



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO), REALIZADO
NA CARAPITANGA INDÚSTRIA DE PESCADOS DO BRASIL LTDA., MUNICÍPIO
DE JABOATÃO DOS GUARARAPES – PE, BRASIL

PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE ATUM (GÊNERO *THUNNUS*) TIPO
EXPORTAÇÃO

REBECA LOURENÇO JOAQUIM DA SILVA

RECIFE, 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE ATUM (GÊNERO *THUNNUS*) TIPO EXPORTAÇÃO

Relatório de estágio supervisionado obrigatório realizado como encargo para obtenção do título de Bacharela em Medicina Veterinária, sob orientação da Prof^a Dr^a Maria Betânia de Queiroz Rolim e supervisão da Médica Veterinária Tatiane Ribeiro Freire.

REBECA LOURENÇO JOAQUIM DA SILVA

RECIFE, 2021

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)

S586sp Silva, Rebeca Lourenço Joaquim da
 Processo de beneficiamento de atum (gênero Thunnus) tipo exportação / Rebeca Lourenço Joaquim da Silva. - 2021.
 59 f. : il.

 Orientadora: Maria Betania de Queiroz Rolim.
 Inclui referências.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
 Medicina Veterinária, Recife, 2021.

 1. Pescado. 2. Segurança do alimento. 3. Médico veterinário. 4. Atum. I. Rolim, Maria Betania de Queiroz, orient.
II. Título

CDD 636.089



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE ATUM (GÊNERO *THUNNUS*) TIPO
EXPORTAÇÃO

Relatório elaborado por REBECA LOURENÇO JOAQUIM DA SILVA

Aprovado em __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. MARIA BETÂNIA DE QUEIROZ ROLIM

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFRPE

Médica Veterinária TATIANE RIBEIRO FREIRE

CARAPITANGA INDÚSTRIA DE PESCADOS DO BRASIL LTDA

Prof^ª. Dr^ª. ANDREA PAIVA BOTELHO LAPENDA DE MOURA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFRPE

DEDICATÓRIA

Dedico não só este trabalho, mas também tudo que sou, ao meu querido pai que não pôde ver a conclusão desse sonho, o qual foi nosso desde o início. Obrigado por ser minha inspiração e motivação no decorrer dessa trajetória e por ter me ensinado que vale a pena lutar até o fim.

Eternas saudades !

AGRADECIMENTOS

Primeiramente não poderia deixar de agradecer a Deus, meu alicerce diário, que me permitiu chegar até aqui e me deu força nos momentos que pensei que não iria conseguir.

Minha imensa gratidão também a essas duas pessoas: meu pai, José, que sei que está feliz onde quer que esteja e minha mãe, Rose, que desde o início foi minha maior incentivadora e nunca mediu esforços para que eu tivesse a melhor educação possível. Sem eles não teria chegado tão longe. No fundo, sei que nunca serei capaz de retribuir o amor e confiança investidos em mim, serei eternamente grata, amo vocês.

Extendo meus agradecimentos ao lugar que se tornou minha segunda casa, minha querida UFRPE. Foi lá que me descobri mais apaixonada ainda pela Medicina Veterinária, onde passei mais de 5 anos e vivi momentos que vou levar pra vida toda. Lá também que pude contar com os mais incríveis professores, que muitas vezes foram mais que isso, foram amigos, que me passaram com excelência o seu conhecimento e sem dúvida contribuíram para tornar a experiência da graduação mais incrível ainda. Terá para sempre um lugar no meu coração.

E não agradecer a eles seria impossível, meus amigos. Quando descobri que tinha sido aprovada se passaram muitas coisas na minha cabeça, mas nunca que encontraria na universidade pessoas que fariam tudo mais fácil, tudo mais memorável e tudo mais incrível. São inúmeras lembranças e momentos bons que passam como um filme no decorrer do curso e praticamente todas são ao lado deles. Tenho um carinho especial por todos, mas quero agradecer principalmente a Ana, Louren, Isllan, Tati, Anny, Juliana, Jonathan, Sayonara, Priscilla e Evelen. Obrigado por tudo, sucesso pra todos vocês e o que a SV3 uniu ninguém separa.

Deixo aqui também o meu mais sincero agradecimento a essa pessoa maravilhosa e que infelizmente só consegui conhecer no final do curso, que é minha querida orientadora, professora Betânia. Ela não deve imaginar, mas consegue fazer os alunos de sentirem queridos, além de ser uma excelente professora. Muito obrigada por me ajudar e me guiar nessa etapa final, lhe desejo toda felicidade do mundo!

E por fim, mas extremamente importante, o meu muito obrigada à Carapitanga, em especial a

minha incrível supervisora, Tatiane, que se mostrou disponível a me receber e passar seu conhecimento desde o início. E também meu agradecimento a toda equipe do controle de qualidade e demais funcionários, que me ajudaram e também me ensinaram muito e contribuíram para tornar essa experiência única.

EPÍGRAFE

“Per aspera ad astra”.

Seneca

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Acesso às edificações da Carapitanga.....	19
Figura 2. Gráfico com estimativa de tempo dedicado às atividades específicas.....	21
Figura 3. Lavagem externa das portas do caminhão antes de sua abertura	22
Figura 4. Uso da fita reativa Merckoquant® para análise do teor de metabissulfito	23
Figura 5. Teste de resistência à melanose	24
Figura 6. Camarão com melanose após cozimento parcial	24
Figura 7. Execução do Monier-Williams	25
Figura 8. Classificação adotada para camarão com e sem cabeça	26
Figura 9. Conferência de temperatura do camarão na forma de bloco de 2kg	28
Figura 10. Caldeira da sala de cozimento	28
Figura 11. Produto sendo embalado em master box	31
Figura 12. Câmara de estocagem	31
Figura 13. Recebimento dos peixes	33
Figura 14. Primeira lavagem	33
Figura 15. Peixes acondicionados em embalagem primária	34
Figura 16. Aferição da temperatura	35
Figura 17. Verificação do teor de metabissulfito	35
Figura 18. Embalagem primária	36
Figura 19. Embalagem uniforme após passar pelo túnel	36
Figura 20. Verificação da temperatura do produto antes de sua expedição	38
Figura 21. Espécies de interesse comercial do gênero <i>Thunnus</i>	42
Figura 22. Meca ou espadarte	42
Figura 23. Aferição de temperatura	43
Figura 24. Atum estivado	43
Figura 25. Atum classificado como <i>bigeye tuna</i>	44
Figura 26. Esquema da classificação usada	44
Figura 27. <i>Sashibo</i>	45

Figura 28. Corte caudal	45
Figura 29. Peça sendo pesada	46
Figura 30. Fita com informações sobre a peça	46
Figura 31. Atum recebendo primeira lavagem	46
Figura 32. Fita reativa do teste rápido	47
Figura 33. Tubos utilizados no teste	48
Figura 34. Fita em contato com amostra	48
Figura 35. Lavagem interna do atum	49
Figura 36. Secagem do interior da cavidade abdominal	49
Figura 37. Caixas sendo preparadas	50
Figura 38. Caixa com peças e <i>gel pack</i>	50
Figura 39. Caixa lacrada e identificada	51
Figura 40. Caixas acomodadas no caminhão	51
Figura 41. Arte do carimbo utilizado nos formulários estatísticos	52
Figura 42. Fluxograma do beneficiamento de atum tipo exportação	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Protocolo para mensuração do nível de histamina em atum.....	48
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BE – *Bigeye tuna*

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CQ – Controle de Qualidade

CSI – Certificado Sanitário Internacional

DCPOA – Declaração de Conformidade de Produtos de Origem Animal

DHA – ácido docosaexaenoico

EPA – ácido eicosapentaenoico

ESO – Estágio Supervisionado Obrigatório

ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

FDA – Food and Drug Administration

GTA – Guia de Trânsito Animal

Hdc – histidina descarboxilase

ICCAT – International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas

IQF – *Individual Quick Freezing*

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PB – Peso Bruto

PE – Peso da Embalagem

P&D – *peeled and deveined*

Ppd – Peso do produto desglaciado

PPV – *peeled pull vein*

PUD – *peeled undeveined*

RT – Responsável Técnico

SIF – Serviço de Inspeção Federal

SAP – Secretaria de Aquicultura e Pesca

SDA – Secretaria de Defesa Agropecuária

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

YF – *Yellowfin tuna*

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é a disciplina obrigatória do décimo primeiro período do curso de bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Tem por base a vivência prática de 420 horas, em determinada área da medicina veterinária, cujo enfoque é tornar o discente apto a exercer sua função, mediante aquisição do título de médico veterinário. Neste sentido, o presente relatório tem como objetivo principal demonstrar as principais atividades exercidas pela discente Rebeca Lourenço Joaquim da Silva, sob orientação e supervisão, respectivamente, da docente Dr^a Maria Betânia de Queiroz Rolim e da médica veterinária Tatiane Ribeiro Freire; e como objetivo secundário, relatar o processo de beneficiamento de atum para exportação. O ESO ocorreu no período de 30 de agosto de 2021 a 16 de novembro de 2021, na Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA, indústria de pescados especializada em camarões. A unidade de beneficiamento de pescados e produtos de pescados está registrada no Serviço de Inspeção Federal (SIF), nº 1905 e está localizada no município de Jaboatão dos Guararapes, PE. O estágio permitiu adquirir conhecimento técnico e prático acerca dos processos tecnológicos e de inspeção do pescado e seus produtos, implantação e execução das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC); o acompanhamento das atividades exercidas pelo Controle de Qualidade (CQ), que vão desde o momento da recepção do produto até sua expedição, exercendo um papel fundamental em todas as etapas de produção; e dimensionou a importância do papel do médico veterinário, na indústria de alimentos, na forma de RT (responsável técnico), para garantia de um alimento de qualidade e acima de tudo, seguro.

Palavras-chaves: pescado, controle de qualidade, exportação.

ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship (MSI) is the compulsory subject of the eleventh period of the Bachelor's Degree in Veterinary Medicine at the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE). It is based on the practical experience of 420 hours, in a certain sub area of veterinary medicine, whose focus is to make the student able to exercise his function, through the acquisition of the title of veterinarian. In this sense, the main objective of this report is to demonstrate the main activities carried out by the student Rebeca Lourenço Joaquim da Silva, under the guidance and supervision, respectively, of the professor Maria Betânia de Queiroz Rolim and the veterinarian Tatiane Ribeiro Freire; and as a secondary objective, reporting on the tuna processing process for export. The MSI took place from August 30, 2021 to November 16, 2021, at Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA, a fish industry specializing in shrimp. The fish and fish products processing unit is registered with the Federal Inspection Service (SIF), nº 1905 and is located in the municipality of Jaboatão dos Guararapes, PE. The internship allowed to acquire technical and practical knowledge about technological processes and inspection of fish and its products, implementation and execution of Good Manufacturing Practices (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP); monitoring of activities performed by Quality Control (QC), ranging from the moment of receipt of the product to its dispatch, playing a key role in all stages of production; and dimensioning the importance of the role of the veterinarian, in the food industry, in the form of TR (technical responsible), in guaranteeing a quality food and, above all, safe.

Key words: fish, quality control, exportation.

SUMÁRIO

I. CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO).....	18
1. INTRODUÇÃO.....	18
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	18
3. ATIVIDADES REALIZADAS.....	20
3.1 Atividades na cadeia de beneficiamento do camarão.....	21
3.1 Recepção do camarão	21
3.1.2 Análises organolépticas	23
3.1.3 SO ₂ residual	23
3.1.4 Seleção e classificação	25
3.1.5 Linhas de beneficiamento (descabeçamento, descascamento e evisceração).....	27
3.1.6 Classificação, pesagem e embalagem primária	27
3.1.7 Tratamento térmico (camarão parcialmente cozido).....	28
3.1.8 Congelamento	29
3.1.9 Embalagem secundária e estocagem.....	30
3.1.10 Expedição.....	31
3.2 Atividades na cadeia de beneficiamento de peixes	32
3.2.1 Recepção do peixe fresco	32
3.2.2 Linha de beneficiamento do peixe fresco.....	33
3.2.3 Embalagem primária	34
3.2.4 Expedição	35
3.3 Atividades na cadeia de beneficiamento da lagosta	35

3.3.1 Recepção e linha de processamento da lagosta	35
3.3.2 Congelamento	37
3.3.3 Pesagem e classificação	37
3.3.4 Estocagem e expedição	37
4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES.....	38
 II. CAPÍTULO 2 – PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE ATUM (GÊNERO THUNNUS) TIPO EXPORTAÇÃO	
1. RESUMO.....	40
2. INTRODUÇÃO.....	40
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	41
3.1 Recepção do atum	42
3.1.1 Classificação	44
3.1.2 Pesagem e primeira lavagem	45
3.1.3 Teste de histamina	47
3.2 Segunda lavagem e acondicionamento	49
3.3 Expedição	51
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
5. CONCLUSÃO.....	55
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
7. REFERÊNCIAS.....	57

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

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é a disciplina obrigatória do décimo primeiro período do curso de bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), sendo de cunho indispensável. Tem por base a vivência prática, de 420 horas, em determinada área da medicina veterinária, cujo enfoque é tornar o discente apto a exercer sua função, mediante aquisição do título de médico veterinário. Ao final do período, o discente deve dispor de relatório por ele elaborado no decorrer de suas atividades como estagiário, e apresentá-lo como documento antes da defesa a ser realizada de forma expositiva para banca examinadora de sua escolha.

Sendo assim, o presente relatório tem como principal objetivo demonstrar as atividades exercidas, durante o referido ESO, pela discente Rebeca Lourenço Joaquim da Silva, sob orientação da docente Dr^a Maria Betânia de Queiroz Rolim e supervisão da médica veterinária Tatiane Ribeiro Freire, durante o período de 30 de agosto de 2021 a 16 de novembro de 2021, compreendendo 8h horas diárias de segunda à sexta-feira, equivalentes a 40h horas semanais de atividades. Outro objetivo enfatizado neste trabalho de conclusão é relatar o processo de beneficiamento do atum na indústria, desde o momento de seu recebimento até sua expedição, com destino à exportação.

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O ESO foi todo realizado na Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA (Figura 1). A unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado possui sede em Prazeres, município de Jaboatão dos Guararapes – PE, na rua José Alves Bezerra, nº125. Está registrada no Serviço de Inspeção Federal (SIF), sob o nº 1905, sendo responsável pelo cultivo e beneficiamento de camarões da espécie *Litopenaeus vanammei* (camarão cinza), de viveiros próprios, localizados em 14 fazendas no nordeste brasileiro. Além do recebimento de camarões oriundos de seus viveiros, a indústria também realiza o processamento de camarões de outras

empresas. Também ocorre o mesmo com outros crustáceos, como a lagosta vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta cabo verde (*Panulirus laevicauda*) e diversas espécies de peixes como atum, meca e peixes demersais, todos advindos de captura.

A partir dessas matérias primas ocorre então a produção de camarões crus, parcialmente cozidos, congelados em bloco ou IQF – *Individual Quick Freezing* (congelamento rápido individual), na forma de apresentação inteiro, sem cabeça; com casca ou sem casca (filé e *tail-on*); com vísceras ou eviscerado; lagosta inteira congelada; peixe fresco ou congelado, eviscerado ou não eviscerado, na forma de filé, posta ou inteiro. Como destino os produtos possuem o mercado interno e/ou a exportação.

A estrutura da indústria foi projetada para atender aos mais exigentes requisitos legais e mercadológicos, com localização estratégica para escoamento dos produtos e contando estrutura completa para o recebimento e beneficiamento do pescado, tais como: salão de beneficiamento, área de recepção, câmara de espera, laboratório de análises de controle de qualidade, fábrica de gelo, sala de cozimento, área de embalagem, área de logística, túneis de congelamento, câmara fria, estação de tratamento de águas e efluentes (ETE), sala de máquina, instalações administrativas, vestiários, refeitório e demais áreas para funcionamento.



Figura 1. Acesso às edificações da Carapitanga.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3. ATIVIDADES REALIZADAS

No decorrer dos estágio foi possível, através das atividades desenvolvidas, entender na prática todas as medidas e procedimentos envolvidos para garantir um alimento não só com qualidade, mas, acima de tudo, inócuo e apto para consumo. As atividades desempenhadas na rotina do ESO foram:

- I - acompanhamento da rotina de trabalho da equipe do controle de qualidade;
- II - recebimento da matéria prima;
- III - preenchimento de planilhas dos programas de autocontrole e de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC);
- IV - análises da matéria-prima e produtos no laboratório do controle de qualidade: avaliação organoléptica de toda matéria-prima recebida, biometria do camarão, realização de testes de resistência à melanose, quantificação de histaminas (peixes da família *scombridae*) e quantificação de SO₂ residual (método de Monier-Williams);
- V - monitoramento dos produtos no salão de produção, no setor de embalagem e de logística;
- VI - acompanhamento da expedição dos produtos para mercado interno ou externo;
- VII - acompanhamento de toda e qualquer matéria-prima e insumos que sejam utilizados que entrem em contato direto ou indireto com o produto;
- VIII - realização diária do acompanhamento da barreira sanitária e a avaliação das Boas Práticas dos colaboradores;
- IX - monitoramento das estruturas e equipamentos da indústria;
- X - acompanhamento diário dos procedimentos de limpeza e sanitização préoperacionais e operacionais e checagem do controle de pragas;
- XI - controle de temperatura em toda cadeia produtiva do pescado, desde o recebimento do produto até o embarque na logística;
- XII - controle dos parâmetros da potabilidade da água utilizada: cloro, pH, turbidez e cor.



Figura 2. Gráfico com estimativa de tempo dedicado às atividades específicas.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1 Atividades na cadeia de beneficiamento do camarão

3.1.1 Recepção do camarão

Assim que o caminhão se posicionava na plataforma da área de recepção o controle de qualidade era chamado para autorizar o recebimento da matéria-prima. O lote de camarão era recebido previamente insensibilizado na fazenda, apropriadamente acondicionado em basquetas contendo gelo e em camadas alternadas, onde a primeira e a última camada eram obrigatoriamente de gelo.

A insensibilização ocorria no momento da despesca, com realização de jejum por 48 horas. A insensibilização era realizada por meio de choque térmico, em tanques de água com gelo. Após o procedimento o acondicionamento era feito em basquetas com gelo, organizadas em caminhões frigoríficos ou isotérmicos, destinadas à indústria.

Para que houvesse a descaraga do caminhão era necessária a lavagem externa prévia das portas (Figura 3) e então um auxiliar do CQ realizava o preenchimento de formulário com informações como placa e procedência, tipo do veículo e nota fiscal, e nome do motorista. Após isso ocorria a verificação das condições de higiene tanto do veículo quanto dos recipientes de transporte da matéria-prima (basquetas ou caixas isotérmicas). A aferição da temperatura do produto (intervalo de 0 a 4°C) e do interior do veículo também era feita. Ainda no caminhão realizava-se análise de teor de metabissulfito de sódio (fita reativa Merckoquant®, da Merck) (Figura 4). O auxiliar do CQ também era responsável por registrar o produto com os dados da nota fiscal, o boletim de produção e o Guia de Transporte Animal (GTA) .



Figura 3. Lavagem externa das portas do caminhão antes de sua abertura.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Também eram colhidas amostras do começo, do meio e do final do caminhão, que representam momentos diferentes da despesca, para realização de biometria ponderada (média ponderada das 3 amostras colhidas), análises organolépticas no camarão fresco e cozido, além da avaliação de resistência à melanose por no mínimo 8 horas. As análises eram realizadas no laboratório do controle de qualidade e registrados no formulário APPCC para tal ação e na tabela de biometria ponderada.



