



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

ANDRÉ MARQUES GOMES

ACOMPANHAMENTO DAS LINHAS DE PROCESSAMENTO DE PEIXES NA
INDÚSTRIA INTERFRIOS - INTERCÂMBIO DE FRIOS S.A., LOCALIZADA EM
FORTALEZA/CE

FORTALEZA
2018

ANDRÉ MARQUES GOMES

ACOMPANHAMENTO DAS LINHAS DE PROCESSAMENTO DE PEIXES NA
INDÚSTRIA INTERFRIOS - INTERCÂMBIO DE FRIOS S.A., LOCALIZADA EM
FORTALEZA/CE

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao Departamento de Engenharia
de Pesca, da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para obtenção do título
de Engenheiro de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Bartolomeu Warlene Silva
de Souza.

FORTALEZA
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G612a Gomes, André Marques.

Acompanhamento das linhas de processamento de peixes na indústria INTERFRIOS - Intercâmbio de Frios S.A., localizada em Fortaleza/CE / André Marques Gomes. – 2018. 59 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Bartolomeu Warlene Silva de Souza.

1. Beneficiamento. 2. Filé de peixe. 3. Boas Práticas de Fabricação. I. Título.

CDD 639.2

ANDRÉ MARQUES GOMES

ACOMPANHAMENTO DAS LINHAS DE PROCESSAMENTO DE PEIXES NA
INDÚSTRIA INTERFRIOS - INTERCÂMBIO DE FRIOS S.A., LOCALIZADA EM
FORTALEZA/CE

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao Departamento de Engenharia
de Pesca, da Universidade Federal do Ceará,
como requisito para obtenção do título de
Engenheiro de Pesca.

Aprovada em 05 / 12 / 2018 .

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Bartolomeu Warlene Silva de Souza (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Reynaldo Amorim Marinho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.a Dr.a Francisca Gleire Rodrigues de Menezes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus e a minha querida mãe.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me deu o dom da vida e a oportunidade de estar aqui, concluindo este curso.

A meu orientador Bartolomeu Warlene Silva de Souza, por ter aceitado esse desafio de me orientar, mesmo já tendo tantos outros alunos, muito obrigado.

Ao meu orientador técnico e Engenheiro de Pesca, José Teixeira, pela oportunidade de estágio e aos ensinamentos que me repassou sempre de forma tão espontânea.

A Engenheira de Pesca Evanélia Oliveira, que sempre me orientou e me ajudou durante todo o estágio, me ajudando a me tornar um profissional bem mais qualificado. E, aos demais funcionários da INTERFRIOS S.A, que me ensinaram na prática os desafios da vida profissional.

Aos professores Reynaldo Amorim Marinho e Francisca Gleire Rodrigues de Menezes, por terem aceitado fazer parte da banca examinadora agregando ensinamentos a esse trabalho.

A minha mãe, Cleide Gertrudes Marques Gomes, que foi meu anjo protetor durante toda minha vida, e que além de me proporcionar todo o seu amor, também me forneceu acesso a todo conhecimento necessário para estar aqui nessa faculdade hoje.

A minha família, pelo amor e o apoio que foram relevantes até esse momento.

A minha amiga Rochelly Alexandre Cunha Pereira, que sempre me incentivou, me apoiou e esteve presente durante toda essa minha caminhada, sempre disposta a me ajudar, meu muito obrigado.

A todos que não mencionei, mas que, de alguma maneira, contribuíram com a realização desse trabalho, muito obrigado.

RESUMO

A indústria Intercâmbio de Frios S.A. - INTERFRIOS, localizada no município de Fortaleza, Estado do Ceará, onde foi realizado o estágio que teve 128 horas de duração, no período de agosto a novembro de 2018, sob a orientação técnica do Engenheiro de Pesca José Teixeira de Abreu Neto. Na Indústria foram observadas, além de outras práticas, todas as etapas do beneficiamento do filé de peixe congelado, partindo da recepção do produto até o momento de sua expedição, observando-se a atenção que é dada nos Procedimentos Padrões de Higiene Operacionais (PPHO), nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), a qual é baseada no plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). O Estágio supervisionado realizado em uma indústria de beneficiamento desse porte é importantíssimo para a formação do aluno e conseqüentemente do profissional de Engenharia de Pesca. Por meio dessa prática, pode-se observar e entender todo o trabalho envolvido para a realização do beneficiamento do pescado, sendo interessante acrescentar que, ainda há muito a evoluir, tanto na burocracia necessária para se exportar o pescado, como no desenvolvimento de novas tecnologias. Acrescenta-se, também, que melhorias sempre são possíveis e que ao realizá-las, valoriza-se ainda mais o processo de beneficiamento.

Palavras-chave: Beneficiamento. Filé de peixe. Boas Práticas de Fabricação.

ABSTRACT

The industry Interfios de Frios SA - INTERFRIOS industry, located in the city of Fortaleza, State of Ceará, Brazil, where the 128-hour training period was held from August to November 2018 under the technical guidance of the Fishing Engineer José Teixeira de Abreu Neto. In the industry, all the stages of the processing of frozen fish fillet were observed, from the reception of the product until the moment of its shipment, observing the attention that is given in the Standard Operating Procedures (PPHO), Good Manufacturing Practices (GMP), which is based on the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP). The supervised internship carried out in a beneficiation industry of this size is very important for the student's training and, consequently, the Fishing Engineering professional. Through this practice, it is possible to observe and understand all the work involved in the accomplishment of fish processing, and it is interesting to add that there is still much to be done, both in the necessary bureaucracy to export fish and in the development of new technologies. It is also added that improvements are always possible and that in doing so, the process of beneficiation is further valued.

Keywords: Beneficiation. Fish fillet. Good Manufacturing Practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Vista parcial da fachada da Intercâmbio de Frios S.A.....	15
Figura 2 - Cilindro de lavagem de aço inox na plataforma de recebimento de peixe fresco.....	17
Figura 3 - Monoblocos dispostos na câmara de espera.....	17
Figura 4 - Gabinete de higienização.....	20
Figura 5 – Pedilúvio.....	20
Figura 6 - Vista parcial do salão de beneficiamento: Evisceração e toaleta.....	21
Figura 7 - Vista parcial de um dos túneis de congelamento por ar forçado.....	22
Figura 8 – Câmara de estocagem.....	23
Figura 9 - Vista parcial do depósito de embalagens.....	24
Figura 10 - Sala de embalagens de uso diário.....	25
Figura 11 – Equipamentos usados na análise de SO ₂	26
Figura 12 - Guaiúba (<i>Ocyurus chrysurus</i>).....	29
Figura 13 - Ariacó (<i>Lutjanus synagris</i>).....	29
Figura 14 - Fluxograma operacional do procesamento de peixe eviscerado congelado – sem escama.....	31
Figura 15 – Descamação de ariacó (<i>Lutjanus synagris</i>)	35
Figura 16 - Evisceração e toaleta de peixes frescos.....	36
Figura 17 - Estocagem em câmara frigorífica em formato de pallets.....	39
Figura 18 - Fluxograma adaptado do processamento de filé de peixe congelado com pele/sem pele.....	41
Figura 19 – Higienização dos carrinhos e bandejas.....	50

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Classificação de peixe inteiro congelado eviscerado para exportação.....	37
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.
BPF	Boas Práticas de Fabricação.
DIPOA	Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points.
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento .
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura.
OMS	Organização Mundial de Saúde.
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.
PCC	Ponto Crítico de Controle.
PPHO	Procedimento Padrão de Higiene Operacional.
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada.
SIF	Serviço de Inspeção Federal.
PSO	Procedimento Sanitário Operacional.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA	15
2.1 Instalações da indústria.....	16
2.1.1 Plataforma de recepção da matéria prima.....	16
2.1.2 Câmara de espera	17
2.1.3 Fábrica de Gelo.....	18
2.1.4 Estação de tratamento de água.....	18
2.1.5 Gabinetes de higienização.....	19
2.1.6 Salões de beneficiamento.....	20
2.1.8 Câmara de estocagem	22
2.1.9 Salão de embalagem	23
2.1.10 Depósito de embalagens.....	24
2.1.11 Sala de embalagens de uso diário	24
2.1.12 Sala de máquinas.....	25
2.1.13 Laboratório de Controle de Qualidade	25
2.1.14 Almoxarifado	26
2.1.15 Lavanderia	26
2.1.16 Depósito de detergentes e sanitizantes.....	27
2.1.17 Sala de resíduos.....	27
2.1.18 Banheiros e vestiários	27
2.1.19 Refeitório e cozinha.....	27
2.1.20 Setores administrativos	28
2.1.21 Posto de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura	28
3 ACOMPANHAMENTO DAS ETAPAS DE BENEFICIAMENTO DE PEIXES	29
3.1 Processamento de peixe inteiro eviscerado congelado	29
3.1.1 Obtenção da matéria prima	30
3.1.2 Linha de processamento do peixe inteiro eviscerado congelado	30
3.1.3 Recepção da Matéria-Prima.....	32
3.1.3.1 PCC 1 - Ponto Crítico de Controle.....	33
3.1.4 Inspeção, Classificação e Pesagem.....	34
3.1.5 Descamação	34
3.1.6 Evisceração e lavagem	35

