 2022, 42.

MACHADO, T.M.; FURLAN, E.F.; NEIVA, C.R.P; CASARINI, L.M.; ALEXANDRINO DE PÉREZ, A.C; LEMOS NETO, M.J.; TOMITA, R.Y. Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal da costa sul de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 2018 v. 36, p. 213-223.

MPA-SEBRAE. **Guia de orientação para a regularização da aquicultura em águas da União**. Ministério da Pesca e Aquicultura e Serviço Brasileiro de Apoio o Micro e Pequenas Empresas. Brasília, DF, 2015. p.128.

OLSEN, S. H., SORENSEN, N. K., STORMO, S. K., & ELVEVOLL, E. O. Effect of slaughter methods on blood spotting and residual blood in fillets of Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, 2006, 258(1-4), 462-469.

RODRIGUES, K.B. **Histamina x Pescado: revisão bibliográfica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Centro Universitário Vila Velha, 2007. 24 f..

VIDIGAL, R. C. D. A. B., ELOY, H. R. F., CATTER, K. M., SOUZA, R. L. M., LISBOA, V., MATIAS, J. F. N., & CRUZ, A. M. Inovações para a pesca artesanal: subsídios para o desenvolvimento da atividade no Estado do Ceará. **Sistemas & Gestão**, 2021 16(3).

WATSON, J. W., EPPERLY, S. P., SHAH, A. K., & FOSTER, D. G. Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 2005, 62(5), 965-981.

SILVINO, A. S. C., & HAZIN, F. H. V. O Ordenamento pesqueiro brasileiro, competência e instrumentos de gestão. In **Ciências do Mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil**. 2021, Vol. 2, pp. 290-321.

Schroeder, F. D. A., & CASTELLO, J. P. Cardume associado”: nova modalidade de pesca de atuns no Sul do Brasil—descrição e comparação. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 2007 2(1), 66-74.

SOUZA, A. L. M. D., CALIXTO, F. A. A., MESQUITA, E. D. F. M. D., PACKNESS, M. D. P., & AZEREDO, D. P. (2015). Histamina e rastreamento de pescado: revisão de literatura. **Arquivos do Instituto Biológico**, 2015 82(00), 01-11.

SOUZA, J. T., DA SILVA, É. L. B., DA SILVA, L. R. C., DE OLIVEIRA, P. V. C., DA SILVA LUZ, K. S., FIRMINO, S. S. DE OLIVEIRA LIMA, P. Comparação físico-química e sensorial de filés congelados de *Oreochromis niloticus* e *Pangasius hypophthalmus*. **Research, Society and Development**, 2020 9(10), e3489108583-e3489108583.

SULLIVAN, N. The blue revolution: Hunting, harvesting, and farming seafood in the information age. **Island Press**. 2022, p225

VIEIRA, R. H. S. D. F., RODRIGUES, D. D. P., BARRETO, N. S. E., SOUSA, O. V. D., TÔRRES, R. C. D. O., RIBEIRO, R. V., MADEIRA, Z. R. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática. In **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. 2004, pp. 380-380.

WALLI, A., TEO, S. L., BOUSTANY, A., FARWELL, C. J., WILLIAMS, T., DEWAR, H., BLOCK, B. A. (2009). Seasonal movements, aggregations and diving behavior of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) revealed with archival tags. **Plos One**, 2009 4(7), e6151.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado Obrigatório proporcionou uma experiência prática essencial nas áreas de qualidade de produtos de origem animal e imagiologia, através das atividades desenvolvidas no Setor de Qualidade da Produmar e no Setor de Diagnóstico por Imagem da Veterinarii. Esta vivência prática, que não foi possível obter integralmente durante o curso de graduação, foi crucial para aprofundar a compreensão do conteúdo teórico aprendido em sala de aula. Além disso, o estágio foi fundamental para desenvolver habilidades importantes, como a capacidade de enfrentar desafios, entender e respeitar a hierarquia organizacional das empresas e lidar com uma ampla variedade de tutores e profissionais. A interação com diferentes setores e profissionais contribuiu significativamente para a minha formação, preparando-me melhor para a atuação no mercado de trabalho.