



INSTITUTO FEDERAL
Goiano
Campus Rio Verde

BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**BOAS PRÁTICAS NO PROCESSAMENTO E CONSERVAÇÃO
DE PESCADO**

LUDIELE DE LIMA DA SILVA

Rio Verde, GO

2021

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**BOAS PRÁTICAS NO PROCESSAMENTO E CONSERVAÇÃO
DE PESCADO**

LUDIELE DE LIMA DA SILVA

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Dr. Adriano Carvalho

Rio Verde - GO
Janeiro-2021

LUDIELE DE LIMA DA SILVA

**BOAS PRÁTICAS NO PROCESSAMENTO E CONSERVAÇÃO
DE PESCADO**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 19 de Janeiro de 2021,
pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Dr. Adriano Carvalho
Zootecnista
IF Goiano - Campus Rio Verde
Orientador



Isabel Rodrigues de Rezende
Zootecnista
Mestre em Zootecnia



Hortência Aparecida Botelho
Zootecnista
Mestre em Zootecnia



Igor Eli da Silva
Zootecnista
Mestre em Zootecnia

Rio Verde - Goiás

2021

Silva, Ludiele de Lima

Boas práticas no processamento e conservação de pescado / Ludiele de Lima da Silva. Rio Verde. – 2021.
29 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado de Engenharia de Alimentos) – Instituto Federal Goiano, Câmpus Rio Verde, 2021.
Orientador: Dr. Adriano Carvalho Costa.

Bibliografia

1. Aquicultura. 2. Indústria. 3. Qualidade. I. Processamento II. Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICOCIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Ludiele de Lima da Silva

Matrícula: 2015102200340417

Título do Trabalho: Boas práticas no processamento e conservação de pescado

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: Não quero que meu arquivo seja exposto

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 29/01/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde - GO, 28/01/2021.

Local

Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE

DIRETORIA DE ENSINO
GERÊNCIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO (TC)

ANO	SEMESTRE
2021	1

No dia 19 do mês de janeiro de 2021, às 19 horas e 00 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes Adriano Carvalho Costa, Isabel Rodrigues de Rezende, Hortência Aparecida Botelho, Igor Eli da Silva, para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado Boas Práticas no Processamento e Conservação de Peixes do(a) acadêmico(a) Ludiele de Lima da Silva, Matrícula nº 2015102200340417 do curso de Engenharia de Alimentos do IF Goiano - Câmpus Rio Verde. Após a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela aprovação da acadêmica. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos examinadores.

Rio Verde, 19 de janeiro de 2021.

Nome: Adriano Carvalho Costa
Orientador(a)

Nome: Isabel de Rodrigues Rezende
Membro

Nome: Hortência Aparecida Botelho
Membro

Igor Eli da Silva

Nome: Igor Eli da Silva
Membro

Observação:

() O(a) acadêmico(a) não compareceu à defesa do TC.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por abençoar e encher de fé o meu caminho durante mais essa etapa de minha vida, sendo o meu principal guia, sou extremamente grata pelas bênçãos recebidas até aqui e pelas que ainda receberei.

Aos meus pais Simone e Neldo, pelo amor incondicional, pela educação e, por serem um exemplo de luta, perseverança, superação e por me fazerem uma pessoa melhor.

Ao meu irmão Luan Victor que acompanhou de perto toda minha dedicação e esteve sempre presente quando precisei.

Agradeço as minhas primas Rosiana, Maryelli, e Beatriz vocês forem muito importante nesta caminhada obrigada por cada incentivo que me deram.

Agradeço ao meu orientador Adriano por aceitar a conduzir o meu trabalho de pesquisa, que não mediu esforços para me ajudar durante esse trabalho, muito obrigada pela disponibilidade para me orientar e por todo conhecimento compartilhado.

A minha grande amiga Thaisa que acompanhou de perto cada choro, risada, conquista obrigada por cada momento juntas sempre estará no meu coração.

A todos os meus amigos do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo.

RESUMO

Silva, Ludiele de Lima. Boas **práticas no processamento e conservação de pescado**. 2021.29 p. Trabalho de Curso (Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2021.

A indústria de pescado tem crescido consideravelmente, tanto pela demanda do consumidor como pelas inovações tecnológicas que a mesma vem passando. É essencial o controle de todas as etapas envolvidas no processamento dos pescados, principalmente o controle adequado da temperatura para evitar que as reações enzimáticas e a ação dos microrganismos diminuam sua vida útil. A segurança e a qualidade dos produtos alimentares são tópicos importantes da atualidade, o que é evidenciado pelo crescente número de leis que exigem a qualidade dos alimentos nas várias etapas da cadeia de produção. A qualidade dos produtos da pesca e aquicultura é, em grande parte, determinada pelo grau de frescor. Assim, esse trabalho tem como objetivo estudar as boas práticas no processamento e conservação de peixe. Os métodos de conservação mais utilizados nas indústrias de pescados bem como discutir novas tecnologias para promover a qualidade e segurança destes alimentos. Além disso, o uso adequado dos métodos de conservação também se torna uma forte ferramenta para garantir a segurança e aumentar a vida útil do pescado. O pescado é um alimento com alto potencial de deterioração, exigindo cuidados em toda a cadeia produtiva, relacionados principalmente à refrigeração e à manipulação que evitam alterações no frescor. Portanto, a fim de garantir ao consumidor um pescado fresco de boa aparência, é fundamental manter a qualidade do produto por toda a cadeia produtiva.