3.1.8	Glaciamento	36
3.1.9	Classificação, Pesagem e Embalagem	37
3.1.9.1	PCC – Ponto Crítico de Controle 2	38
3.1.10	Estocagem	38
3.1.11	Expedição	39
3.2	Processamento de filé de peixe congelado com pele/sem pele	39
3.2.1	Obtenção da matéria-prima	40
3.2.2	Linha de processamento do filé de peixe congelado	40
3.2.3	Recepção, inspeção e pesagem	42
3.2.3.1	PCC – Ponto Crítico de Controle 1	42
3.2.4	Descamação, evisceração e lavagem	44
3.2.5	Filetagem e retirada da pele	44
3.2.6	Toaleta	45
3.2.7	Pré-embalagem	45
3.2.8	Congelamento	45
3.2.9	Glaciamento (opcional)	46
3.2.10	Classificação e pesagem	46
3.2.10.1	PCC – Ponto Crítico de Controle 2	46
3.2.11	Embalagem	47
3.2.12	Estocagem	47
3.2.13	Expedição	47
4	PROCESSO DE HIGIENE E SANITIZAÇÃO DA INDÚSTRIA	48
4.1	Higienização das instalações, equipamentos e utensílios	49
4.2	Higienização do pessoal (funcionários, colaboradores e visitantes)	50
5	ANÁLISES LABORATORIAIS	52
6	REGISTROS	53
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira brasileira gera um PIB nacional de R\$ 5 bilhões, mobiliza 800 mil profissionais e proporciona 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos. A meta do Ministério Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), especificamente no setor de pesca e aquicultura, é incentivar a produção nacional para que, em 2030, o Brasil alcance a expectativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e se torne um dos maiores produtores do mundo, com 20 milhões de toneladas de pescado por ano.

Hoje o país que ocupa o topo do ranking mundial de produção total de pescado é a China, com aproximadamente 63.495.197 t, enquanto, o Brasil ocupa a 25a posição de produção total aproximada de 1.264.765 t, ocupando a 17a posição no ranking mundial na produção de pescados em cativeiro (BRASIL, 2014).

No ano de 2010, a carne de pescado representou a principal fonte de proteína animal consumida pelo ser humano (128,3 milhões de toneladas), seguindo-se da carne de suínos com 107,0 milhões de toneladas, de frangos com 95,7 milhões de toneladas e de bovinos com 65,0 milhões de toneladas (BOUCHER *et al.*, 2012; FAO, 2012).

Os produtos originados de pescados são alimentos com alto valor nutricional, excelente fonte de proteína, cálcio, ácido graxo insaturado (mais saudáveis) e vitaminas do complexo B. As proteínas de pescado apresentam elevado valor nutricional, com alta digestibilidade, algo por volta de 90% (EL;KAVAS,1996 apud KIRSCHNIK, 2007).

Segundo Pereda *et al.* (2005), a carne do pescado constitui-se principalmente de tecido muscular, tecido conetivo e gordura. A composição química da carne do pescado depende de muitas variáveis, entre as quais se destacam espécie, idade, estado fisiológico, época e região da captura.

O pescado pode ser fresco, resfriado ou congelado. Entende-se por “fresco” aquele destinado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, exceto a ação do gelo. O “resfriado” pode ser definido como aquele devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre -0,5 a -2°C. E “congelado” aquele tratado por processos adequados de congelamento em temperatura não superior a -25°C (BRASIL, 1984).

As fábricas de peixe fresco e congelado atuam com a utilização de uma ampla gama de espécies, com apresentações distintas. Em alguns dos processos a manipulação é muito maior como acontece, por exemplo, na filetagem, que é uma operação manual, oferecendo, portanto, um risco maior quanto às contaminações do produto, que neste tipo de fabricação não sofrerá a esterilização final, aumentando, portanto, o risco para o consumidor em caso de falhas de aplicação de normas de boas práticas de fabricação - BPF.

O congelamento é um importante método de conservação, pois inibe totalmente ou pelo menos diminui a ação prejudicial dos microrganismos e das enzimas do pescado. O processo de congelamento deve ser rápido, indo de 0 °C a -5 °C em um período menor que 2 horas e continuar até atingir -20 °C, ou menos. Temperaturas de armazenamento entre -30 e -40 °C podem causar alterações marcantes no sabor e na cor do peixe. Mesmo o armazenamento contando com as melhores condições possíveis, ainda poderão resultar em alguma perda da qualidade (OLIVEIRA, 2008).

O sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) é um método embasado na aplicação de princípios técnicos e científicos de prevenção, que tem por objetivo garantir a inocuidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos. Esse conceito relaciona-se a todos os fatores que possam vir a afetar a segurança do alimento (ATHAYDE, 1999).

A indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios SA., aplica o plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle APPCC desde 1994, cujo Programa foi aprovado preliminarmente através da informação SEPES/DIPOA Nº 025/94 e 125/98, além de várias outras revisões, homologadas pela DIPES/DIPOA. Desta forma, a empresa INTERFRIOS está comprometida em produzir produtos com a qualidade e inocuidade, em obediência aos princípios gerais de higiene alimentar e avanços da tecnologia moderna de alimentos, buscando continuamente a confiança dos importadores e consumidores. Nesse sentido, na aludida empresa o sistema APPCC segue os princípios básicos cujas medidas de controle estão voltadas para prevenir, eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis os perigos que possam causar danos à saúde, perda de qualidade, além de gerar mecanismos de ações que elevam a produção, a produtividade, a qualidade, a diversificação da produção e a

competitividade dos seus produtos em um mercado globalizado (INTERFRIOS 2010).

Ante a importância do pescado no Brasil e no mundo, o presente relatório de estágio supervisionado teve por objetivo acompanhar as etapas do processamento industrial do beneficiamento de filé de peixe congelado, na indústria INTERFRIOS, o qual se trata de um produto de extrema importância para a economia cearense.

2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA.

A indústria INTERFRIOS - Intercâmbio de Frios S/A - (FIGURA 1) está situada na avenida Vicente de Castro, Nº 5000, Mucuripe, Fortaleza, Ceará, CEP 60180-410. A mesma iniciou suas atividades com beneficiamento de pescado em meados de 1985, estando registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) na categoria de unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado, com o SIF (Serviço de Inspeção Federal) nº 2370.

Figura 1 - Vista parcial da fachada da Intercâmbio de Frios S.A.



Fonte: O Autor.

A indústria aplica o programa APPCC desde 1994 adotando como pré-requisitos para sua aplicação as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO). Desta maneira, a indústria cumpre com os requisitos básicos para garantir a inocuidade e a qualidade de seus produtos, atendendo, assim, as exigências da legislação nacional e do mercado importador.

Dentre os produtos processados na INTERFRIOS, podemos mencionar: lagosta congelada (inteira crua, inteira cozida, e cauda), peixe congelado (inteiro, eviscerado, eviscerado e sem cabeça e em postas), filé de peixe congelado (com e sem pele), além do camarão congelado (inteiro, sem cabeça e descascado).

A INTERFRIOS possui uma área total de 1.200 m² sendo capaz de beneficiar diariamente três toneladas de peixes.

Durante o período de estágio realizado foram acompanhadas as linhas de processamento referentes aos peixes recebidos pela indústria.

2.1 Instalações da indústria

A indústria INTERFRIOS possui as seguintes instalações: plataforma de recepção, câmara de espera, fábrica de gelo, estação de tratamento de água, gabinete de higienização, salões de beneficiamento, túneis de congelamento, sala de embalagem, câmara de estocagem, sala de máquinas, depósito de embalagens, depósito de embalagens de uso diário, laboratório do controle de qualidade, banheiros, vestiários, almoxarifado, lavanderia, sala de detergentes e sanitizantes, refeitório e escritório.