Figura 4. Uso da fita reativa Merckoquant® para análise do teor de metabissulfito.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1.2 Análises organolépticas

Consistia na observação das características sensoriais que podem ser percebidas pelos sentidos humanos, como a sabor, cor, brilho, odor e textura. Como referência usava-se a tabela de pontos definida por Kietzmann (1974) que segue a escala de 1 a 4 da tabela germânica, onde 4 significa a melhor pontuação e 1 a pior pontuação. Se durante essa avaliação fossem observadas características como odores e sabores advindos da ração, de lama ou presença de areia nas vísceras (leve ou intensa) era feita anotação de tais informações obtidas em formulário, indicando também a quantidade de peças e a porcentagem com o(s) defeito(s): mole, flácido, quebrado, cabeça vermelha, sem casca, hepatopâncreas rompido (estourado), cabeça caída, com melanose e com necrose (leve ou intensa) .

3.1.3 SO₂ residual

Nas fazendas de camarão, o procedimento usual é a imersão dos camarões despescados em água com gelo, contendo metabissulfito de sódio.

Uma forma de garantir que o nível de metabissulfito esteja dentro do aceitável é a realização de lavagens, o que e na Carapitanga ocorria sempre com água tratada com cloro livre residual de 0,5 a 2 ppm.

No intuito de acompanhar o aparecimento de melanose nos camarões recebidos, separavam-se 15 camarões crus e 15 camarões cozidos (Figura 5) e realizava-se o teste de resistência com acompanhamento e registro em tabela do formulário, por 8 horas, no mínimo (Figura 6). Para garantir que o produto estava livre da melanose se monitorava toda cadeia de produção, com destaque para pontos críticos como o pós-cozimento parcial e descongelamento de produtos finais.



Figura 5. Teste de resistência à melanose. **Figura 6.** Camarão com melanose após cozimento parcial.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Para análise do dióxido de enxofre residual utilizava-se a fita reativa Merckoquant®,

da Merck, que através de reação colorimétrica, expressava de maneira aproximada o teor de metabissulfito de sódio do produto. Os momentos escolhidos para essa mensuração eram logo na recepção, como forma de triagem, onde a fita em contato com o músculo do camarão, onde reage e colore, podendo essa reação ser comparada com a escala presente na embalagem do teste; após as lavagens, antes e depois do tratamento térmico e antes de ser embalado como produto final.

Como forma mais precisa de avaliação do teor residual de dióxido de enxofre, é utilizado o método otimizado de Monier Williams, conforme AOAC (2006), onde o camarão é descascado e utilizado apenas o músculo da cauda (50g). O método de Monier-Williams adaptado (Figura 7), em aparelho de Shipton, mensura o SO₂ total (sulfito livre mais uma fração dos sulfitos ligados), por meio do aquecimento da amostra com ácido fosfórico, em atmosfera inerte.

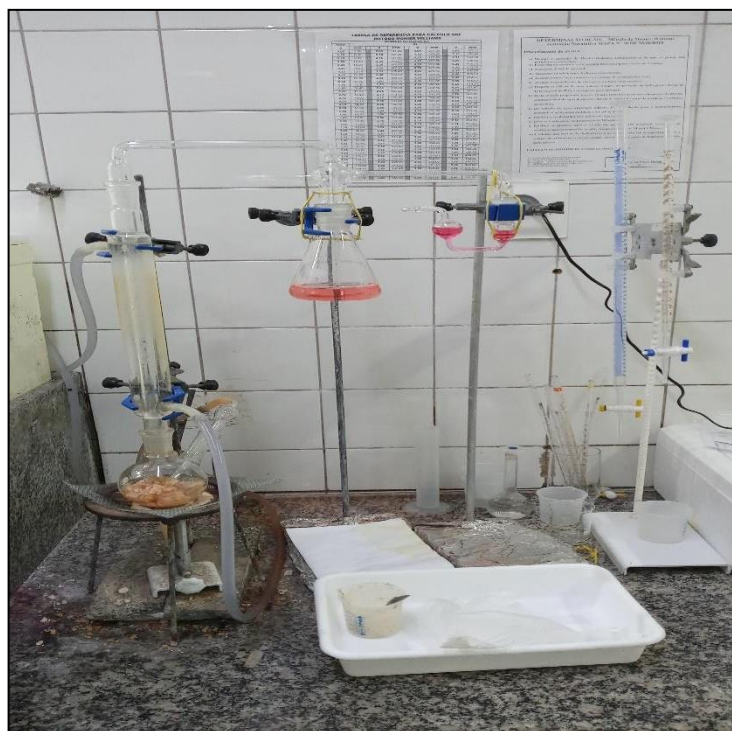


Figura 7. Execução do Monier-Williams.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1.4 Seleção e classificação

Após aval do CQ atestando que o produto estava apto para beneficiamento, o camarão era então pesado e lavado no tanque separador de gelo. Da máquina classificadora, seguia por meio de uma esteira com chuveiros com água de 0,5 a 2 ppm de cloro ativo, com o objetivo de retirar sujidades. Esta etapa era realizada na esteira elevatória do tanque de lavagem, onde neste

momento, o produto perpassa da área suja para área limpa. Também, neste momento, eram retirados da linha de produção: corpos estranhos como por exemplo conchas, algas, pedras; outras espécies de animais aquáticos; e camarões que apresentavam: necrose, melanose, cabeça vermelha, hepatopâncreas estourado e deteriorado. O auxiliar de controle de qualidade verificava todos esses passos, garantindo a execução e eficácia das etapas e também garantia a manutenção da cadeia frio tanto do produto (de 0 a 4°C) quanto da água de (10 a 15°C).

Na classificadora ocorria uma separação por tamanho de camarão, a depender da exigência da produção. A classificação se baseia em padrões estabelecidos pela empresa, que por sua vez segue parâmetros adotados mundialmente, onde determina-se, para camarão inteiro e camarão sem cabeça classificações padrões (Figura 8). Informações como quantidade de peças e uniformidade dentro das classificações eram registradas em formulário.

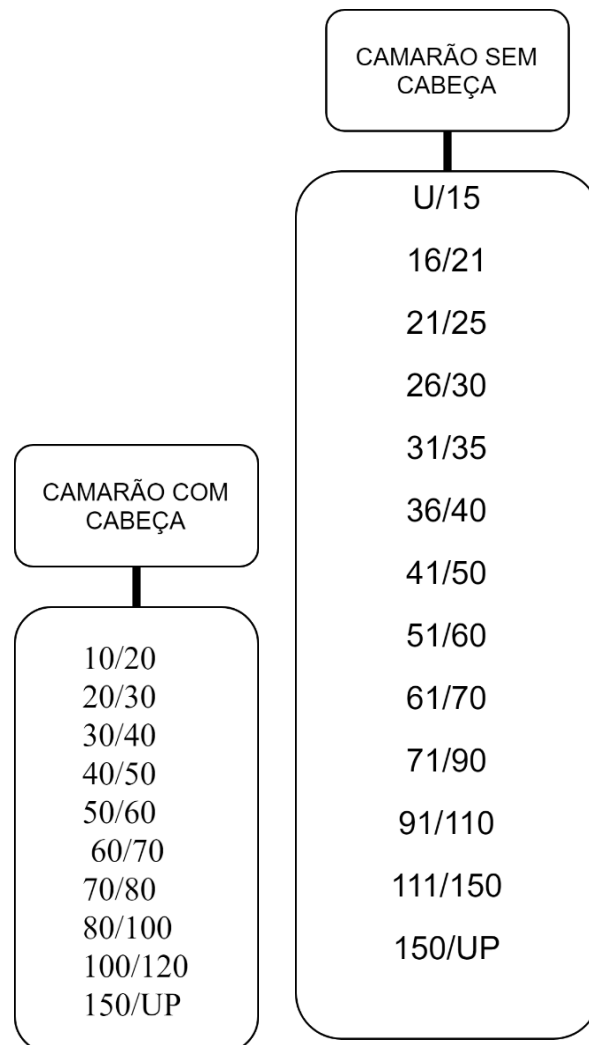


Figura 8. Classificação adotada para camarão com e sem cabeça.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1.5 Linhas de beneficiamento (descabeçamento, descascamento e evisceração)

Após lavado o camarão inteiro era distribuído em mesas de aço inox, onde ocorria descabeçamento e/ ou a descasca manual. Depois eram pesados e então lavados novamente, onde eram retirados camarões com ausência do primeiro anel, mal descabeçados, quebrado, por exemplo. As informações eram anotadas em formulário.

O resultado do beneficiamento é o camarão com apresentação como inteiro: não submetido ao descabeçamento, descasque e evisceração; sem cabeça: desprovido do cefalotórax, podendo ser com ou sem corbata; descascado ou PUD (*peeled undeveined*): sem cefalotórax e carapaça, com a retirada do último segmento da carapaça; descascado e eviscerado ou P&D (*peeled and deveined*) sem cefalotórax, carapaça e eviscerado com auxílio de faca com corte no dorso, com a retirada do último segmento da carapaça; PPV (*peeled pull vein*) descascado e eviscerado com auxílio de agulha de crochê, sem corte no dorso; descascado e eviscerado com cauda ou PPV *Tail-on*: camarão desprovido do cefalotórax e da carapaça, eviscerado com auxílio de agulha de crochê, com a permanência do último segmento da carapaça; descascado eviscerado com cauda ou P&D *Tail-on*: camarão desprovido de cefalotórax, da carapaça e eviscerado com auxílio de faca com corte no dorso, com a permanência do último segmento da carapaça.

3.1.6 Classificação, pesagem e embalagem primária

Após descabeçamento o camarão era lavado e classificado mecanicamente na classificadora, por tamanho, e em seguida pesado. Os resultados do procedimento eram avaliados sem interrupção até o fim da classificação e anotados no formulário. Ainda no salão o camarão pesado era colocado nas embalagens primárias, podendo ser embandejado de maneira IQF ou bloqueado (2kg). Para a forma de bloco (Figura 9), adicionavam-se 200 ou 400 ml de água para proteger o produto contra desidratação e preservar o peso líquido do produto, procedimento que também era checado pela equipe de controle de qualidade, logo após processo de embalagem, e também após o congelamento.