Palavras-chave: Aquicultura, Indústria, Qualidade

Abstract

The fish industry has grown considerably, due to both consumer demand and the technological innovations it has been experiencing. It is essential to control all the stages involved in the processing of fish, especially the adequate temperature control to prevent enzymatic reactions and the action of microorganisms from reducing their useful life. The safety and quality of food products are important today, which is evidenced by the growing number of laws that state the quality of food in the various stages of the production chain. The quality of fishery and aquaculture products is largely specified by the degree of freshness. Thus, this work aims to study how good practices in fish processing and conservation. The conservation methods most used in the fish industries as well as discussing new technologies to promote the quality and safety of these foods. In addition, the proper use of conservation methods also becomes a strong tool to ensure safety and increase the fish's useful life. Fish is a food with a high potential for deterioration, requiring care throughout the production chain, mainly related to refrigeration and handling that avoid changes without freshness. Therefore, in order to guarantee the consumer a fresh fish with good appearance, it is essential to maintain the quality of the product throughout the production chain.

Keywords: Aquaculture, Industry, Quality

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Fluxograma de abate.....	16
FIGURA 2 – Despesca.....	16
FIGURA 3 – Transporte de peixe	17
FIGURA 4 – Tanque e sistema de aeração utilizados na depuração.....	18
FIGURA 5 – Peixe insensibilizado com água gelada.....	19
FIGURA 6 –Corte na medula.....	20
FIGURA 7 – Escamadeira automática.....	21
FIGURA 8 –Escamagem.....	21
FIGURA 9 –Evisceração de peixe.....	22
FIGURA 10 – Processo de filetagem.....	22
FIGURA 11 – Processo de filetagem maquinário.....	23
FIGURA 12 – Mesa de filetagem.....	23
FIGURA 13 –Processo de remoção da pele após filetagem	24
FIGURA 14 – Toliet.....	24
FIGURA 15 – Túnel de congelamento.....	25
FIGURA 16 – Máquina classificadora de pesos.....	25
FIGURA 17 – Sala de estocagem.....	26
FIGURA 18 –Área de expedição.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 METODOLOGIA	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 ETAPAS DO PROCESSAMENTO	16
3.2 DESPESCA E TRANSPORTE	16
3.3 DEPURAÇÃO	18
3.4 INSENSIBILIZAÇÃO	19
3.5 SANGRIA	20
3.6 ESCAMAGEM	20
3.7 EVISCERAÇÃO	21
3.8 FILETAGEM	22
3.9 RETIRADA DE PELE	23
3.10 TOILET	24
3.11 CONGELAMENTO	24
3.12 CLASSIFICAÇÃO DA EMBALAGEM	25
4.13 ESTOCAGEM	25
3.14 EXPEDIÇÃO	26
4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PESCADO	27
5 MÉTODOS TRADICIONAIS DE CONSERVAÇÃO DE PESCADO	28
5.1 USO DO FRIO	28
5.2 SALGA	28
5.3 DEFUMAÇÃO	29
5.4 CONSERVA	29
6 CONCLUSÃO	29
7REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	31

1 INTRODUÇÃO

Bem-estar é um termo amplo que abrange tanto o estado físico como o estado mental do animal e que garante a este, uma qualidade de vida. A definição de Bem estar mais utilizada é a de Donald M. Broom (1986) que o conceitua como o “estado de um indivíduo durante suas tentativas de se ajustar ao ambiente”. Perante esta perspectiva e se não adaptado, o animal sofre desgaste fisiológico, o que afeta seu desenvolvimento e produtividade devido a situações estressantes com potenciais quedas de resposta imunitária resultando no comprometimento de sua perspectiva de vida (LUDTKE et al., 2010).

As “5 liberdades” são o meio pelo qual se faz a identificação dos elementos que determinam a percepção do bem-estar dos animais pelo próprio animal, sendo elas: 1-Livre de fome e sede: O animal deve ter livre acesso a comida e água de qualidade, em quantidade e frequência ideais. 2-Livre de dor e doença: engloba tudo que estiver relacionado a saúde física do animal, como dores, ferimentos e doenças. Esse ponto é de suma importância para garantir o bem-estar tanto dos animais quanto dos seres humanos. 3-Livre de desconforto: Diz respeito ao ambiente que o animal vive; se possui abrigo, com temperaturas favoráveis a cada espécie, superfícies adequadas para proporcionar conforto e com acesso adequado para descanso. 4-Livre de medo e de estresse: Os animais devem estar livres de qualquer sentimento negativo para se evitar sofrimento. 5-Livre para expressar seu comportamento natural: Deve-se sempre considerar a espécie para avaliar a qualidade de vida e bem-estar do animal. É necessário pensar em um espaço apropriado que não impossibilite os comportamentos naturais do animal (BROOM, 2004)

A produção aquicultura mundial vem crescendo expansivamente, devido principalmente à preocupação do mercado consumidor com a qualidade nutricional do produto consumido (FAO, 2018). O Brasil está entre os 15 maiores produtores de aquícolas no mundo, sendo a piscicultura a atividade que mais se destaca com uma estimativa de crescimento de até 51,9% de 2016 até 2030 (FAO, 2018). É necessário entender que a produtividade deve estar associada à preservação do meio ambiente e às boas condições sanitárias que são características inerentes a um bom rendimento no processamento de peixes e resultado de boas práticas de produção e bem-estar. (HASTEIN, 2005; HUNTINGFORD, 2006).