2.1.1 Plataforma de recepção da matéria prima

A plataforma de recepção é o local da indústria onde a matéria prima é recebida, inspecionada, lavada, selecionada e pesada. A área de recepção é conhecida como “área suja”, considerando que a matéria prima recebida ainda apresenta-se com a microbiota natural, bem como possíveis detritos do seu habitat natural ou do transporte à indústria beneficiadora.

A seção é separada das áreas de beneficiamento por uma parede com um óculo, sem trânsito interno de pessoas e utensílios entre a mesma, e a área de evisceração e filetagem, evitando assim contaminações das áreas limpas da indústria. Nessa plataforma, a temperatura ambiente é mantida até 20°C, e o peixe tem temperatura mantida até 5°C, exceção as espécies da família dos Scombrideos, tais como serras e cavalas, que são mantidas até +4,4°C por conta da histamina e a água utilizada é resfriada até 20°C. Esta também dispõe em seu interior de um cilindro de lavagem constituído de aço inox (FIGURA 2) provido de água resfriada sob pressão a 5 ppm de cloro residual e, ainda, uma balança digital com capacidade de 250 quilogramas para pesagem da matéria-prima recebida em monoblocos.

Neste setor, existe um auxiliar do controle de qualidade responsável para o preenchimento das planilhas de recebimento e inspeção da matéria-prima, onde existem informações do tipo: lote, fornecedor, embarcação/fazenda, análises sensoriais, data da chegada, peso, temperatura, dentre outras informações.

Figura 2 - Cilindro de lavagem de aço inox na plataforma de recepção de peixe fresco.



Fonte: O Autor.

2.1.2 Câmara de espera

A indústria dispõe de duas câmaras de espera - localizadas próximas da plataforma de recepção, para acondicionar a matéria-prima que não é processada imediatamente após sua chegada. A temperatura em seu interior apresenta-se em torno de $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ registradas em termômetros localizados nas câmaras, e a capacidade de armazenamento média dessas câmaras é de 4 e 6 toneladas, respectivamente.

A fim de evitar o contato direto, devido possíveis contaminações entre os monoblocos contendo a matéria prima e o piso, os mesmos são colocados sobre estrados de plástico rígido (FIGURA 3).

Figura 3 - Monoblocos dispostos na câmara de espera.



Fonte: O Autor.

2.1.3 Fábrica de Gelo

A fábrica de gelo com capacidade de produção diária de 24 toneladas está localizada em um piso superior da INTERFRIOS, de onde o gelo produzido é deslocado por gravidade em um silo armazenador com saída voltada para a plataforma de recepção e a área de processamento. O gelo do tipo escamado é o mais utilizado pelas indústrias de pescado por manter um maior contato com a superfície do pescado, garantindo, assim, a temperatura ideal na manutenção do frio, além de ser mais higiênico e provocar menos danos físicos ao pescado (BRASIL, 2014).

Os funcionários que manuseiam o gelo devem, antes de ter acesso a estrutura de armazenamento do mesmo, para evitar contaminações, se munir de uma bota destinada somente para essa função e posteriormente, pisar no pedilúvio existente na entrada do silo com uma concentração de cloro entre 100 ppm e 200 ppm.

A limpeza do silo é feita semanalmente, ou sempre que for necessário, por um funcionário do setor de limpeza.

2.1.4 Estação de tratamento de água

A estação de tratamento de água é constituída, basicamente, de um dosador automático que regula o cloro na água que é distribuída na plataforma de recebimento e nos salões de beneficiamento. Este, por sua vez, é regulado para permitir que a concentração de cloro na água fique em torno de 5 ppm na recepção e entre 1 e 5 ppm para o processamento. A legislação recomenda que as indústrias utilizem 5 ppm de cloro na água usada para lavagem de pescados distribuindo o cloro para as caixas d'água através de uma bomba (BRASIL, 2011b). O dosador de cloro é munido de alarme visual e sonoro que dispara sempre que os níveis de cloro no dosador estão abaixo do nível mínimo estipulado, havendo a necessidade de reposição de cloro no dosador. Um auxiliar da equipe do controle de qualidade monitora os níveis de cloro residual a cada duas horas após o início das atividades. Quando detectado que os níveis estão fora dos limites aceitáveis, o chefe do controle de qualidade é comunicado e ações corretivas são imediatamente tomadas.

A cloração da água é feita em um tanque de fibrocimento ou plástico com capacidade de 50 litros, onde uma solução de hipoclorito de sódio a 12% de cloro disponível é adicionada e vedada com uma tampa protetora. Esta solução reage por, no mínimo, 30 minutos, com impurezas (matéria orgânica), a fim de que o cloro não combinado permaneça como cloro livre residual disponível na linha de distribuição, permitindo, portanto que esse cloro livre reaja com qualquer impureza que estiver nas tubulações.

Além desses processos, a água também é resfriada a uma temperatura de até 20°C, para somente então, ir para as áreas de recebimento e processamento.

2.1.5 Gabinetes de higienização

O gabinete de higienização (FIGURA 4) é considerado local de passagem obrigatória por todos os funcionários e visitantes durante a entrada nos salões de beneficiamento. É dotado de lavador de botas, pedilúvio e pias com acionamento por pedais. O lavador de botas é composto por escovas rotativas que propiciam a higienização das botas nas laterais e solado, a água contém detergente clorado. Depois de passar pelo lavador de botas, os funcionários devem, obrigatoriamente, passar pelo pedilúvio (FIGURA 5), que contém uma solução de 100 a 200 ppm de cloro. As pias são munidas com *dispensers* contendo sabonete bactericida inodoro para higienização das mãos. Há também *dispenser* para papel toalha e álcool em gel.

Figura 4 - Gabinete de higienização.



Fonte: O Autor.

Figura 5– Pedilúvio.



Fonte: O Autor.

2.1.6 Salões de beneficiamento

A INTERFRIOS possui quatro salões destinados ao processamento do pescado (FIGURA 6), todos eles climatizados com temperatura em torno de 20°C. Os salões são providos de pias para higienização das mãos dos funcionários a fim de minimizar os riscos com contaminação cruzada. Utensílios do tipo descamadores e facas são utilizados constantemente nos processos de descamação, filetagem, toaleta e retirada da pele. O beneficiamento dos peixes é realizado em uma esteira rolante acoplada em pias com torneiras e mesas de aço inoxidável. Para o

descongelamento dos peixes são utilizados tanques de aço inox caso os mesmos cheguem congelados. Também há uma máquina classificadora que classifica de acordo com programação prévia feita pela Engenheira responsável.

Um auxiliar do controle de qualidade monitora, com a ajuda de um termômetro portátil, a temperatura da água que sai das torneiras; do produto no início, no meio e no fim da linha de beneficiamento; registrando todas as informações em planilhas próprias.

Figura 6 – Vista parcial do salão de beneficiamento: Evisceração e toalete.



Fonte: O Autor

2.1.7 Túnel de Congelamento

A indústria possui três túneis de congelamento por ar forçado (Figura 7), entretanto apenas dois estavam em funcionamento durante o período de estágio. A capacidade do túnel que estava funcionando é de 6 toneladas. O tempo de

congelamento varia em torno de 8 a 10 horas. Dependendo da quantidade de produto dentro do túnel de congelamento, o tempo de congelamento pode ser inferior. Os túneis operam a uma temperatura em torno de -30 e -35 °C para garantir que no centro do produto a temperatura seja de -18 °C. A localização dos túneis na planta da empresa fica, exatamente, entre os salões de beneficiamento e a sala de embalagem. Os túneis possuem duas portas, uma para a entrada dos carrinhos e a outra com saída direta para o salão de embalagem, respeitando sempre a sequência de entrada e saída dos carrinhos.

As temperaturas desses túneis são monitoradas por termômetros digitais localizados na entrada dos mesmos, conectados a um sistema de computador que permite o monitoramento à distância. O controle de entrada e saída dos carrinhos, bem como as respectivas temperaturas dos produtos, são anotadas em planilhas próprias.

Figura 7 – Vista parcial de um dos túneis de congelamento por ar forçado.



Fonte: O Autor

2.1.8 Câmara de estocagem

Na indústria existem duas câmaras de estocagem, sendo uma delas com capacidade para 60 toneladas e a outra, maior, com capacidade para 120 toneladas. A câmara de estocagem (FIGURA 8) é dotada de quatro estantes de dois andares cada, formando dois corredores, para propiciar melhor circulação do ar frio e maior facilidade de movimentação dos funcionários e da empilhadeira em seu interior. O controle da temperatura é feito da mesma forma que é realizada nos túneis de

congelamento, sendo a temperatura no interior em torno de -25°C . O degelo da câmara ocorre automaticamente a cada 6 horas. O degelo programado impede a formação de gelo nas tubulações, que diminui a eficiência de congelamento do túnel, visto que a circulação de frio fica comprometida pelo excesso de gelo.