Figura 9. Conferência de temperatura do camarão na forma de bloco de 2kg.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1.7 Tratamento térmico (camarão parcialmente cozido)

Outro processo de beneficiamento que ocorria era o cozimento parcial, onde os camarões, após pesagem e seleção, eram arrumados e colocados em monoblocos encaixados numa gaiola. Com auxílio de uma talha essa gaiola era colocada dentro de uma caldeira (Figura 10) a uma temperatura de 95°C e, a depender da gramatura do camarão, ficavam submersos por 40 segundos numa solução a 3,3% de cloreto de sódio, sendo esse processo controlado com os respectivos termômetros e cronômetros, registrando-se em formulários específicos.



Figura 10. Caldeira da sala de cozimento.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Após esta etapa, a gaiola era erguida e mergulhada em cuba com água a uma temperatura entre 0 e 1°C, com objetivo de diminuir a temperatura rapidamente, e cessar o cozimento. Em seguida a gaiola passava para uma segunda cuba com água na mesma temperatura que a anterior até o produto atingir temperatura de 0 até 4°C.

Os camarões eram então retirados dos monoblocos e da gaiola e passavam para basquetas, pesados e embandejados, para seguirem como produtos a granel ou seguir para congelamento em IQF nos túneis a temperatura de -28 a -35°C, com permanência de 6 a 8 horas, atingindo uma temperatura mínima de -18°C.

A próxima etapa era o processo de glaciamento, que consistia em até duas imersões em tanque de água fria (2°C) e secagem em túnel, até atingir a temperatura de -18°C. O glaciamento ou glazer é uma forma efetiva e econômica de proteção durante o processo de armazenamento do pescado congelado, garantindo a manutenção de aspectos de qualidade do produto, como sabor, aroma e textura.

O processo de desglaciamento era realizado no laboratório do controle de qualidade diariamente para cada lote de camarão IQF produzido:

- 1º. Pesagem da amostra com embalagem e sem gelo exterior, obtendo-se o peso bruto (PB) da amostra;
- 2º. Pesagem da embalagem e/ou invólucro totalmente limpos e sem resíduos obtendo-se assim o valor do peso da embalagem (PE);
- 3º. Com o produto já sem embalagem, era colocado em uma peneira e submerso em um recipiente contendo um volume aproximado de água de 10 vezes o peso da amostra, com volume mínimo de 10 litros. A água deve estar a uma temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- 4º. Produto permanecia submerso até a percepção tátil de que todo o glaciamento foi retirado, evitando-se o descongelamento;
- 5º. Após retirada do produto da água se deixava escorrer por $50 \text{ segundos} \pm 10 \text{ segundos}$. A peneira inclinada em um ângulo entre 15° e 17°. A água aderida na superfície da amostra removida com o auxílio de toalhas de papel, sem pressionar a amostra;
- 6º. Pesagem da amostra desglaciada determinando, com isso, o peso do produto desglaciado (Ppd);

Todos os resultados eram registrados formulário, os dados eram revisados tanto no próprio controle de qualidade quanto pelo responsável pela produção.

3.1.8 Congelamento

O próximo passo na cadeia de beneficiamento era o congelamento, que acontecia com o produto acomodado em carrinhos que seguiam para o túnel de congelamento (ventilação forçada), onde permaneciam de 6 a 8 horas sob temperaturas entre -28°C e -35°C. O controle de qualidade monitorava a temperatura dos túneis de congelamento, onde o produto deveria atingir a temperatura mínima de -18°C para seguir para embalagem secundária.

Além dessa verificação, ocorria também o controle na conferência de sacos já congelados. Para verificação eram usados 3 sacos a cada 100kg do produto de mesmo lote. Verificava-se o peso líquido, classificação e a uniformidade do produto. O descongelamento e a conferência do peso líquido do produto eram realizados nas seguintes etapas:

- 1º. Pesagem de amostra (454g para camarão sem cabeça, equivalente a 1 libra, ou 1kg para camarão com cabeça);
- 2º. Contagem para definir o número de peças na amostra. A classificação era determinada conforme a quantidade de peças em cada amostra Ex: Camarão sem cabeça, com classificação 51/60, em 454g deveria ser obtida a quantidade de 51 a 60 peças;
- A determinação da uniformidade era feita a partir da pesagem de 10 peças maiores e 10 peças menores da amostra. Realizava-se a razão entre os dois valores obtidos. Uma boa uniformidade encontrava-se em resultados $<1,3$. Ex.: 10 maiores = 160g; 10 menores = 140g $150/130 = 1,14$. Os resultados dos procedimentos eram avaliados frequentemente e anotados em formulário.

3.1.9 Embalagem secundária e estocagem

Depois de confirmação pelo CQ, o produto já em embalagem primária que atingisse temperatura mínima de -18°C após congelamento no túnel era encaixotado. Essa embalagem secundária era denominada de master box (caixas de papelão) (Figura 11) que comportam cinco embalagens primárias de 2 kg, totalizando 10 kg de produto congelado.



Figura 11. Produto sendo embalado em master box.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

As caixas eram então conduzidas para a câmara de estocagem (Figura 12), onde permaneciam até sua expedição, com temperatura controlada, entre - 18°C e -25°C. O controle de qualidade também era responsável pelo monitoramento da temperatura da câmara de estocagem, prazo de validade do produto.



Figura 12. Câmara de estocagem.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1.10 Expedição

Para expedição, o produto era organizado sobre pallets, em caminhões frigoríficos ou contêineres, previamente inspecionados e com a temperatura abaixo de -18°C. A conferência de temperatura e autorização do embarque do produto eram atribuições do controle de qualidade, realizando aferições em amostras durante momentos do embarque. Ao fim do processo, era colocado um lacre de segurança numerado no veículo.

3.2 Atividades na cadeia de beneficiamento de peixes

Entre os principais peixes frescos inteiros beneficiados na empresa os de hábito costeiro, pequeno porte e demersais são maioria. Esses peixes são parte principalmente de famílias como *Lutjanidae* (cioba, ariocó, guaiuba, baúna de fogo), *Scaridae* (budião), *Mullidae* (saramunete), *Sciaenidae* (piraúna), *Acanthuridae* (caraúna), *Pomacanthidae* (frade) e *Haemulidae* (biquara). Também é processado o atum (*Thunnus* spp.) e o meca ou espadarte (*Xiphias gladius*), que podem ser congelados, a depender da avaliação de qualidade do produto.

3.2.1 Recepção de Peixe Fresco

Ao chegar na indústria (Figura 13), os peixes eram descarregados na plataforma da recepção com a utilização de basquetas ou monoblocos sobre pallets para serem realocados na recepção, onde era realizada uma primeira lavagem (Figura 14), enquanto foram pesados e classificados, de acordo com espécie e tamanho. Antes e durante este processo, o pescado passava por criteriosa avaliação por auxiliar do CQ, tinha a temperatura monitorada (aferida aleatoriamente por amostragem), que deveria estar abaixo de 4°C. Nesse momento também era realizada uma avaliação sensorial, com análise do aspecto exterior, olhos, brânquias, odor e estrutura muscular dos peixes. Aspectos como contaminação com perigos químicos (ex. óleo diesel de embarcações) também eram observados. Para esta etapa era usado o formulário de recepção de peixes .



Figura 13. Recebimento dos peixes.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 14. Primeira lavagem.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Após pesagem e avaliações sensoriais, os peixes eram colocados em esteira rolante, que contava com aspersão de água fria (10 a 15°C) para uma segunda lavagem. Durante a lavagem era observado a distribuição correta dos peixes para que a água entrasse em contato com toda superfície do produto. Ao final da esteira, já em área limpa (salão de beneficiamento), o peixe é acondicionado em basquetas plásticas com gelo até a realização da embalagem primária.

3.2.2 Linha de Beneficiamento do Peixe Fresco

Ao chegar ao salão de beneficiamento o peixe pode sofrer evisceração, se necessário. Esse processo é acompanhado de perto pelo CQ, que realiza nova inspeção (avaliação de cavidade abdominal) e, após isso, passa por nova lavagem e pesagem. Em seguida retornam para basquetas

com gelo, antes de seguirem para acondicionamento em embalagens primárias (Figura 15). Em casos de lesão ou não conformidade no peixe era feita sua substituição pelo auxiliar do controle de qualidade.



Figura 15. Peixes acondicionados em embalagem primária.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.2.3 Embalagem Primária

Durante esse processo é avaliado grau de frescor, temperatura e há a retirada de eventuais resíduos e peixes com defeitos de implicação comercial, sendo estes substituídos por outros da mesma espécie, classificação e tamanho. Os peixes de menor porte eram acondicionados em caixas de isopor, com capacidade de 12,7 kg, e os peixes maiores em caixas de papelão forradas com manta térmica. Como fonte de frio eram utilizados gelo clorado em escamas ou gel pack congelado. Por fim, era realizada a rotulagem com a data de fabricação e prazo de validade do produto (72/120h), sendo o mesmo imediatamente destinado à estocagem e/ ou expedição.

3.2.4 Expedição

Após a embalagem, o pescado era acondicionado na câmara de espera, com temperatura em torno de 0°C, onde aguardava a expedição, realizada no mesmo dia. O produto era então realocado em caminhões frigoríficos, com temperatura controlada de 0° a 4°C, até a chegada ao mercado consumidor ou para embarque no aeroporto, em caso de exportação.

3.3 Atividades na cadeia de beneficiamento da lagosta

3.3.1 Recepção e Linha de Processamento da Lagosta

As lagostas chegam acondicionadas em caixas isotérmicas e recebem as primeiras avaliações ainda no caminhão, com aferição de temperatura do produto (Figura 16), conferência do teor de metabissulfito pela fita reativa Merckoquant® da Merck (Figura 17) e análise sensorial, sempre a partir de amostras aleatórias de diferentes caixas.

As espécies recebidas são a *Panulirus argus* (lagosta vermelha) e *P. Laevicauda* (lagosta cabo verde).