Com aumento da procura de pescados, cresceram também as exigências por parte do mercado consumidor a respeito da qualidade, segurança alimentar e bem-estar animal durante toda a produção (VANDEVIS et al., 2003).

O pescado destaca-se como um alimento rico em nutrientes, em especial como excelente fonte de proteínas de alta qualidade. O teor proteico do peixe pode alcançar de 15 a 25%,

levando em consideração as diferentes espécies (SARTORI; AMANCIO, 2012). Estas proteínas são compostas por todos os aminoácidos essenciais, dando maior destaque ao teor elevado de lisina que possui alta digestibilidade. É considerado ainda fonte de vitaminas lipossolúveis e do complexo B, e possui baixa quantidade de colesterol (OETTERER, 2014).

Os lipídeos dos pescados são ricos em ácidos graxos da família ômega 3 e demais ácidos graxos poli-insaturados (LUZIA et al., 2003). Os principais pontos críticos dessa produção que refletem não só no bem-estar, mas principalmente na qualidade do produto final, são: manejo, qualidade da água, densidade de lotação, transporte e abate. (PEDRAZZANI et al., 2007)

O pescado apresentam características peculiares inerentes a forma de despesca, biologia e tipo de processamento diferente dos outros tipos de carne, necessitando também de processamento adequado por ser um alimento de fácil deterioração. Dessa forma, a aplicação de boas práticas no processamento e conservação torna-se importante para manutenção da qualidade do produto.

A vida útil dos produtos alimentícios refere-se ao intervalo de tempo em que o produto pode ser conservado em determinadas condições de temperatura, umidade relativa, luminosidade, oxigênio, de forma a garantir seus atributos sensoriais e nutricionais, no entanto durante esse período ocorrem reações de deterioração da qualidade.

No intervalo decorrido da captura até o processamento ou comercialização, o pescado fica sujeito a perdas de qualidade (físico-química, sensorial e microbiológica) devido às condições de armazenamento, podendo haver alterações nas características químicas, físicas ou microbiológicas, que resultam em alterações sensoriais. Os vários métodos de captura, tempo de arraste, áreas de pesca, resfriamento, influenciam o grau de conservação e frescor do peixe (GONÇALVES, 2011).

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo tipo bibliográfico, exploratório, descritivo, baseado em literaturas obtidas de artigos científicos e livros provenientes de bibliotecas virtuais e locais. Relacionado ao tema de boas práticas no processamento de conservação de peixes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ETAPAS DO PROCESSAMENTO

As etapas do processamento de pescado depende do fluxograma e produtos a serem produzidos pela indústria de processamento, nesse informe abordaremos o seguinte fluxograma:

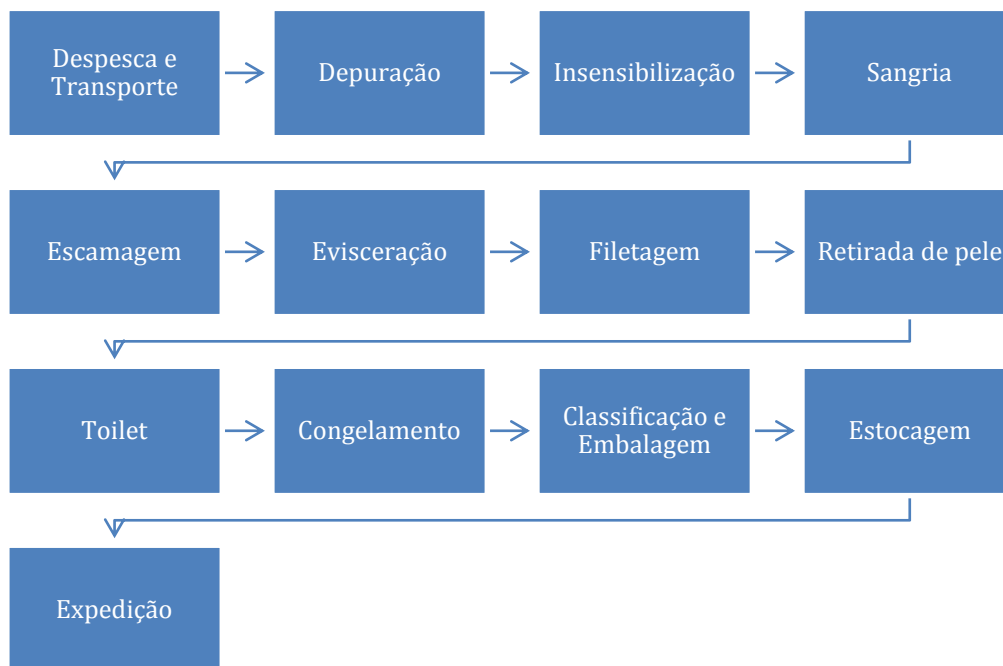


Figura 1. Fluxograma de abate. Fonte: Smartfish, 2012.