Figura 8 – Câmara de estocagem.



Fonte: O Autor.

2.1.9 Salão de embalagem

O setor de embalagens é um ambiente climatizado, situado logo após os túneis de congelamento, estrategicamente, para evitar a quebra da cadeia de frio. Os produtos são envolvidos em uma embalagem primária, podendo ser em sacos ou filmes de polietileno, seguidos de embalagem em caixas de papelão (embalagens secundárias). Neste local, os funcionários fixam as etiquetas nas embalagens, identificando o tipo de produto processado e lacram os mesmos, já embalados, para seu acondicionamento. No salão de embalagem, estão dispostas as balanças, as mesas de aço inox e uma máquina de arquear para realizar o lacre das embalagens.

2.1.10 Depósito de embalagens

O depósito de embalagens (FIGURA 9) é utilizado para o armazenamento das embalagens de papelão do tipo “master-box”, as quais podem ser montadas facilmente para sua utilização. A localização deste setor é próximo ao salão de embalagem, numa área longe de umidade. As caixas de papelão são mantidas afastadas da parede e protegidas da luz.

Figura 9 - Vista parcial do depósito de embalagens.



Fonte: O Autor.

2.1.11 Sala de embalagens de uso diário

O depósito de embalagens de uso diário (FIGURA 10) está localizado próximo à sala de embalagem, este local é utilizado para montagem das embalagens primárias e secundárias que são usadas diariamente conforme a necessidade. Os funcionários do setor são responsáveis pelo registro das informações sobre o lote, a data do processamento, a validade do produto e espécie.

Figura 10 - Sala de embalagens de uso diário.



Fonte: O Autor.

2.1.12 Sala de máquinas

A sala de máquinas está localizada no primeiro andar do prédio, local onde são controlados os equipamentos mecânicos e hidráulicos da indústria, sendo equipada com compressores e condensadores responsáveis pela geração do frio nos túneis de congelamento e câmaras de espera e estocagem. Esses equipamentos funcionam 24 horas para garantir o bom funcionamento das máquinas e manter as temperaturas de estocagem e congelamento.

2.1.13 Laboratório de Controle de Qualidade

O laboratório está localizado na área de circulação externa dos salões de beneficiamento. Neste local são realizados os testes referentes ao controle de qualidade presentes no programa APPCC vigente da indústria, entre eles o mais realizado é o de *Monier Willians* (FIGURA 11) para detecção do teor de metabissulfito de sódio (SO_2) residual. No setor, também são realizadas análises sensoriais da matéria-prima e dos produtos processados, conferindo as informações presentes nos rótulos, a uniformidade das embalagens, o peso do produto através da determinação do peso líquido com o propósito de averiguar se o mesmo está de acordo com o declarado na embalagem. Além disso, o laboratório arquiva todas as

planilhas e mapas de controle referentes aos programas APPCC e de Auto Controle da indústria.

Figura 11 – Equipamentos usados na análise de SO₂.



Fonte: O Autor

2.1.14 Almojarifado

O almojarifado está localizado na área externa e é o local onde são armazenados os materiais em geral, tais como materiais de limpeza, de escritório, dentre outros utilizados no cotidiano da indústria.

2.1.15 Lavanderia

A lavanderia está localizada do lado do almojarifado. A indústria dispõe de uniformes lavados diariamente, em sua sede, com um padrão de higienização adequado, evitando, assim, que os funcionários levem para casa e não higienizem de forma satisfatória. Cada funcionário possui dois uniformes individuais. Existe, também, uma abertura em um dos lados da lavanderia que serve como saída de uniformes limpos, evitando assim contaminação cruzada com os uniformes sujos.

2.1.16 Depósito de detergentes e sanitizantes

O depósito dos agentes de limpeza é utilizado para o armazenamento dos produtos utilizados na higienização e sanitização das instalações, equipamentos e utensílios da indústria, tais como: detergentes clorados, soluções de cloro ativo e quaternário de amônia. Os mesmos são depositados em galões e disponíveis apenas no momento da sua aplicação.

2.1.17 Sala de resíduos

A sala de resíduos sólidos está localizada próxima ao salão de beneficiamento e consiste em um lugar protegido e fora da área de processamento, dispondo de cestos plásticos onde esses resíduos são estocados e, posteriormente, coletados por uma empresa contratada para removê-los 4 vezes por semana.

2.1.18 Banheiros e vestiários

A INTERFRIOS possui dois vestiários femininos e um masculino, além de dois banheiros, um feminino e outro masculino. Os vestiários são equipados com armários individuais para que os funcionários possam guardar seus pertences pessoais e vestir-se com os uniformes higienizados na indústria. A limpeza das dependências é realizada diariamente e sempre que necessário.

2.1.19 Refeitório e cozinha

A indústria dispõe de um refeitório com nove mesas grandes com bancos acoplados e de armários individuais para armazenamento de alimentos trazidos pelos funcionários. Dispõe também de uma cozinha, munida de um fogão para o preparo de refeições.

2.1.20 Setores administrativos

A INTERFRIOS possui vários setores administrativos, como escritório para reuniões e para compra de matéria-prima, além de um setor de vendas, um setor pessoal e a sala da chefia.

2.1.21 Posto de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura

O setor da inspeção federal está disposto na área externa da indústria, sendo utilizado pelos fiscais e inspetores federais do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), cujo local é ocupado para os procedimentos de inspeção por meio da verificação dos registros assinados e analisados pelo setor responsável.

3 ACOMPANHAMENTO DAS ETAPAS DE BENEFICIAMENTO DE PEIXES

3.1 Processamento de peixe inteiro eviscerado congelado

As espécies de peixes beneficiadas e comercializadas em forma de peixe eviscerado congelado são, preferencialmente, as espécies da família Lutjanidae, mais conhecidas como peixes vermelhos, de alto valor comercial, tais como: o pargo (*Lutjanus purpureus*), a guaiúba (*Ocyurus chrysurus*) – FIGURA 12, e o ariacó (*Lutjanus synagris* Linnaeus, 1758) – FIGURA 13, que são exploradas ao longo da Costa do Nordeste.

Figura 12 - Guaiúba(*Ocyurus chrysurus*).



Fonte: O Autor.

Figura 13 - Ariacó (*Lutjanus synagris*).



Fonte: O Autor.

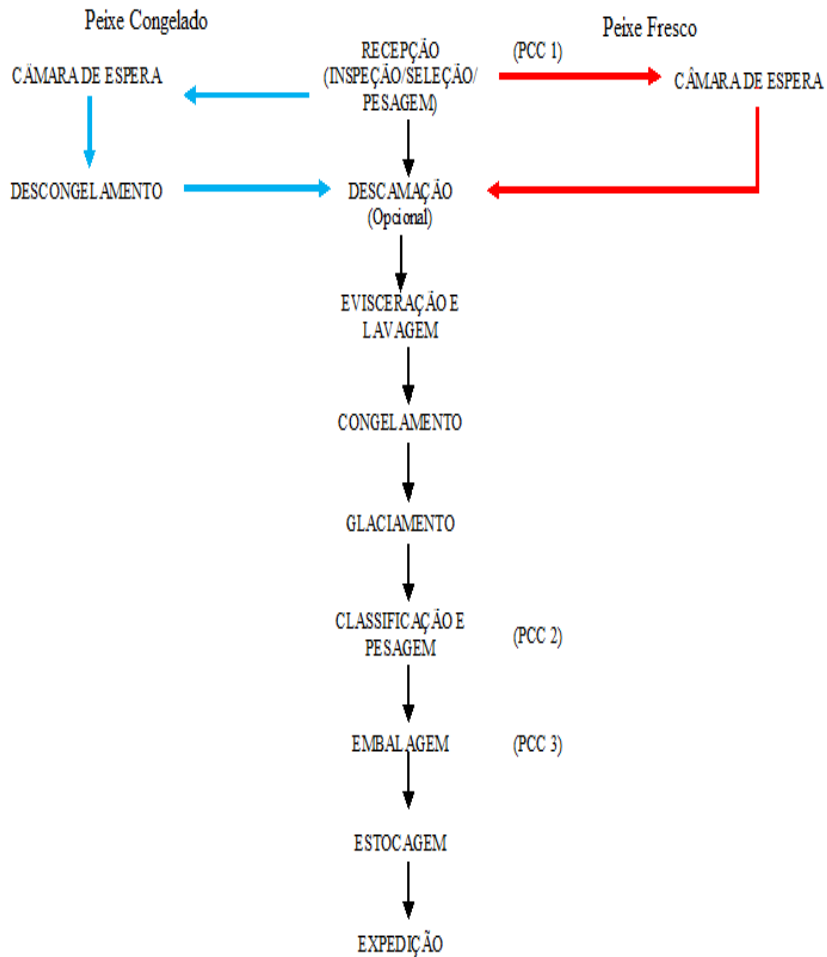
3.1.1 Obtenção da matéria prima

A maioria dos peixes beneficiados para exportação como inteiros eviscerados congelados, são oriundos da pesca extrativa. A matéria-prima recém-capturada é lavada com água do mar limpa e submetida a um choque térmico numa mistura de água do mar e gelo. Posteriormente, é estocada em urnas dos barcos pesqueiros, em camadas alternadas de peixe e gelo numa proporção de 1:2 e/ou em caixas plásticas, mantidos frescos numa temperatura até +5°C, a fim de manter a qualidade do produto até sua chegada à indústria para o beneficiamento (APPCC INTERFRIOS – revisão 2018).