Figura 16. Aferição da temperatura.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 17. Verificação do teor de SO₂.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

No laboratório do controle de qualidade, com amostras aleatórias colhidas, são realizadas análises que compreendem: monitoramento das características sensoriais com utilização da tabela germânica, onde estabelece-se uma pontuação de 1,5 a 3, sendo rejeitadas lagostas com pontuação menor que 13, para exportação, e menor que 9, para mercado interno; prova de cocção; e realização de Monier-Williams.

Na recepção as lagostas são lavadas e organizadas em monoblocos e recebem adição de gelo clorado para prosseguirem para o salão. Lá são passadas para a mesa de inox onde recebem nova lavagem, e no processo chamado de toalete, sofem remoção de qualquer detrito ou corpos estranhos que possam estar aderidos à sua carapaça, esse processo é executado com o auxílio de escovas plásticas, quando necessário, em caso de adesões mais firmes, podem ser utilizados facas de aço inox. Todo o processo é realizado em linha de produção com água corrente em temperatura entre 10 à 15°C e cloração de 0,5 ppm até 2 ppm.

As lagostas inteiras são então acondicionadas em sacos plásticos termoencolhíveis (embalagem primária) (Figura18) e imobilizadas com a cauda na direção longitudinal do cefalotórax. Para que a embalagem adquira o formato desejado (Figura 19) é feita a passagem da lagosta em túnel de encolhimento de embalagem. O encolhimento do saco ocorre a uma temperatura, aproximadamente, de 185°C, a uma velocidade ajustável de até 10 metros/minuto.



Figura 18. Embalagem primária.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 19. Embalagem uniforme após passar pelo túnel.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Toda a linha de beneficiamento da lagosta é acompanhada por auxiliar do controle de qualidade, que acompanha a temperatura da água e do produto em todas as etapas, também avalia

lagostas que se apresentam fora do padrão de exportação (cabeça caída, melanose, carapaça quebrada ou mole) e que serão destinadas para mercado interno, fixação correta da embalagem termoencolhível. As informações são registradas no formulário específico para lagostas.

3.3.2 Congelamento

Para seguirem para o túnel de congelamento as lagostas são organizadas em torres de empilhamento, com espaço entre os produtos para melhor fluidez da temperatura. O processo é semelhante ao congelamento do camarão IQF, onde o produto irá permanecer de 6 a 8h no túnel, sob temperaturas entre -28 a -35°C

3.3.3 Pesagem e Classificação

As lagostas que atingiram a temperatura igual ou menor que -18°C seguem para o processo de classificação que ocorre individualmente, através da pesagem.

Após classificação o produto é passado para embalagem secundária, que são caixas de papelão, forradas com plástico bolha e lacradas com fita de arquear. Na caixa estão presentes informações relevantes como data de fabricação, validade, lote, tipo da lagosta (espécie), QR code.

Para conferência do processo de classificação, embalagem primária e avaliação de defeitos são escolhidas de maneira aleatória amostras de cada lote, sendo 1 caixa a cada 100kg. No laboratório do controle de qualidade todas essas informações são registradas em formulário e em situações como classificação fora do padrão e alta quantidade de defeitos a caixa é enviada para nova classificação.

3.3.4 Estocagem e Expedição

Terminado o processo de embalagem as caixas seguem para a câmara de estocagem, onde permanecem até sua expedição. Durante a expedição um auxiliar do controle de

qualidade acompanha todo o processo, para garantir a temperatura adequada do produto (Figura 20), que deve ser igual ou inferior a -18°C e também da câmara que deve ficar entre -18°C e -25°C . Para essa conferência são colhidas amostras aleatórias dos lotes a serem expedidos e em caso de temperatura inadequada o produto deve retornar ao túnel de congelamento para alcançar a temperatura correta.



Figura 20. Verificação da temperatura do produto antes de sua expedição.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Também é avaliado o caminhão de transporte, onde é observado a limpeza externa e interna, sua temperatura e condições de armazenamento. Todos os dados são registrados em formulário.

4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES

A descrição das atividades desenvolvidas no ESO corrobora a classificação da Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA como unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado, visto que o Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020 define como 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 produtos de pescado, que pode realizar também sua industrialização (BRASIL, 2020a).

Quanto ao uso de metabissulfito de sódio, o procedimento usual de imersão dos camarões

despescados em água com gelo e o sal objetiva provocar uma morte rápida nos crustáceos e inibir o processo da melanose (ABCC, 2011).

Um dos fatores que são principalmente relacionados à deterioração do camarão é o escurecimento enzimático que pode ocorrer durante o armazenamento, denominado *black spot* ou melanose, que se inicia no cefalotórax com produção de um exsudato preto seguido do aparecimento de pontos pretos na carapaça. O processo pode finalizar em um enegrecimento total do indivíduo ou restringir-se ao escurecimento da cabeça e manchas parciais no resto do corpo (MARCOS; MAQUEDA, 2003).

Neste conexo, o nível de SO₂ residual não pode ultrapassar o limite imposto pela legislação brasileira de 0,01g/100g (BRASIL, 2019a) ou pela legislação do país no qual se destina o produto, em caso de exportação. No teste de Monier-Williams, o SO₂ liberado é coletado em solução de peróxido de hidrogênio a 3%, com adição de indicador vermelho de metila ou azul de metileno, na qual é oxidado a ácido sulfúrico, sendo este estequiometricamente determinado por titulação com hidróxido de sódio (BRASIL, 2018).

Uma forma de garantir que o nível de metabissulfito se manencha dentro do aceitável é a realização de lavagens com água tratada com cloro livre residual de 0,5 a 2 ppm, conforme a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2021a).

Outro processo para manutenção da qualidade do pescado é o glaciamento. Segundo a Instrução Normativa nº 21 de 31 de maio de 2017, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), consiste na aplicação de água adicionada ou não de aditivos, sobre a superfície do peixe congelado, formando-se uma camada protetora de gelo para evitar a oxidação e a desidratação (BRASIL, 2017).

Em contrapartida, o desglaciamento é o acompanhamento do processo de glaciamento, e é a garantia de que se está sendo aplicada a metodologia dentro dos aceitáveis por lei. No Brasil a metodologia oficial é a determinada pelo MAPA na Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2018 (BRASIL, 2018).

Para algumas espécies, o defeso é respeitado. Este se define como a paralisação temporária da pesca para a preservação da espécie, tendo como motivação a reprodução e/ ou recrutamento, bem como paralisações causadas por fenômenos naturais ou acidentais, como define o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2019b). De acordo com a Instrução Normativa Nº206/2008, o período defeso para as lagostas vermelha e cabo verde é entre 1º/DEZ a 31/MAI. (BRASIL, 2008).

II. CAPÍTULO 2 - PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE ATUM (GÊNERO *THUNNUS*) TIPO EXPORTAÇÃO

1. RESUMO

O atum do gênero *Thunus* possui alto valor comercial: são espécies desejadas pelo mercado consumidor brasileiro, mas principalmente o internacional. Com a intenção de expandir o comércio para outros países, os estabelecimentos de pescado primam pela qualidade do atum pescado em águas brasileiras, embasados em normatizações que atendam às exigências dos países exportadores. O presente trabalho tem como objetivo relatar o processo de beneficiamento de atum (gênero *Thunnus*) tipo exportação na Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA. O fluxograma de beneficiamento na indústria consistiu na recepção; classificação; pesagem e primeira lavagem; teste de histamina; segunda lavagem e acondicionamento; expedição. Ao processo de beneficiamento de atum tipo exportação é essencial a observação e cumprimento da legislação específica, incluindo a adoção de programas de autocontrole, a fim de obter um alimento seguro, inócuo e íntegro à população.

Palavras-chave: médico veterinário, peixe, mercado internacional, programas de autocontrole.

2. INTRODUÇÃO

O pescado é um produto que se destaca quanto à quantidade e qualidade de suas proteínas, presença de vitaminas e minerais e, principalmente, por ser fonte de ácidos graxos essenciais: ômega 3 eicosapentaenoico (EPA) e docosaenoico (DHA) (SARTORI, AMANCIO, 2012). Seu valor nutricional é associado a efeitos benéficos para a saúde humana, o que eleva a demanda para consumo. De acordo com a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), por meio de levantamento realizado em 2020 acerca da pesca e aquicultura global, foi constatado que houve aumento de 122% no consumo de pescado entre 1990 e 2018 (FAO, 2020)

Entre esse pescado se encontra o atum (gênero *Thunnus*), que na verdade designa de maneira geral diversas espécies pertencentes a esse gênero. Para o mercado consumidor, se faz

a inserção de espécies chamadas de “tipo atum” (tuna like), sendo no Brasil a de maior importância o meca ou espadarte (*Xiphias gladius*). O Brasil se destaca na exportação de atum, sendo os principais estados correlacionados o Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco. O destino dessas exportações é majoritariamente os Estados Unidos, que reconheceram no Brasil a possibilidade de adquirir atum de qualidade internacional.

Em contrapartida à demanda crescente de atum, se observou a ameaça pela pesca predatória e ausência de normatizações específicas à conservação das espécies. Nesse contexto, surgiu a ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas), organização intergovernamental que objetiva a conservação das espécies de atum e tipo atum do oceano atlântico. Para a Comissão realizar ações que visam a preservação do gênero, há a compilação de informações e estatísticas de pesca dos países membros, assim como das entidades que pescam essas espécies.

Para se adequar a ICCAT, o Brasil instituiu a Portaria SAP/MAPA Nº 297 de 2 de Dezembro de 2020. Foram desenvolvidos formulários e certificados de controle estatístico para acompanhar as exportações e reexportações das espécies albacora bandolim (*Thunnus obesus*) e espadarte (*Xiphias gladius*), capturadas por embarcações pesqueiras nacionais ou estrangeiras arrendadas, nas águas jurisdicionais brasileiras e nas águas internacionais, sob jurisdição da Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico – ICCAT (BRASIL, 2020b)

Sendo assim o presente trabalho tem como objetivo relatar o processo de beneficiamento de atum (gênero *Thunnus*) tipo exportação na Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA

3. MATERIAL E MÉTODOS

Na Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA, o processo de beneficiamento do atum era iniciado com o recebimento das peças e seguido pela análise de qualidade (análise organoléptica e realização do teste de histamina), classificação, pesagem, primeira lavagem (esteira), segunda lavagem (salão de beneficiamento), acondicionamento em embalagem primária e secundária e expedição.