3.2 DESPESCA E TRANSPORTE

No processamento de pescado a despesca e o transporte dos peixes são etapas importantes para manutenção da qualidade do produto (figura 2) Nessas etapas os peixes são afetados por uma série de agentes e fatores estressantes, como a captura, mudanças bruscas de manuseio, temperatura e barulho excessivo (OLIVEIRA, 2009).



Figura 2. Despesca. Fonte: Sansy, 2018.

Durante a despesca os colaboradores devem evitar a exposição excessiva dos peixes ao ar por muito tempo durante o carregamento, diminuindo o estresse e a mortalidade. Os responsáveis pelo transporte devem observar a quantidade de oxigênio durante o transporte, para que cheguem ao abatedouro em condições adequadas conforme as normas de bem estar (figura 3).



Figura 3- Transporte de peixe. Fonte: Beraqua,2020.

Para um transporte adequado, a alimentação dos peixes deve ser interrompida com 18 á 48 horas de antecedência. O jejum tem como objetivo o esvaziamento do trato digestivo do peixe, variando de acordo com a espécie, tamanho, hábito alimentar e a temperatura da água (SILVEIRA, 2009).

Se o animal estiver com seu intestino vazio terá seu metabolismo diminuído e com isso, ele não irá prejudicar a qualidade da água ao produzir dióxido de carbono e excretas ricas em amônia, que poderiam acumular-se durante as próximas etapas. Além de gerar aumento da demanda de oxigênio e aumento na carga de organismos patogênicos no ambiente o que faz com que os peixes demorem mais para se recuperarem do estresse sofrido (LINES, 2014).

O transporte é realizado com caixas apropriadas, sendo monitorado e controlado o oxigênio dissolvido mantendo pelo menos em 3mg/l de água, pode ser colocado gelo com objetivo de reduzir a temperatura da água e diminuir o metabolismo dos peixes.

3.3 DEPURAÇÃO

Ao chegar no frigorífico ou entreposto de pescado é realizada a depuração do pescado com a finalidade de estabelecer a tranquilidade nos peixes tendo duração de pelo menos duas horas para repor o glicogênio muscular.

As reservas de glicogênio, normalmente, estão associadas a quantidade de ácido lático produzido. Quanto maiores as reservas de glicogênio maior é a acidificação do músculo e maior a proteção do mesmo contra o ataque bacteriano (FERREIRA, 1987). Durante a depuração todos os tanques são abastecidos com água de acordo com a capacidade de lote recebido.

No descarregamento de depuração (figura 4) os peixes que caem da calha, são recolhidos e encaminhados ao tanque de depuração, animais com muitas escoriações e com aspecto impróprio para o consumo são exemplos de descartes.

A depuração também é realizada para reduzir o off-flavor, que são odores e/ou sabores indesejáveis adquiridos pelos peixes durante o cultivo. O off-flavor é causado devido a ingestão da geosmina e o metil-isoborneol presentes em águas (KUBITZA,2004).



Figura 4. Tanque e sistema de aeração utilizados na depuração. Fonte: Smartfish, 2012

Geosmina e o metil-isoborneol são compostos responsáveis, respectivamente, pelo cheiro de terra e bolor ou mofo na água, essas substâncias são produzidas por elevadas populações de cianobactérias e actinomicetos, sendo então absorvidas por difusão pelo tecido dos peixes (SOUZA, 2012).

O tempo de depuração pode variar de horas e até mesmo a dias, dependendo da intensidade do off-flavor, temperatura, quantidade de gordura e da espécie, sendo necessário fazer a degustação de tempo em tempo para avaliar.

Em temperaturas mais altas o período de depuração é mais curto devido ao aumento do metabolismo dos peixes. A depuração geralmente é realizada em tanques de alvenaria ou tanques revestidos de lona, pvc ou geomembrana, com alta troca de água e sem oferta de ração.

3.4 INSENSIBILIZAÇÃO

De acordo com o Código Sanitário de Animais Aquáticos da OIE, os peixes devem ser insensibilizados antes do abate (OIE, 2016). A insensibilização considerada adequada exige que o animal perca a consciência em menos de 300 milissegundos para que não tenha percepção do que está acontecendo e não seja submetido ao medo e dor, que são fatores que resultam em estresse.

A insensibilização é realizada cerca de 10 á 15 minutos antes do abate, por meio da secção de medula e depois acondicionado em gelo ou água gelada (figura 5) saturada com CO₂, que tem um poder anestésico e, portanto, os peixes sofrem menos estresse e tornam-se menos sensíveis à dor.

Para um abate ser considerado humanitário, a insensibilização deve ser imediata ou realizada de forma a evitar a dor e o sofrimento, o gelo serve para evitar a decomposição da matéria-prima((Kestin 2000).



Figura 5. Peixe insensibilizado com água gelada. Fonte: Smartfish ,2012.

Para se saber se a insensibilização foi eficiente, são avaliados alguns sinais, como: ausência de movimentos corporais e respiratórios (ausência de movimentos operculares); perda de Potenciais Evocados Visuais (PEV) e a perda do Reflexo Vestíbulo-Ocular (RVO), isto é, incapacidade de estabilizar o olhar durante os movimentos da cabeça (OIE, 2016).