3.1.2 Linha de processamento do peixe inteiro eviscerado congelado

O fluxograma detalhado do processamento de peixe inteiro eviscerado congelado proveniente da pesca extrativa é descrito no plano APPCC da indústria, sendo representado de acordo com a FIGURA 14.

Figura 14 - Fluxograma operacional do processamento de peixe eviscerado congelado – sem escama.



Fonte: APPCC INTERFRIOS – revisão 2018. Adaptado pelo autor

3.1.3 Recepção da Matéria-Prima

O ariacó (*Lutjanus synagris*) é uma das principais espécies de peixes a serem beneficiadas pela indústria INTERFRIOS, uma vez que se destaca como um dos recursos pesqueiros mais importantes do Brasil, sendo o mesmo responsável pelas exportações de praticamente toda a produção de peixe inteiro eviscerado congelado da indústria. A maior parte da frota de embarcações, que capturam esse recurso processado na indústria, é desembarcada no Entrepasto Porto dos Barcos, localizado a cerca de 6 km do município de Itarema, outra parte vem do município de Camocim e outra boa parte vem de pequenos pescadores da região metropolitana de Fortaleza. Informação retirada do levantamento das planilhas de rastreabilidade dos lotes de peixes processados e exportados no ano de 2018 na INTERFRIOS.

O transporte até a unidade processadora é realizado em caminhões do tipo baú isotérmico, onde os peixes são acondicionados em monoblocos com gelo a fim de conservar o seu frescor até a sua chegada na indústria. Esse tipo de transporte permite que os peixes se conservem ainda frescos, numa temperatura entre 2 e 5°C. Na sua chegada, os peixes são lavados num túnel cilíndrico de aço inoxidável (FIGURA 2), com água resfriada sob pressão, hiperclorada com 5 ppm de cloro residual livre, com o intuito de remover o muco superficial dos peixes e a microbiota intrínseca ao pescado. Em seguida, os peixes são conduzidos para bandejas coletoras, onde serão realizadas análises sensoriais e de inspeção, além da classificação por um funcionário especializado (APPCC INTERFRIOS – revisão 2018).

A inspeção é realizada logo após a primeira lavagem, descartando-se os peixes que não se adequam as exigências requeridas pelo importador. No caso dos peixes destinados à exportação, os peixes com peso igual ou inferior a 250 gramas são descartados e não entram na linha de beneficiamento; além de peixes que apresentam injúrias ou com qualquer outro aspecto que comprometa a sua qualidade final. Durante a inspeção, as características organolépticas e sensoriais permitem a avaliação da presença de materiais estranhos, de coloração fora do normal e da presença de odores estranhos (hidrocarbonetos). Algumas análises são feitas seguindo o calendário de testes laboratoriais contidos no Programa Auto Controle da indústria, tais como: análises de frescor e microbiológicas (microrganismos patogênicos e deteriorantes). Os testes de metais pesados como

mercúrio, cádmio e chumbo, são realizados semestralmente, cujas amostras congeladas são enviadas para um laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura para as devidas análises.

Existe um auxiliar do controle de qualidade responsável por preencher os mapas de recebimento do produto referente ao fornecedor, peso em quilogramas, data de chegada, temperatura do produto, análises sensoriais, número do lote, espécie e identificação da embarcação/fazenda.

3.1.3.1 PCC 1 - Ponto Crítico de Controle

A recepção é considerada um PCC devido a existência de perigos biológicos, químicos e físicos com possibilidades de comprometer a qualidade do produto final e até prejudicar a saúde do consumidor. Primeiramente, dentre os perigos biológicos, podemos citar a multiplicação de bactérias deteriorantes, presentes no peixe desde seu habitat natural, que contribuem para a decomposição do pescado. Além disso, a quebra da cadeia do frio, durante a negligência do binômio tempo/temperatura, no decorrer da manipulação e na conservação dos peixes, além da ineficiência do gelo e das condições higiênico-sanitárias insuficientes das embarcações, podem provocar a multiplicação de bactérias patogênicas. Desta forma, a indústria utiliza como medida preventiva o procedimento de análise sensorial, realizada por profissionais treinados para tal, além da manutenção da temperatura até 5°C durante todo o beneficiamento e a lavagem com água clorada, diminuindo a carga microbiana inicial presente no peixe.

Em relação aos perigos químicos, os metais pesados são os que mais representam perigos com alta severidade. Assim, para evitar esse tipo de problema, análises laboratoriais são realizadas semestralmente, além de evitar o recebimento de peixes de áreas contaminadas.

Os perigos físicos são aqueles identificados a olho nu, como pedras, ou outros objetos estranhos que devem ser retirados durante a etapa de inspeção como medida preventiva. O preenchimento dos mapas de controle, com os respectivos PCC's e suas ações corretivas, são de extrema importância para a credibilidade da indústria e a avaliação do programa na linha de processamento do produto.

3.1.4 Inspeção, Classificação e Pesagem

Nesta etapa, os peixes são inspecionados por funcionários qualificados. Neles, são observados aspectos referentes ao frescor e a aparência do pescado e ainda seu peso mínimo para exportação (250 gramas). A inspeção de um responsável qualificado se faz necessária para garantir a qualidade do produto final e o preenchimento correto dos mapas para uma rastreabilidade eficaz do produto.

Os peixes são classificados segundo critérios do próprio importador, separando, primeiramente, os peixes que serão destinados à exportação daqueles que são destinados ao mercado interno. Normalmente, os peixes que não correspondem a todos os requisitos exigidos pelo mercado importador, mas que atendem as exigências nacionais, são distribuídos para o mercado interno, na forma de filé congelado. Os peixes são separados por espécie, visto a pluralidade da família Lutjanidae, comumente outras espécies são encontradas no meio da espécie alvo como a guaiúba (*Ocyurus chrysurus*).

Posteriormente, a pesagem é feita em monoblocos e seus respectivos pesos são anotados para o controle da produção. Os peixes frescos poderão ser direcionados para o processamento ou armazenados temporariamente na câmara de espera, quando se apresentarem em grande volume, para posterior processamento. A matéria-prima é acondicionada em monoblocos com camadas alternadas de peixe e gelo.

3.1.5 Descamação

Após entrar na linha de processamento, os peixes são descamados de forma manual em esteiras móveis (FIGURA 15), sob pontos individuais de água clorada entre 1 ppm e 5 ppm, devidamente higienizados em um salão separado para evitar a contaminação cruzada, facilitando a limpeza e remoção das escamas residuais. Essa etapa é realizada por profissionais treinados e pode ser considerada opcional dependendo das exigências do importador. Esse procedimento é realizado com o auxílio de descamadores devidamente higienizados anteriormente.

Figura 15 – Descamação de Ariacó (*Lutjanus synagris*).



Fonte: O Autor.

3.1.6 Evisceração e lavagem

Os peixes, após serem descamados, são conduzidos por uma esteira móvel, passando por uma nova lavagem num túnel cilíndrico, sendo depositados em monoblocos em outro salão para a evisceração. Os mesmos são dispostos em pias de aço inoxidável (FIGURA 16), equipadas com uma torneira individual, onde são eviscerados cuidadosamente com o auxílio de facas para evitar danos ao produto e contaminações por bactérias da microbiota natural. As vísceras são eliminadas de forma contínua para o exterior do estabelecimento. Em seguida, os peixes são lavados com água clorada até 5 ppm resfriada com temperatura de até 21°C. Uma etapa seguinte, chamada de toalete, ocorre através da limpeza mais minuciosa a fim de retirar por completo qualquer resquício de vísceras, brânquias e coágulos. Uma inspeção mais rigorosa é realizada no fim dessa etapa para verificação de possíveis parasitas, em relação à limpeza e a textura de cada peixe, averiguando a qualidade do produto. Vale ressaltar a frequente limpeza da mesa de aço inoxidável, que deve ser realizada antes da etapa descrita acima para manutenção das condições higiênico-sanitárias.