As espécies recebidas eram o *Thunnus obesus* (albacora bandolim/ *bigeye tuna*); *Thunnus albacares* (albacora laje/ *yellowfin tuna*); *Xiphias gladius* (meca ou espadarte). Os atuns do gênero *Thunnus* (Figura 21) são caracterizados por possuírem a carne vermelha, em

consequência da quantidade de mioglobina em sua musculatura. A albacora bandolim possui uma carne de cor vermelho-intenso e acúmulo de gordura sob a pele. Já a albacora laje apresenta uma carne de cor vermelho-vivo e não possui grande quantidade de gordura sob a pele, sendo mais provável apresentar uma pequena quantidade entremeada na musculatura. Ambos são peixes muito importantes para a culinária japonesa. A meca ou espadarte (Figura 22) é comumente confundida com o peixe-espada.

Todos os peixes são oriundos de pesca marítima na costa brasileira e são trazidos por empresa exportadora que utiliza os serviços da Carapitanga para beneficiamento do produto.

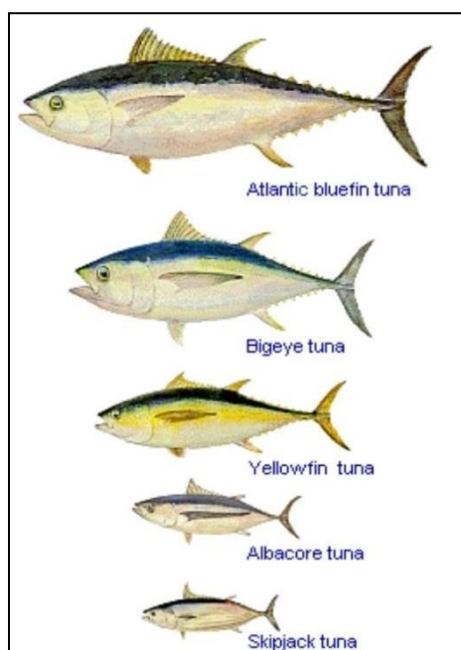


Figura 21. Espécies de interesse comercial do gênero *Thunnus*.

Fonte: FAO (2021a).

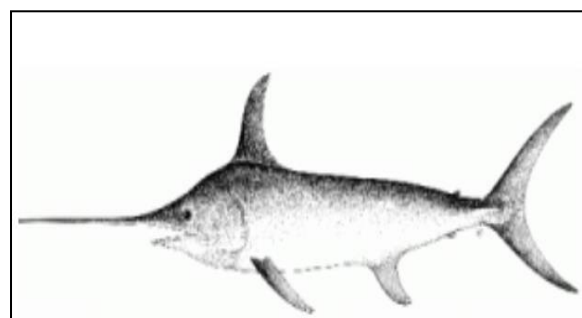


Figura 22. Meca ou espadarte

Fonte: FAO (2021b).

3.1 Recepção do atum

Visando prolongar o frescor e qualidade do atum, a bordo da embarcação, ocorria sua sangria, evisceração e descabeçamento. As peças eram lavadas e envoltas em mantas que são usadas com o intuito de evitar danos ao pescado e proteger contra o efeito desidratante do frio.

O pescado chegava na forma chamada de estivamento (Figura 24), ou seja, camada de gelo inferior, pescado e outra camada de gelo superior e ainda uma camada de gelo no interior da

cavidade abdominal.

Assim que o caminhão isotérmico ou frigorífico se posicionava na plataforma de recepção o CQ era chamado para fazer o recebimento do produto. Era feito então a retirada do lacre da porta do caminhão. Se observava as condições do caminhão: higiene e temperatura. Em relação ao produto era observado o uso de gelo, se estava recoberto pelas mantas e temperatura (Figura 23). Também havia a coleta de informações como número do lote e nota fiscal.



Figura 23. Aferição de temperatura.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 24. Atum estivado.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

A temperatura de recebimento do atum deveria ser rigorosamente abaixo dos 4°C. Isso deve ser feito visando evitar a produção de níveis de histamina acima do que a legislação permite, visto que os atuns são da família *Scombridae*, cujas espécies são formadoras de histamina. O monitoramento da temperatura do produto era realizado durante todo o beneficiamento. No momento da recepção também ocorria a avaliação do frescor do pescado, baseada na observação da textura e consistência da pele, brilho e aderência das escamas, interior da cavidade abdominal e odor. No laboratório do CQ fazia-se a avaliação do sabor com teste de cocção e avaliação do nível de histamina.

3.1.1 Classificação

Depois de retirada da manta, as peças de atum eram colocadas em mesas (aço inox), ainda na área de recepção, para serem classificadas quanto à espécie e qualidade da carne. Uma das características que ajudavam na diferenciação da albacora bandolim e da albacora laje era a região do abdomen, onde a laje apresenta o corpo mais alongado e uniforme que a bandolim, que por sua vez apresenta região abdominal mais abaulada e que afina posteriormente de maneira abrupta. Um funcionário era responsável por anotar no papel, que iria sobre a peça, a classificação: usava-se a sigla BE para designar *bigeye tuna* (Figura 25) e YF para *yellowfin tuna*.

Para classificar quanto à qualidade da carne se observava mais de uma característica, tais como carne (sashibo e/ou corte caudal), frescor, textura e gordura. Estas resultavam em códigos, geralmente variados entre os países, mas que eram considerados uma linguagem própria entre vendedor e comprador. A classificação (Figura 26) usada aqui em questão classificava as peças do muito vermelho, translúcido e brilhante, até peças com vermelho menos intenso, não tão translúcido e pouco brilhante, levando em conta também as outras características já citadas.



Figura 25. Atum classificado como *bigeye tuna*.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

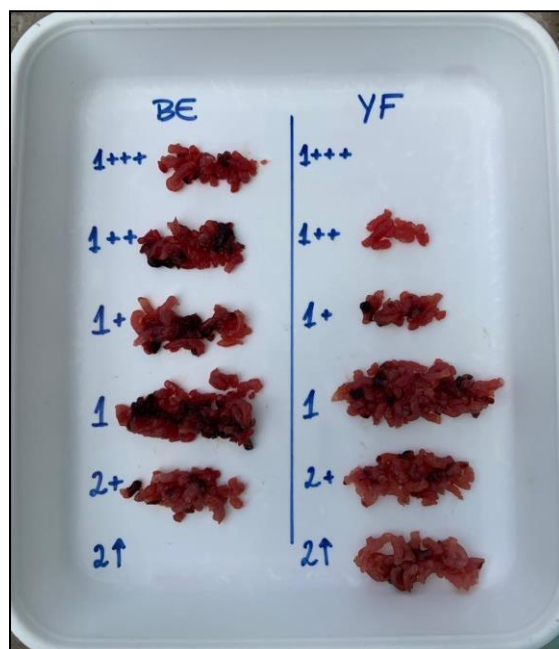


Figura 26. Esquema da classificação usada.

Fonte: Carapitanga (2021).

Para chegar a classificação utilizava-se instrumento usado para penetrar o músculo do

atum e coletar um fragmento de carne, o *sashibo* (Figura 27). O instrumento deveria penetrar abaixo da nadadeira lateral, de maneira inclinada, em direção a porção caudal e lombar, mas com cuidado para não transpassar até o lado oposto do atum. Após isso se expelia a amostra do interior do *sashibo* e realizava-se a avaliação. Também era feito o corte caudal (Figura 28), próxima a nadadeira caudal. Esse corte também servia para auxiliar, junto à amostra do *sashibo*, na classificação de qualidade da peça. Se alguma peça não atendesse à classificação esperada para a exportação era então destinada ao mercado interno.

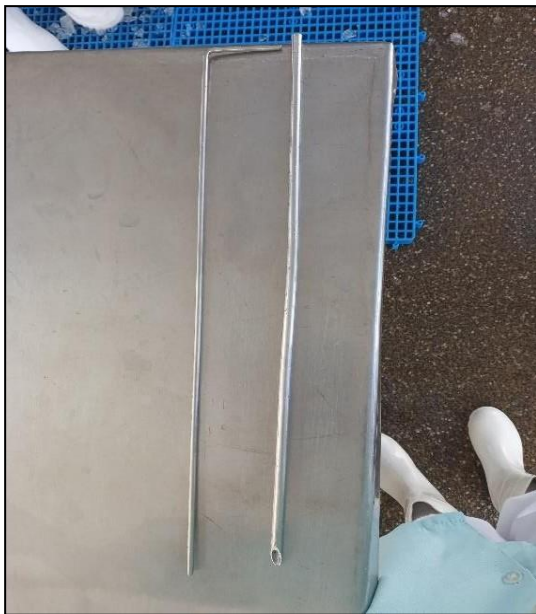


Figura 27. *Sashibo*

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

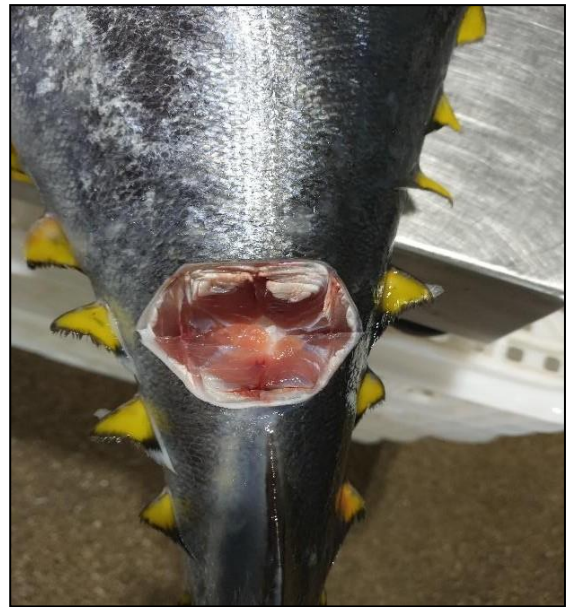


Figura 28. Corte caudal

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1.2 Pesagem e primeira lavagem

Terminada a classificação, as peças recebiam em sua nadadeira o lacre para posterior identificação e eram encaminhadas para pesagem (Figura 29). Um colaborador repassava para outro funcionário as informações contidas no papel e também o peso da peça. Tudo era anotado em uma fita amarrada em sua barbatana lateral (Figura 30), já que o atum passaria pela esteira para receber primeira lavagem (Figura 31) e poderia haver perda de informações.