A escolha do método de abate dos peixes é feita com base em sua facilidade de aplicação e custo reduzido já que há essa liberdade de escolha por parte do produtor, pois não existem leis específicas que protejam os peixes durante o processo de abate. Além do método de atordoamento e abate influenciarem nos atributos de qualidade do produto a ser obtido, a carne do pescado possui características químicas e estruturais próprias que a tornam mais perecível em comparação à carne de outras espécies (LEITÃO, 1984).

3.5 SANGRIA

O processo de sangria é realizado na altura do opérculo, região anterior do peixe, com o auxílio de uma faca afiada, com lâmina unilateral ou bilateral, introduzida a partir de uns dos opérculos até atingir a medula (figura 6). A sangria evita que os peixes retornem à consciência antes da morte. Do ponto de vista do bem estar animal, a secção de medula pode ser considerada uma melhor forma de abate comparada a decapitação, pois se acredita que a primeira envolva menor quantidade de lesão tecidual anteriormente à insensibilização.



Figura 6. Corte na medula. Fonte: Frigorífico Pescados Vitoreli, 2013.

3.6 ESCAMAGEM

A escamagem é realizada com auxílio de materiais adequados como utensílios como facas afiadas devidamente higienizada ou mesmo com equipamentos próprios (figura 7).



Figura 7. Escamadeira automática. Fonte: Uni-Food Technic,2013.

Posteriormente as carcaças são lavadas e transferidas para um cilindro giratório em aço para lavagem em água clorada a 5 ppm e temperatura inferior a 5°C.



Figura 8. Escamagem. Fonte: Isabel pastore,2013.

3.7 EVISCERAÇÃO

Após o processamento de escamagem os peixes são transferidos para a sala de evisceração onde operadores treinados realizam a retirada de vísceras e das guelras dos peixes inteiros em esteiras sanitárias com o auxílio de facas em aço inoxidável e cabo em polietileno e luvas malha de aço para evitar acidentes (figura 9).



Figura 9. Evisceração de peixe. Fonte: Embrapa, 2013.

3.8 FILETAGEM

Os espinhos em forma de “Y” no filé são ausentes, apresentando-se como espécie apropriada para a indústria de filetagem, tornando-a de grande interesse para a piscicultura (BOSCOLO, 2007). A filetagem é feita de forma manual ou por maquinários (figura 11) específicos e facas bem afiadas e com colaboradores treinados (figura 10).



Figura 10. Processo de filetagem. Fonte: Smartfish, 2012.

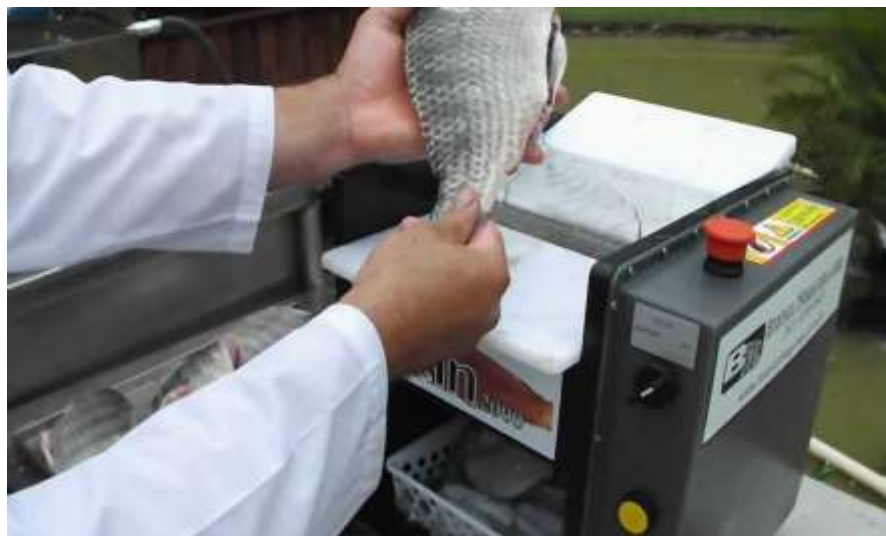


Figura 11. Processo de filetagem maquinário. Fonte: branco máquinas,2013.

Posteriormente, o produto segue por esteira, até alcançar a máquina responsável pela retirada da pele, seguindo então para a mesa do refile (figura 12), onde os colaboradores responsáveis realizam o procedimento de retirada dos espinhos intramusculares, e repassam para outros colaboradores responsáveis pela classificação e identificação de possíveis espinhos remanescentes.



Figura 12. Mesa de filetagem. Fonte: Isabel Pastore, 2013.

3.9 RETIRADA DE PELE

Após os peixes passarem pelo processo de filetagem, o filé passa por máquinas específicas que contém lâminas onde a pele é retirada e armazenada em caixas, sendo transportadas para a sala de processamento de pele, onde as escamas e resquícios de carne são removidos através da lavagem sob pressão, resultando no produto final conforme para posterior pesagem e congelamento (figura 13).



Figura 13: Processo de remoção da pele após filetagem. Fonte: Smartfish ,2012.