No final do processo de lavagem é realizada uma nova inspeção. Dessa vez uma funcionária treinada analisa cada peixe, individualmente, para uma verificação sensorial, retirando os peixes que apresentam níveis acima do limite crítico de parasitas em sua cavidade oral e opercular que é de menos de 10 parasitas, além daqueles que se encontram em estado defeituoso.

Figura 16 – Evisceração e toalete de peixes frescos.



Fonte: O Autor.

3.1.7 Congelamento

Os peixes são acondicionados em bandejas de alumínio, depositados em carros porta-bandejas e levados ao túnel de congelamento por ar forçado com temperatura que varia de -30 até -35 °C, por um período de 8 a 10 horas, cujo centro térmico do produto, ao término do congelamento, deve atingir -18 °C.

3.1.8 Glaciamento

Após o congelamento é realizado o glaciamento dos peixes, que ocorre de maneira opcional, onde estes são submergidos em uma mistura de água com gelo por volta de 1°C durante 4 a 5 segundos num tanque de aço inoxidável, sendo capaz de criar uma camada protetora de gelo que ajuda na preservação da qualidade do produto. Uma vez que acondicionado em câmaras frigoríficas, o mesmo sofre com as queimaduras causadas pelo frio (ressecamento), além da

oxidação ocasionada pelo contato dos tecidos do peixe com o oxigênio, comprometendo assim a qualidade do produto final.

Para evitar o excesso de gelo no peixe, o controle de qualidade determina a diferença do peso do peixe antes e depois de glaciado (durante o processamento) e a diferença do peso congelado e após o descongelamento (do produto final), descontando assim o peso da água que havia sido utilizada na determinação do peso líquido. O INMETRO, através da Portaria Inmetro nº 38, de 11 de fevereiro de 2010, estabeleceu uma metodologia para determinação do peso líquido de pescado congelado para evitar fraudes econômicas. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 21, DE 31 DE MAIO DE 2017 determinou que o limite máximo de *glazing* não deve ultrapassar 12% do peso líquido para pescado congelado, onde essa diferença deve ser devidamente indicada na embalagem (BRASIL, 2010). A metodologia citada é aplicada para cada lote processado pelo funcionário responsável pelo controle de qualidade.

3.1.9 Classificação, Pesagem e Embalagem

Após congelamento e glaciamento, os peixes são classificados quanto ao peso em libras (QUADRO 1). Esse tipo de classificação é utilizado para os peixes destinados para a exportação. Eventualmente, outra classificação poderá ser utilizada, dependerá das exigências do importador. A classificação é realizada de forma manual por uma funcionária treinada, utilizando-se de uma balança digital previamente aferida.

Quadro 1 – Classificação de peixe inteiro eviscerado congelado para exportação.

Classificação de peixe inteiro	
0,5/0,75 lb	225 g / 340 g
0,75/1,0 lb	341 g / 454 g
1,0/1,5 lb	455 g / 680 g
1,5/2,0 lb	681 g / 907 g
2,0/3,0 lb	908 g / 1362 g

Fonte: APPCC INTERFRIOS - revisão 2018.

Logo após a classificação, os peixes são pré-embalados, individualmente, em sacos plásticos de polietileno, em seguida são colocados em embalagens de papelão do tipo “master-box” de 10 libras ou 20 libras, pesadas e identificadas por meio de etiqueta, identificando-se lote, data de processamento, prazo de validade, classificação e demais informações pertinentes à rotulagem aprovada.

3.1.9.1 PCC – Ponto Crítico de Controle 2

Esse procedimento é considerado outro PCC, porque há possibilidade de classificação e pesagem incorreta do produto, visto como fraude econômica. Isso acontece quando se declara um peso menor do que aquele que está apresentado na etiqueta, por isso, como medida preventiva, os funcionários devem ser altamente capacitados para tal fim e as balanças devidamente aferidas. Se houver erro na classificação, como ação corretiva, deve ser realizada uma nova pesagem do produto, e, se necessário, as balanças devem ser substituídas.

3.1.10 Estocagem

Quando o processo de embalagem é finalizado, os “master box” são conduzidos para a câmara de estocagem onde são armazenados sobrepaletes até sua expedição (FIGURA 17). A câmara permite a conservação em temperatura controlada próximo a -25°C . A temperatura é monitorada continuamente através de um termo registrador.

Figura 17 – Estocagem em câmara frigorífica em formato de pallets.



Fonte: O Autor.

3.1.11 Expedição

O produto final é destinado à comercialização, tendo como mercado o nacional e o internacional. Os produtos são transportados em caminhões/carretas frigoríficas ou containers frigoríficos, sob temperatura controlada inferior a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. No período do estágio, os produtos eram transportados, principalmente, para os Estados Unidos e países da lista geral, como exemplo, o Japão.

3.2 Processamento de filé de peixe congelado com pele/sem pele

As espécies de peixe beneficiadas e comercializadas em forma de filé congelado com pele/sem pele são provenientes tanto da pesca extrativa como de cultivos. Durante o estágio, foi acompanhado o processamento de espécies como: pargo ferreiro, *Caranx lugubris* (Poey, 1860), tilápia do nilo, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), sirigado, *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860), pertencentes da família Lutjanidade, dentre outros.

3.2.1 Obtenção da matéria-prima

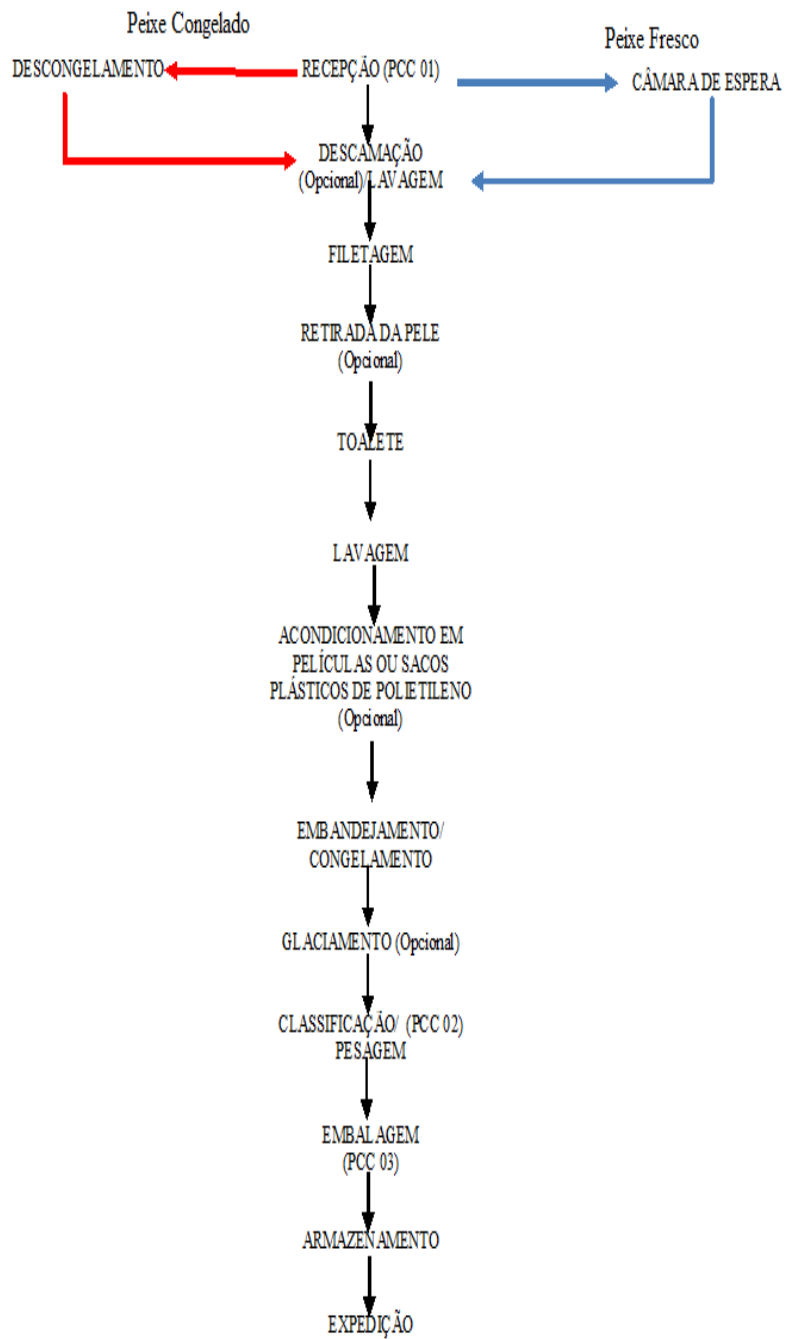
Os peixes oriundos da pesca extrativa podem chegar frescos à indústria, conservados apenas em gelo ou congelados. No caso de peixes provenientes de cultivo, como por exemplo, a tilápia, a fazenda deve suspender a ração dois dias antes da despesca. Os peixes, depois de despescados, devem ser mantidos durante 1 a 2 dias para depuração, dependendo das exigências do comprador ou serem destinados ao processo de choque térmico com água e gelo, sendo sangrados ou não, eviscerados ou não. O pescado, eviscerado ou não, é então acondicionado em caixas plásticas com gelo com uma temperatura ≤ 5 °C até sua chegada à indústria para o devido processamento. O transporte é realizado em caminhões isotérmicos (APPCC INTERFRIOS – revisão 2018).