Figura 29. Peça sendo pesada.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 30. Fita com informações sobre a peça.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

As peças passavam para a esteira que realizaria a primeira lavagem por aspersão com água clorada (0,5 a 2 ppm) à temperatura de 10°C a 15 °C. A temperatura, tanto da água quanto do produto, era verificada constantemente no decorrer do beneficiamento. A cloração da água também monitorada 3 vezes ao dia pela equipe do CQ.



Figura 31. Atum recebendo primeira lavagem.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.1.3 Teste de histamina

Era imprescindível realizar a mensuração do nível de histamina dos atuns. Era utilizado o HISTASURE™ FISH RAPID TEST, em amostragem (a cada 2.000 kg). Possuía ponto de corte de 50 ppm, que era observado na fita reativa do teste (Figura 32), cuja leitura ocorria através da comparação de intensidade da coloração da linha do teste em relação a linha do controle. A leitura era simples: a linha do controle tinha que ser visível e, se a linha de teste fosse mais intensa que a de controle, a amostra se encontrava abaixo do ponto de corte; se a linha de teste possuísse intensidade menor que a linha de controle a amostra estaria acima do ponto de corte; o mesmo ocorria se ambas as linhas possuissem mesma intensidade. Em casos onde a amostra se encontrava acima do ponto de corte, cujo máximo no teste era 50 ppm, se procedia então com envio de amostras para laboratório, a fim de confirmar que os níveis de histamina se encontravam dentro do aceitável.

Durante acompanhamento dos recebimentos de atuns tipo exportação nenhuma amostra ultrapassou o ponto de corte.



Figura 32. Fita reativa do teste rápido

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Para realizar o teste do nível de histamina dos atuns, era seguido o seguinte protocolo, conforme Quadro 1:

Quadro 1. Protocolo para mensuração do nível de histamina em atum.

I	Pesava-se 5g do atum (músculo);
II	No liquidificador adicionava-se a amostra pesada e era adicionada água destilada (120ml);
III	A amostra era então homogeneizada por 5 minutos;
IV	O teste possui 2 tubos (Figura 33). O primeiro tubo a ser utilizado possui a tampa branca que deve ser substituída pela tampa azul. Esse primeiro tubo irá receber 1ml da amostra homogeneizada no liquidificador, que deverá ser agitada e depois incubada por 5 minutos. Passado o tempo a amostra deve então ser passada para o tubo que continha a tampa vermelha que também deveria ser incubada por mais 5 minutos
V	Após os 5 minutos a fita reativa deveria ser colocada em contato com a amostra (Figura 34) e após o aparecimento da linha de controle e de teste se executava a leitura

Fonte: Carapitanga (2021).

As Figuras 33 e 34 são correspondentes ao teste de histamina e fita reativa.



Figura 33. Tubos utilizados no teste.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 34. Fita em contato com amostra.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.2 Segunda lavagem e acondicionamento

Após passar da área de recepção (área suja) para o salão de beneficiamento (área limpa), as peças eram lavadas mais uma vez. Dessa vez, a lavagem era mais minuciosa. Com auxílio de uma colher (aço inox devidamente esterilizada) e água corrente, os manipuladores realizavam limpeza no interior do atum (Figura 35), visando retirar debris, tais como coágulos de sangue e afins que se encontravam na cavidade abdominal. O exterior dos atuns era novamente lavado. Todo esse processo se realizava com água clorada em temperatura de 10°C a 15°C. Após a lavagem outros manipuladores ficavam encarregados de retirar o excesso de água do interior da cavidade (Figura 36), com o auxílio de uma esponja. A temperatura do atum era verificada, para confirmar que se encontrava abaixo dos 4°C (0°C a 4°C).

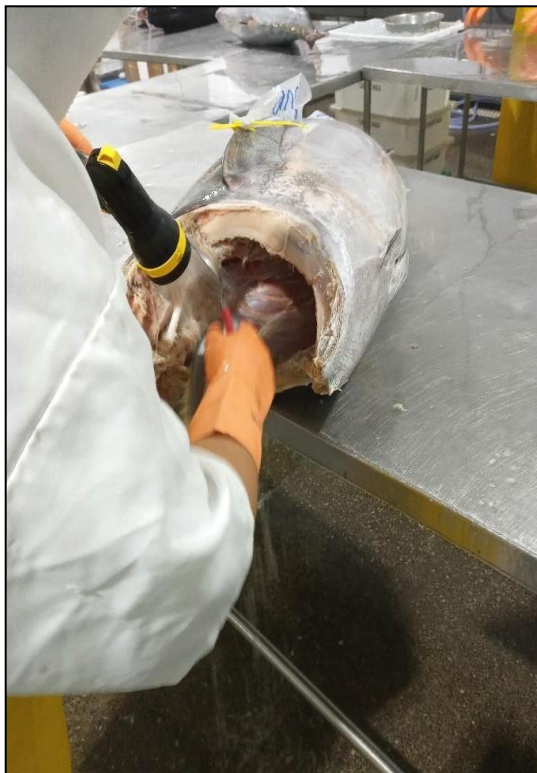


Figura 35. Lavagem interna do atum

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 36. Secagem do interior da cavidade abdominal

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Enquanto esse processo da lavagem ocorria, as embalagens onde as peças seriam acondicionadas eram preparadas (Figura 37). As embalagens eram caixas de papelão, comumente chamadas de “caixão”. O preparo das caixas consistia em: 1. sobre a parte inferior da caixa que

recebia as peças, eram colocadas duas camadas de plástico antiimpacto que envolviam os atuns. Nas laterais da caixa de papelão estava presente o isopor (isolante térmico); 2. eram adicionadas de uma a duas peças por caixa, a depender do tamanho e peso; 3. depois de acomodadas na caixa (Figura 38), as peças recebiam *gel packs*, para manter a temperatura dentro do permitido e esperado; 4. concluída essa parte a caixa recebia a parte superior, para que fosse lacrada com fitas de arquear.



Figura 37. Caixas sendo preparadas.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).



Figura 38. Caixa com peças e *gel pack*.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Depois de lacradas (Figura 39) as caixas recebiam uma identificação no lado exterior e eram encaminhadas para a câmara de espera, onde aguardavam o momento da expedição na área de logística. Todo esse processo era acompanhado de perto por membro da equipe do CQ.



Figura 39. Caixa lacrada e identificada.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

3.3 Expedição

Essa é a última etapa do processo de beneficiamento. As caixas permaneciam na câmara de espera (com temperatura em torno de 0°C) por pouco tempo, e então eram encaminhadas para a área de logística. Nessa seção as caixas eram pesadas para controle de informações do lote. O caminhão isotérmico ou frigorífico, que realizava o embarque se posicionava em uma das plataformas e então um membro do CQ conferia informações como placa, nome do motorista e também as condições higiênicas e de temperatura do caminhão.

As caixas com a identificação e etiqueta oficial, que também eram conferidas pelo CQ, passavam a serem acomodadas no caminhão (Figura 40), que seguia com destino ao Aeroporto Internacional do Recife/Jaboatão dos Guararapes.



Figura 40. Caixas acomodadas no caminhão.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Para que o produto pudesse embarcar em direção ao país de destino, Estados Unidos, eram necessárias algumas ações. Essas ações são a emissão de documentos oficiais como o DCPOA (Declaração de Conformidade de Produtos de Origem Animal), documento gerado eletronicamente através do site do MAPA, através do responsável técnico ou responsáveis pelo controle de qualidade indicados pelo estabelecimento, onde é declarado que o produto de origem animal a ser exportado atende os requisitos sanitários, técnicos e legais. Essa conferência então ocorria no aeroporto por parte Unidade de Vigilância Agropecuária Internacional. Outro documento também obrigatório é a emissão do Certificado Sanitário Internacional (CSI).

Os responsáveis técnicos dos estabelecimentos exportadores de atum do Brasil receberam treinamento e credenciamento da SAP para realizar o preenchimento dos formulários acerca das exportações de albacora bandolim e espadarte. Esses formulários oficiais fazem parte da iniciativa brasileira em divulgar os dados sobre exportação e reexportação dessas espécies para a ICCAT. Cada RT recebeu arte oficial do carimbo (Figura 41) que deve ser usado no preenchimento dos formulários. Sendo assim, essa também é uma das ações envolvendo a exportação de atuns.



Figura 41. Arte do carimbo utilizado nos formulários estatísticos.

Fonte: DOU (2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxograma do processo de beneficiamento de atum (gênero *Thunnus*) tipo exportação, na Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA pode ser observado na Figura 42 .

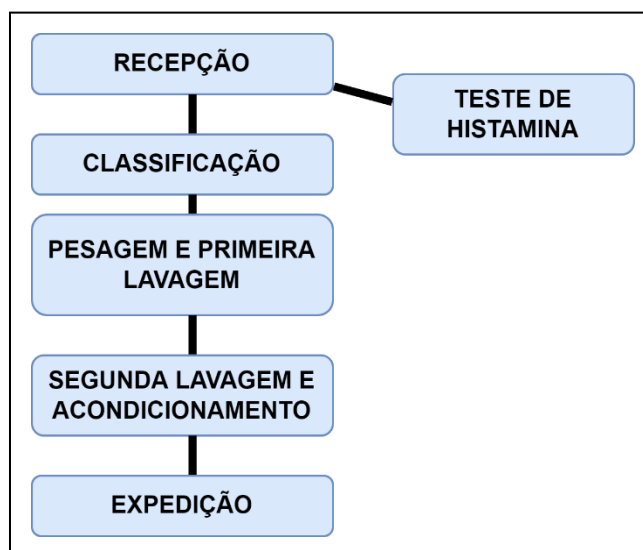


Figura 42. Fluxograma do beneficiamento de atum tipo exportação.