3.10 TOILET

A lavagem após a toilette e a limpeza do peixe são fundamentais para a retirada dos restos de vísceras e sangue e constitui um ponto crítico ao controle(figura14). Se a água for potável, resfriada, adicionada de gelo britado ou em escamas, o produto terá melhor qualidade e o tempo de armazenamento também poderá aumentar.

Se o processamento for automático, há constante passagem de água pelos equipamentos, já promovendo a assepsia. A fiscalização observa a limpeza dos equipamentos e as práticas higiênicas dos trabalhadores na manipulação do peixe.



FIGURA 14. Toilet. Fonte: Frigorífico Pescados Vitoreli,2013.

3.11 CONGELAMENTO

O congelamento é feito em túnel por ar forçado e lento, com a temperatura que varia entre 20 a 30°C por um período de 4 a 6 horas consecutivas. Após o congelamento o produto seguirá para a sala de embalagem final (figura 15).



Figura 15. Túnel de congelamento. Fonte: Isabel Pastore 2013.

3.12 CLASSIFICAÇÃO DA EMBALAGEM

Os frigoríficos possuem máquinas que classificam os pesos facilitando e otimizando o trabalho dos colaboradores, que tem por função conferir e corrigir os pesos e selar as embalagens (figura 16).



Figura 16. Máquina classificadora de pesos. Fonte: isabel pastore,2013.

4.13 ESTOCAGEM

Após as embalagens serem seladas, as mesmas seguem para as salas de estocagem, permanecendo neste local até atingirem a temperatura menor ou igual a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e em seguida liberada para a expedição(figura17).



Figura 17. Sala de estocagem. Fonte:Refrigeração,2013.

3.14 EXPEDIÇÃO

Após a classificação dos lotes de cada produto realizado no frigorífico, é realizada uma nova classificação pelo controle de qualidade e posteriormente liberados pelo SIF (Serviço de Inspeção Federal), que procede-se com o carregamento dos veículos adequados ao transporte. O controle de qualidade juntamente com os colaboradores do SIF, realiza a aferição da temperatura nas câmaras de estocagem, esta deve ser menor ou igual a -18°C para liberação do carregamento do caminhão (figura 18).



Figura 18. Área de expedição. Fonte: Sincov, 2019.

Os veículos empregados no transporte dos produtos devem possuir carroceria do tipo baú, com isolante térmico, revestimento interno de material inoxidável, impermeável, fácil higienização e dotados de unidades autônomas de refrigeração (BRASIL, 1998).

4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PESCADO

A segurança e a qualidade dos produtos alimentares são tópicos importantes da atualidade, o que é evidenciado pelo crescente número de leis que exigem a qualidade dos alimentos nas várias etapas da cadeia de produção. A qualidade dos produtos da pesca e aquicultura é, em grande parte, determinada pelo grau de frescor (ESTEVES,2007).

Efetivamente, os produtos da pesca são muito perecíveis em comparação com outros de origem animal, devido não só às suas características intrínsecas mas também ao habitat natural. O pescado, logo após sua morte, começa a sofrer uma série de alterações que se iniciam pela ação das enzimas autolíticas que hidrolisam proteínas e gorduras. Ao mesmo tempo ocorre ação de microrganismos, provocando alterações físico-químicas até a completa deterioração (BEIRÃO et al., 2004).

Os passos iniciais do processo de deterioração do pescado começam com a liberação de muco em sua superfície, seguido de rigor mortis, autólise e decomposição bacteriana (BEIRÃO et al. 2004). Todos os tipos de produtos de pescado precisam estar com sua microbiota contaminante dentro dos limites impostos pela legislação, sob pena de não ser comercializado e ou exportado (MOURA ,2004).

Os testes mais empregados nas indústrias de pescado são teste sensoriais microbiológicos e físico-químicos. Os Métodos físico químicos avaliam o grau de conservação do pescado, como a medição do pH, a de bases voláteis totais (BVT) e a de histamina, além da reação de Éber para gás sulfídrico (MORENO, 2005).

A percepção sensorial é o método mais antigo e confiável para a avaliação do frescor do pescado, sendo largamente empregado na rotina da indústria de pescado devido a necessidade por rapidez no julgamento de lotes de matéria-prima e do produto acabado, bem como pela facilidade de execução(GONÇALVES2011).

A análise sensorial é utilizada para avaliar o frescor dos alimentos, como o pescado, levando em conta aspectos sensoriais como coloração e aparência(RODAS,2004). A avaliação sensorial é considerada satisfatória na avaliação da qualidade de peixes, apresentando vantagens adicionais como rapidez, baixo custo, não ser destrutiva e estar relacionada aos critérios de aceitação adotados pelos consumidores(SOARES1998).

A avaliação microbiológica de alimentos é usada na avaliação retrospectiva da qualidade microbiológica ou para avaliar a “segurança” presumível dos alimentos. Os testes microbiológicos possuem limitações como opção de controle de qualidade do pescado, que se referem ao tempo, já que

os resultados ficam disponíveis vários dias após o teste, e às dificuldades relacionadas a amostragem, métodos analíticos e uso de micro-organismos indicadores (HUSS, 1997).