Juntamente com o peixe, uma planilha sanitária ou de certificação de origem, contendo todas as informações pertinentes ao lote, tais como: nome da fazenda de cultivo, distância em km, número de viveiros, dias de cultivo, data e hora da despesca, uso ou não de antibióticos, é preenchido e arquivado para facilitação da sua rastreabilidade (APPCC INTERFRIOS – revisão 2018)..

3.2.2 Linha de processamento do filé de peixe congelado

O fluxograma detalhado do processamento de filé de peixe congelado é descrito no programa APPCC da indústria de acordo com a FIGURA 19.

Figura 18 - Fluxograma adaptado do processamento de filé de peixe congelado com pele/sem pele.



Fonte: INTERFRIOS S.A (Revisão 2018). Adaptado pelo autor

3.2.3 Recepção, inspeção e pesagem

Inicialmente, o recebimento de peixes frescos segue os mesmos padrões descritos anteriormente. A matéria-prima que chega na indústria congelada é proveniente de outras indústrias beneficiadoras, devidamente embaladas e rotuladas e apresentando o selo de inspeção federal (SIF).

Na recepção é realizada uma inspeção, concomitantemente à seleção e pesagem, sendo avaliado o estado de frescor do peixe. Para isso, aleatoriamente, são selecionados sacos de rafia por cada lote recebido contendo a matéria prima, em seguida os produtos são descongelados e analisados os seus atributos sensoriais através do preenchimento do mapa de recebimento da indústria beneficiadora, descartando-se sempre as matérias-primas que não atendem as especificações de compra estabelecida, também é realizada a pesquisa de parasitas mediante a amostragem, cada amostra deverá ter menos de 10 parasitas.

Em espécies formadoras de histamina e peixes predadores são retiradas, aleatoriamente, amostras semestralmente para pesquisas de histamina e metais pesados (mercúrio), respectivamente. Esse procedimento obedece a um calendário de coleta de amostras presente no Programa de Autocontrole da indústria. As embalagens com matéria prima congelada são pesadas em balança digital e os respectivos pesos anotados para o controle da produção, além do cálculo de rendimento do filé posteriormente. Após a inspeção e pesagem, os peixes congelados são descongelados em água corrente num tanque de aço inoxidável, em temperatura inferior a 21 °C, e, depois de descongelados, são mantidos em temperatura inferior a 4,4 °C para as espécies da família dos escombrídeos e de até 5 °C para as demais espécies.

3.2.3.1 PCC – Ponto Crítico de Controle 1

A etapa de recepção da matéria-prima é considerada um PCC por apresentar riscos microbiológicos, físicos e químicos. Em relação aos perigos microbiológicos, estes ocorrem devido a presença da microbiota natural do pescado e ainda possível contaminação e multiplicação por microrganismos patogênicos. Como medida preventiva, é feita uma lavagem inicial no pescado recém-chegado

fresco que reduz consideravelmente esses níveis de microrganismos. Quanto ao pescado congelado, os mesmos devem ser descongelados em água corrente sempre em baixa temperatura, até 21 °C, para evitar a multiplicação de bactérias deterioradoras e/ou patogênicas.

Em relação aos perigos químicos, peixes formadores de histamina, mais comumente as espécies escombrídeas, podem causar intoxicações alimentares, portanto a manutenção da temperatura até 4,4 °C durante todas as etapas do seu processamento. Segundo o *Food and Drug Administration* (FDA) a histamina é uma amina biogênica produzida através da descarboxilação da histidina, sua produção no pescado ocorre quando o peixe contém histidina livre e abundante na sua superfície, os microrganismos possuem a enzima histidina descarboxilase e a consequência do abuso do binômio de tempo e temperatura, permitindo assim a produção e acúmulo da histamina. Uma vez formada, a destruição das mesmas se torna difícil devido sua termoresistência. Portanto, a prevenção mais eficaz consiste em, basicamente, se manter a cadeia do frio do recebimento ao consumidor final (FDA, 2011). No Brasil, a Portaria nº 185 de 13/05/1997 estabelece o limite máximo de 100 ppm para as espécies formadoras de histamina e determina a metodologia que deve ser aplicada para quantificação da mesma (BRASIL, 1997c). A presença de mercúrio pode igualmente representar um perigo químico, logo análises laboratoriais são realizadas em laboratórios especializados semestralmente. A medida preventiva se dá ao rejeitar matéria prima conhecida pescada em áreas contaminadas.

Em se tratando de perigos físicos, pode-se mencionar a presença de corpos estranhos presentes nos peixes, tendo como ação corretiva a retirada das sujidades antes que a matéria-prima entre na linha de processamento, não havendo nenhum dano ao consumidor final.

3.2.4 Descamação, evisceração e lavagem

Os peixes são levados de modo contínuo para a área de descamação, se necessário, onde são descamados de modo manual com uso de descamadores. Feita a operação de descamação, o produto é transportado em esteira rolante de aço inoxidável até o cilindro de lavagem com água corrente, gelada e clorada a 5 ppm. Após, os mesmos são eviscerados por meio de facas próprias em mesas com superfície de aço inoxidável dotados de pontos individuais de água clorada e gelada. A toalete, como é chamada a lavagem interna da cavidade abdominal, dá-se com intuito de retirar, completamente, os coágulos de sangue e os restos de vísceras. As etapas descritas são realizadas dependendo do tipo de peixe processado, geralmente o ariacó (*Lutjanus cynagris*), destinado a filetagem, e outros como pargo ferreiro (*Caranx lugubris*), guarajuba (*Caranx latus*), dentre outros que chegam frescos na indústria e necessitam de processamentos iniciais antes da filetagem.

3.2.5 Filetagem e retirada da pele

Nesta etapa, os peixes são transportados inteiros em uma esteira semiautomática, acoplada a mesas de aço inoxidável apropriada para o processo de filetagem dotadas de torneiras com água gelada. Durante a filetagem, deve-se fazer um corte no sentido dorsal-ventral, começando no sentido cabeça-cauda, o mais rente possível do opérculo, sendo retirada assim a porção do músculo denominada de filé. Após a filetagem, os filés são lavados em água corrente com até 5 ppm de cloro residual livre. A superfície continuamente é limpa, havendo eliminação dos resíduos sólidos como carcaças, esqueleto e cabeça do peixe.

O procedimento é realizado por funcionárias aptas e treinadas para tal, com facas extremamente amoladas. Dependendo da espécie de peixe e da exigência do comprador, a pele aderida ao filé é retirada manualmente com auxílio de facas. Em se tratando de espécie de alto valor comercial, o cliente pode solicitar a permanência de 2 a 3 cm de pele na camada mais fina do filé para que a identificação da espécie seja facilmente visível ao consumidor.

3.2.6 Toaleta

Posteriormente, no final da esteira da linha de filetagem, os filés são submetidos à nova toaleta para eliminação de espinhas com o auxílio de pinças e facas de aço inoxidável. Em seguida, a musculatura e porção abdominal dos *peixes* são examinadas em mesa de inspeção “*candling table*” após a filetagem. Essa inspeção consiste em identificar possíveis parasitas presentes nos filés, mais frequentemente helmintos. O funcionário deposita o peixe em cima da mesa e contabiliza o número de parasitas presentes em cada filé, individualmente. Os limites críticos estabelecidos definem que em amostras com até cinco parasitas, os mesmos devem ser retirados e os filés permanecem na linha de processamento. Entretanto, se o controle de qualidade identifica mais de cinco parasitas por filé, indicando uma infestação, esse mesmo filé deve ser retirado imediatamente da linha de processamento.