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

O processo de beneficiamento do atum se iniciava com um rigoroso controle de qualidade a partir do momento que o caminhão era aberto. Esse controle tinha o objetivo não apenas de garantir que o produto apresentava a qualidade esperada, mas que também se encontrava dentro dos padrões sanitários preconizados pela legislação brasileira. Para garantir o atendimento dessas condições o produto passava por criteriosa avaliação organoléptica no momento de recepção. Análises complementares necessárias eram realizadas no laboratório do controle de qualidade.

No laboratório da equipe do CQ ocorria análises como cocção, que fazem parte da avaliação organoléptica e também análise obrigatória do nível de histamina. Isso é indispensável ao se tratar de peixes da família *Scombridae*, cujas espécies de atum beneficiadas fazem parte. Naturalmente a musculatura destes peixes apresenta histidina, precursor da histamina. Quando ultrapassa o nível estabelecido pela legislação, a histamina leva à intoxicação.

Segundo Lira (2019), no pescado, a produção da histamina ocorre no tecido muscular através da descarboxilação do aminoácido histidina. A reação ocorre por ação da enzima histidina descarboxilase (Hdc) produzida por algumas bactérias e que más práticas de produção, higiene e falhas na cadeia do frio potencializam a presença de histamina no pescado.

De acordo com a FDA – Food and Drug Administration (2021), a histamina oriunda do pescado também pode ser chamada de escombrotóxina, com detecção de níveis acima de 200 ppm em casos de intoxicação relatados. O aumento dos níveis de histamina está diretamente relacionado ao binômio tempo-temperatura, onde altas temperaturas favorecem a multiplicação bacteriana que por sua vez é responsável pela produção da enzima catalisadora da reação que leva a formação da histamina.

Ainda, segundo a FDA (2021), essas bactérias são oriundas do ambiente marinho e naturalmente, sem causar danos aos peixes, se localizam na brânquias, superfície externa do corpo e também no intestino. O problema ocorre após a morte do peixe, onde sem suas defesas naturais, combinado com temperatura elevada ocorre multiplicação exagerada. Algumas dessas bactérias são halotolerantes ou halofílicas, sendo resistentes então a processos como a salmoura e também sabe-se que algumas dessas bactérias são anaeróbias facultativas.

A ANVISA (2019), em Instrução Normativa nº60/2019, institui o nível permitido de histamina em peixes dessa família: deve ser 100 mg/kg de tecido muscular, tomando como base uma amostra composta por 9 unidades amostrais e nenhuma unidade amostral pode apresentar resultado superior a 200 mg/kg. (BRASIL, 2019c). O objetivo de estabelecer o nível máximo permitido vem da necessidade de evitar danos à saúde pública, visto que existem relatos de intoxicação por histamina decorrente do consumo de espécies da família *Scombridae*.

Tendo em mente que formação de histamina está extremamente relacionada ao binômio tempo-temperatura existe em toda a cadeia de beneficiamento do produto um rigoroso controle, tanto da temperatura do produto, que deve se encontrar sempre abaixo dos 4°C, quanto da água usada no processo de lavagem das peças.

Durante o processo de beneficiamento era imprescindível e indispensável a adoção e seguimento das medidas de BPF e também de APPCC, que são uma forma efetiva de garantir que o produto produzido será inócuo e conseqüentemente seguro.

A etapa final do beneficiamento consistia na expedição, que para ocorrer deveria ter algumas ações realizadas. Antes de tudo era preciso garantir que o produto atendia os critérios para ser expedido, como acondicionamento apropriado, conferência de informações contidas no rótulo tal qual lote, data de fabricação, data de validade e também observar condições higiêncio-sanitárias do caminhão. Tendo em vista que o produto tem como destino a exportação é necessária também a emissão de documentos oficiais que irão garantir que o produto em questão atende a todos os critérios sanitários, técnicos e legais. Esses documentos estão descritos na Portaria SDA nº 431, de 19 de outubro de 2021 e são eles o DCPOA e CSI.

(BRASIL, 2021b)

Para a exportação de espécies de atum do gênero *Thunnus*, como a albacora bandolim (*T.obesus*) e de espécies tipo-atum, como o espadarte (*X. gladius*), o Brasil envia informações contendo o contingente exportado dessas espécies para a ICCAT.

A necessidade de divulgar seus dados de pesca e de exportação de atuns é pelo Brasil ser membro do ICCAT. Como forma de facilitar esse processo, o MAPA junto a SAP (Secretaria de Aquicultura e Pesca), lançaram a Portaria SAP/MAPA nº297, de 02 de dezembro de 2020, com o intuito de esclarecer para os estabelecimentos exportadores acerca dos formulários e certificados de controle estatístico de exportações e também reexportações de albacora bandolim (*Thunnus obesus*) e espadarte (*Xiphias gladius*). Esses formulários devem conter informações como: local de exportação, descrição do pescado, tipo do produto, data de captura e peso líquido (BRASIL, 2020b). Os RTs desses estabelecimentos reberam credenciamento para realizar essa função.

5. CONCLUSÃO

O processo de beneficiamento de atum (gênero *Thunnus*) tipo exportação, de acordo com o fluxograma obtido na Carapitanga Indústria de Pescados LTDA, segue criteriosamente as ações preconizadas pela legislação brasileira.

Nesse contexto, é essencial a observação e cumprimento da legislação específica, incluindo a adoção de programas de autocontrole, a fim de obter um alimento seguro, inócuo e íntegro à população.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização do ESO foi possível vivenciar, na prática, o funcionamento de uma unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado, assim como compreender melhor a dimensão de uma empresa registrada no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Outro ponto importante, e talvez o principal, foi entender a grande importância, e acima de tudo, a responsabilidade que o Responsável Técnico assume numa indústria de alimentos. Também ficou evidente como o médico veterinário é o profissional capacitado para atuar nessa função, tendo em sua formação o que é necessário para garantir a segurança do alimento.

Com as atividades desenvolvidas, em conjunto com o controle de qualidade, fica claro que os produtos de origem animal elaborados em estabelecimentos específicos devem apresentar boa qualidade e serem seguros para o consumidor. E foi nesse sentido que se fez entender o porquê da adoção e execução de medidas e protocolos dos programas de autocontrole, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

7. REFERÊNCIAS

ABCC. Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. **Ajuste da concentração de metabissulfito de sódio na solução para imersão de camarão após a despesca e verificação da interferência do cloro residual sobre o teor de SO₂**. Disponível em: < <http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2011/02/metabissulfito.pdf>> Acesso em: 03/11/2021

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

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 206, de 14 de novembro de 2008. Dispõe sobre o período de defeso das lagostas vermelha (*Panulirus argus*) e verde (*P. Laevicauda*)**. DOU. Brasília, DF. 2008. 134p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº21, de 31 de maio de 2017. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que fixa a identidade e características que deve apresentar o peixe congelado**. DOU. Brasília, DF, 2017. 5p

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 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, indexado ao Internacional Standard Book Number (ISBN)**. DOU. Brasília, DF. 2018. 9p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Período de Defeso**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/aguicultura-e-pesca/periododefeso/>> Acesso em: 01 de novembro de 2021. 2019b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento//Secretaria de Aquicultura e Pesca. **Portaria SAP/MAPA nº 297, de 02 de dezembro de 2020. Instiui formulários e certificados estatísticos de acompanhamento de exportação e reexportação das espécies albacora bandolim (*Thunnus obesus*) e espadarte (*Xiphias gladius*)**. DOU. Brasília, DF. 2020b. 51p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria DAS nº 431, de 19 de outubro de 2021. Aprova procedimentos de trânsito e de certificação sanitária de produtos de origem animal e de habilitação de para exportação de**

estabelecimentos nacionais registrados junto ao departamento de inspeção de produtos de origem animal. DOU. Brasília, DF. 2021b. 8p.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. **Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos.** DOU. Brasília, DF. 2019c. 133p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº888, de 04 de maio de 2021. Dispõe sobre procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.** DOU. Brasília, DF, 2021a. 127p.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. **RDC nº 272, de 14 de março de 2019. Estabelece aditivos alimentares autorizados.** DOU. Brasília, DF, 2019a, 194p

BRASIL.Presidência da República. **Decreto nº10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o decreto nº9.013 de 29 de março de 2017.** DOU. Brasília, DF. 2020a. 5p.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020.** Disponível em: <<https://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>>. Acesso em: 18 de novembro de 2021.

FAO. 2021a. Disponível em <https://www.fao.org/fishery/species/2503/en>. Acesso: 18 de novembro de 2021.

FAO. 2021b. Disponível em <https://www.fao.org/fishery/topic/16082/en>. Acesso: 18 de novembro de 2021

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance.** Disponível em: <<https://www.fda.gov/media/80248/download>>. Acesso em: 20 de novembro de 2021.

ICCAT.INT. **ICCAT·CICTA·CICAA.** Disponível em: <<https://www.iccat.int/en/index.asp>>. Acesso em: 19 de novembro de 2021.

LIRA, A.D. **Caracterização e quantificação de bactérias descarboxiladoras de histidina e sua relação com a presença de histamina no pescado.** Tese (Doutorado em ciência e tecnologia dos alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p.106. 2019

MARCOS, L; MAQUEDA, N. **Guía de buenas practicas para la conservación de los crustaceos.**

Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2003, 318p.

SARTORI, A. G. DE O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83–93, 201B

SCRIBD. **Guia prático: classificação de atuns.** Disponível em:
<<https://pt.scribd.com/document/486096142/guia-pratico-CLASSIFICACAO-DE-ATUNS-1-pdf>>
Acesso em: 14 de novembro de 2021.