5 MÉTODOS TRADICIONAIS DE CONSERVAÇÃO DE PESCADO

5.1 USO DO FRIO

Segundo o RIISPOA, peixe fresco é aquele que não sofreu nenhum processo de conservação, a não ser a ação do gelo. O peixe resfriado deve ser devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperaturas entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ e -2°C sob refrigeração. Como a temperatura não é baixa o suficiente para inibir todos os microrganismos, a vida útil do pescado resfriado é reduzida. Por outro lado, o pescado congelado passa por um processo de congelamento, com temperaturas abaixo de -25°C e devem ser armazenados em câmaras frigoríficas a -15°C . Devido a isso, sua vida útil é mais extensa do que o peixe fresco e resfriado.

O uso do frio no processamento de alimentos age de maneira inibitória. As reações químicas, enzimáticas e o crescimento microbiológico são apenas inibidos com a diminuição da temperatura. A aplicação do frio pode ocorrer pelo resfriamento ou congelamento do produto fresco ou processado (ORDONEZ, 2005).

O uso do frio é o mais utilizado pelas indústrias de pescado, novas técnicas de conservação devem ser aprimoradas para agir em conjunto com este método, a fim de se estender a vida útil do produto, sem afetar sua qualidade.

5.2 SALGA

Existem dois métodos principais de salga: salga seca e úmida. Na salga seca o peixe é salgado acrescentado uma fina camada de cloreto de sódio a superfície da matéria-prima o sal fino é colocado sobre o peixe, onde se dissolve formando uma solução concentrada, protegendo da deterioração. Entretanto, o pescado é mais suscetível a oxidação lipídica com o emprego desta técnica dado o contato do oxigênio com o produto.

A salga úmida é semelhante à seca, a diferença a matéria-prima é imersa em salmoura. A solução saturada de sal permanece no recipiente que contém o peixe o que garante uma baixa concentração de oxigênio no meio, protegendo a gordura do processo de oxidação e a desidratação da carne do peixe é moderada, evitando a aparência desagradável proporcionada na salga seca (FERREIRA *et al.*, 2002).

5.3 DEFUMAÇÃO

A defumação é um dos mais antigos métodos de conservação de alimentos. Sua ação ocorre por meio da diminuição da atividade de água e dos efeitos antimicrobianos e antioxidantes dos compostos da fumaça, como fenóis, aldeídos, cetonas, hidrocarbonetos e ésteres. Os compostos são depositados na superfície e depois penetram o músculo.

O pescado defumado é um produto perecível e deve ser armazenado sob refrigeração, a vida útil depende de fatores como atividade de água do produto, tipo de embalagem usada, armazenamento adequado e temperaturas aplicadas na defumação. O peixe defumado sofre uma perda de umidade, o que acarreta em mudanças físico-químicas quando comparado a mesma matéria-prima não defumada. (GUILLEN *et al.*, 2006).

5.4 CONSERVA

Para ser considerado conserva, o produto deve ser elaborado a partir de matéria-prima fresca ou congelada, acondicionada em recipiente hermeticamente fechado o qual sofrerá tratamento térmico, quando se realiza a esterilização do produto. Este processo ocorre a destruição de microrganismos vivos e há o fechamento hermético do recipiente, evitando qualquer nova contaminação do produto e tornando possível ser consumido por um longo período de tempo (BRASIL, 2010).

A conserva é um bom método de conservação quando se deseja prolongar a vida útil do produto e segundo estudos citados, este método também se torna efetivo para reduzir o teor de histamina nos pescados em conserva, entretanto devido às altas temperaturas aplicadas, os produtos em conserva podem sofrer perdas nas composições de nutrientes naturalmente presentes nos pescados.

6 CONCLUSÃO

A indústria pesqueira que vêm se destacando nos últimos anos devido seu grande crescimento em comparação às outras cadeias de produção de carne. Em pescado de extrema importância o controle da qualidade do produto que sai da empresa, analisando severamente a matéria prima durante todo o processamento. É um alimento com alto potencial de deterioração, exigindo cuidados em toda a cadeia produtiva, relacionados principalmente à refrigeração e à manipulação que evitam alterações no frescor.

É importante frisar que o pescado para alcançar uma melhor qualidade com características químicas, sensoriais e microbiológicas próprias e ideais, ele requer procedimentos de despesca, transporte, abate e conservação adequados, levando em consideração a higiene para tais processos a fim de diminuir a contaminação da carne na

chegada ao frigorífico ou unidade de beneficiamento e também, o bem-estar que deve ser feito e aplicado de acordo com cada espécie.

Portanto, a fim de garantir ao consumidor um pescado fresco de boa aparência, é fundamental manter a qualidade do produto por toda a cadeia produtiva.

7REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- BEIRÃO, Luís Henrique; et al. **Tecnologia pós-captura de pescado e derivados**. In: POLLI, Carlos Rogério; et al. *Aqüicultura: Experiências Brasileiras*. UESC. Rio Grande do Sul, 2004. 455p. 407 – 442.
- BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM Gráfica & Editora. Toledo, Paraná. 172 p. 2007.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N°458. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Conservas de Atuns e Bonitos**. Brasília, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA. Portaria N° 210 de 10/11/1998. **Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-sanitária de carne de aves**. Brasília, DF, 1998.
- BROOM, D. M. **Indicators of poor welfare**. *British veterinary journal*, v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986.
- BROOM, D.M.; MOLENTO C.F.M. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - revisão**. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v.9, p.1- 11, 2004.
- ESTEVES E, ANIBAL J. **QUALITY INDEX METHOD (QIM): utilização da análise sensorial para determinação da qualidade do pescado**. Congresso do Algarve; 2007; Anais. p. 365-73.
- FERREIRA, M. W.; SILVA, V. K.; BRESSAN, M. C.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; ODA, S. H. I. **Pescados processados: Maior vida de prateleira e maior valor agregado**. *Boletim de extensão rural*. Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, 2002.
- FERREIRA, S. O. **Aplicação de tecnologia a espécies de pescado de Food and Agriculture Organization** – 1987.
- FAO. **Fisheries resources: trends in production, utilization and trade**. World review of fisheries and Aquaculturea. Roma; 2018.
- GONÇALVES AA, editor. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu; 2011.
- GUILLEN, M.D.; ERRECALDE, J.; SALMERON, C. **Headspace volatile components of smoked swordfish (*Xiphias gladius*) and cod (*Gadus morhua*)**. *Food Chemistry*, v. 94, p. 151 – 156, 2006.
- HASTEIN, T.; SCARFE, A. D.; LUND, V. L. **Science-based assessment of welfare: aquatic animals**. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*, v. 24, n. 2, p. 529, 2005.
- HUSS. **Garantia de qualidade dos produtos da pesca**. (FAO Documento Técnico sobre pescas, 334). Roma: FAO; 1997.

KESTIN, S.; LINES, J. **Progresswith humane slaughter.** Fish Farmer. November/December 2000, 44p.

KUBITZA, Fernando. **O país do potencial travado em nome do ambiente.** Panorama da Aquicultura. Vol.23, nº139, set/out. 2004.

LEITAO, M. E. **Deterioração microbiana do pescado e sua importância em saúde pública.** Higiene alimentação, v. 3, n. 3/4, p. 143-52, 1984.

LINES, J. A.; SPENCE, J. **Humane harvesting and slaughter of farmed fish.** Rev Sci Tech Off Int Epiz, v. 33, p. 255-264, 2014.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A. **Abate humanitário de aves.** WSPA Brasil, Rio de Janeiro, p.11, 2010.

LUZIA, L.A.; SAMPAIO, G.R.; CATELLUCCI, C.M.N.; TORRES. E.A.F.S. **The influence of season on the lipid profile of five commercially important species of Brazilian fish.** Food Chemistry, 83: 93-97, 2003.

MORENO, RB. Pescado e derivados. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. Ed. Brasília, cap. 18, p. 633-643, Brasília, 2005.

MOURA, A. F. P.; MAYER, B. D. M.; LANDGRAF, M.; TENUTA, F. A. **Qualidade química e Microbiológica de Camarão Rosa comercializado em São Paulo.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v. 3, n. 39, p. 23-28, jun.2004.

OIE. **Código Sanitário dos animais terrestres.** 2016.

OLIVEIRA, J. R.; CARMO, J. L. do; OLIVEIRA, K. K. C.; SOARES, M. do C. F. **Cloreto de sódio, benzocaína e óleo de cravo-da-índia na água de transporte de tilápia-do-nilo.** R. Bras. Zootec., v.38, n.7, p.1163-1169. 2009.

ORDONEZ, A. O. **Tecnologia de Alimentos.** ed. Artmed. v. 2, cap. 12, p. 299-228. São Paulo: 2005.

OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SILVA, L. K. S. da. **Qualidade e processamento do Pescado:** 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2014.

PEDRAZZANI, A.S.; MOLENTO, C.F.M.; CARNEIRO, P.C.F.; FERNANDES-DECASTILHO, M. **Sensciência e bem-estar de peixes: uma visão de futuro do mercado consumidor.** Panorama da Aquicultura, v.102, p.24-29, 2007.

RODAS MAB, TAVARES M, MARSIGLIA DAP. **Avaliação das características sensoriais de alimentos sob o ângulo da legislação brasileira.** Bol Inst Adolfo Lutz. 2004;14(1/2):5-7.

SARTORI, A.G.O.; AMANCIO, R. D. **Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. Segurança Alimentar e Nutricional,** v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

SILVEIRA, U. S. da; LOGATO, P. V.; PONTES, E. da C. **Fatores estressantes em peixes.** Revista Eletrônica Nutritime. V.6, nº 4, p.1001-1017 jul/ago. 2009.

SOARES FMV, VALE SR, JUNQUEIRA RG, Glória BA. **Teores de histamina e qualidade físico-química sensorial de filé de peixe congelado**. Ciênc Tecnol Aliment. 1998;18(4):462-70.

SOUZA, S. M. G. de; Mathies, V. D.; Fioravanzo, R. F. **Off-flavor por geosmina e 2-Metilisoborneol na aquicultura**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 835-846, abr. 2012.

VANDEVIS, H.; KESTIN, S.; ROBB, D.; OEHLenschLAGER, J.; LAMBOOIJ, B.; MUNKNER, W.; KUHLMANN, H.; TEJADA, M.; HUIDOBRO, A.; OTTERA, H.; ROTH, B.; SORENSEN, N.K.; AKSE, L.; BYRNE, H.; NESVADBA, P. **Is humane slaughter of fish possible for industry?**. Aquaculture Research, v. 34, 2003.