A presença de parasitas pode não representar um risco a saúde do consumidor, mas apresenta um aspecto repugnante ao produto (FERREIRA *et al.*, 2006). Segundo a legislação brasileira, a infestação muscular maciça de parasitas no pescado, que possam prejudicar ou não a saúde do consumidor, é considerada imprópria para consumo (BRASIL, 1962).

3.2.7 Pré-embalagem

A pré-embalagem do produto, recém filetado, ocorre em outra mesa de aço inoxidável. Os filés são devidamente pré-embalados em filmes ou sacos de polietileno separadamente, protegendo-os contra os efeitos do frio durante o seu congelamento. Após a embalagem, os filés são acondicionados individualmente, em bandejas e, então, colocados em carrinhos, seguindo para o túnel de congelamento.

3.2.8 Congelamento

Os filés pré-embalados são encaminhados ao túnel de congelamento por ar forçado, onde ficam em torno de 8 a 10 horas numa faixa de temperatura entre -30 e -35 °C, até que o centro do produto atinja a temperatura de -18 °C. O

monitoramento da temperatura do túnel é realizado por meio de programa de computação que permite que o Engenheiro responsável visualize qualquer alteração, sendo os dados das temperaturas observadas lançadas em planilha.

3.2.9 Glaciamento (opcional)

Esse procedimento foi descrito anteriormente, no item 3.1.8, com o peixe inteiro eviscerado congelado. Contudo, o glaciamento em filés também apresenta uma função de melhorar a aparência dos mesmos durante a comercialização, agregando valor ao produto, além de evitar a oxidação lipídica e a desidratação pelo frio.

3.2.10 Classificação e pesagem

Nesta etapa, os filés são classificados e pesados por funcionários capacitados em balanças calibradas. Os mesmos são classificados de acordo com as determinações do cliente, em onça ou kg, ou seja, de acordo com o destino final de comercialização de cada produto.

3.2.10.1 PCC – Ponto Crítico de Controle 2

Assim como ocorre no “Peixe inteiro eviscerado congelado”, descrito no item 3.1.9.1, a classificação e pesagem também correspondem a um PCC. Esta etapa é assim classificada, pois um procedimento incorreto pode causar a desuniformidade do lote, levando a uma informação errada na embalagem, pois existe a possibilidade de existir peixes de diferentes pesos ou de diferentes espécies, caracterizando fraude econômica.

3.2.11 Embalagem

Após classificados, os filés são pesados e embalados seguindo as determinações do produto e do seu comprador, ou seja, onde será destinado o produto final. Desta forma, os filés congelados podem ser embalados em sacos plásticos com capacidade de 1 kg (por exemplo, os filés de tilápia) e, posteriormente, são agrupados em caixas de papelão maiores, de 9 a 35 kg. Os filés podem também ser embalados em caixas de papelão com capacidade para 10 libras e, em seguida, agrupados em caixas do tipo “master-box” com capacidade para 40 libras, ou, ainda, em sacos plásticos de 10 a 20 kg.

Toda a embalagem é identificada e discriminam-se todas as informações pertinentes quanto ao valor nutricional, tipo de peixe, peso líquido, número do SIF pertencente a indústria beneficiadora, data de validade e o lote.

3.2.12 Estocagem

Essa etapa ocorre como descrita, anteriormente no item 3.1.10, onde as caixas permanecem em uma câmara de estocagem até sua expedição.

3.2.13 Expedição

Essa etapa ocorre como descrita no item 3.1.11, entretanto a comercialização ocorre apenas para o mercado nacional.

4 PROCESSO DE HIGIENE E SANITIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

Com finalidade de produzir alimento inócuo e seguro, as boas condições higiênicas sanitárias são imprescindíveis. Desta maneira, é desejável que ocorra uma limpeza adequada das instalações, dos equipamentos e dos utensílios além da higienização por parte dos funcionários, durante a elaboração dos produtos processados. O objetivo de tal medida é evitar o crescimento e a proliferação de microrganismos patogênicos e deterioradores do pescado, através do controle das principais fontes de contaminação. Os procedimentos de limpeza e sanitização são executadas com o auxílio de agentes sanitizantes, antissépticos, desinfetantes, detergentes, agentes de lavagem e de materiais de limpeza próprios para tais atividades.

Todos os procedimentos de higienização e sanitização respeitam os princípios descritos no manual de Boas Práticas de Fabricação e nos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), tanto antes (pré-operacionais), durante (operacionais) bem como no final dos processos. Faz-se necessário o treinamento dos funcionários, além de manter os procedimentos de higienização anotados, descritos para cada atividade e produto a ser elaborado, como planilhas de controle dos procedimentos realizados. A equipe do controle de qualidade deve inspecionar se os procedimentos pré-operacionais, operacionais e pós-operacionais são bem realizados, além de monitorar sua periodicidade. Desse modo, se viabiliza o funcionamento do controle de qualidade como o sistema de Análise de Pontos Críticos de Controle (APPCC).

A ineficiência nos processos de higiene e sanitização da indústria podem acarretar problemas de odores indesejáveis e de contaminação por microrganismos, que ainda se encontravam presentes no final do processo de limpeza e sanitização causando prejuízos (ANDRADE, 2008).

4.1 Higienização das instalações, equipamentos e utensílios

Antes do início do expediente, materiais e equipamentos de limpeza são disponibilizados aos funcionários encarregados para efetuar a limpeza e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios utilizados nas linhas de processamento da indústria. O procedimento de limpeza ocorre diariamente, lavando as paredes, o piso, as canaletas de escoamento, as mesas de aço inoxidável, os tanques de recepção da matéria prima, os utensílios (facas e descamadores), as esteiras, os monoblocos, os estrados plásticos, as bandejas e carrinhos, além das superfícies que entram em contato direto com o pescado. A higienização das seções é feita a cada 4 horas durante o processamento, no final de cada turno (manhã e tarde) removendo todos os resíduos sólidos e gorduras com detergente clorado e água e, posteriormente, sendo desinfetados com uma solução clorada a 200 ppm ou quaternário de amônia.

Há salas para higienização de materiais da área limpa, tais como carrinhos e bandejas (FIGURA 19), e outra sala destinada à limpeza de monoblocos plásticos, podem ser identificadas próximo ao salão de beneficiamento. Durante os procedimentos de limpeza deve-se obedecer a sequência correta da entrada e saída dos materiais higienizados, portanto uma porta de entrada destinada aos materiais sujos e uma de saída reservada aos materiais limpos são devidamente identificadas. Os utensílios (facas e descamadores) são lavados com detergente clorado e mergulhados em uma solução de quaternário de amônia, durante um tempo de 10 a 20 minutos, sendo verificado por um auxiliar da equipe do controle de qualidade da empresa, visando a sua sanitização. É válido ressaltar que a indústria utiliza apenas equipamentos e utensílios de fácil higienização, como materiais em aço inox para facilitar os procedimentos de higienização.

As caixas d'água passam também por procedimentos de limpeza e sanitização semestralmente, sendo lavadas com água e desinfetadas com cloro numa concentração de 200 ppm.

Figura 19 – Higienização dos carrinhos e bandejas.



Fonte: o Autor.

Durante os procedimentos de limpeza e sanitização, primeiramente, é feito uma pré-lavagem com água, em seguida uma limpeza com água e detergente clorado, removendo sujidades macro e microscópicas por meio de uma ação mecânica, logo depois a sanitização com solução clorada ou quaternário de amônia a fim de reduzir a níveis aceitáveis os microrganismos.

4.2 Higienização do pessoal (funcionários, colaboradores e visitantes)

Com relação a higienização do pessoal, uma barreira sanitária é localizada antes do acesso a área de manipulação do pescado, o gabinete de higienização, como descrito anteriormente, sendo, portanto, passagem obrigatória do pessoal. Neste local, estão dispostos equipamentos e produtos para a higienização das botas, mãos e aventais, além de um pedilúvio com solução de cloro entre 100 a 200 ppm. Avisos e descrições de como higienizar corretamente as mãos estão dispostos nesse local para manter a educação sanitária das pessoas que adentram aos salões de beneficiamento.

Treinamentos são dados aos funcionários e visitantes para que todos lavem e desinfetem suas mãos com sabonete bactericida e álcool em gel. São oferecidos igualmente treinamentos em higiene pessoal aos funcionários recém-

admitidos antes do início de suas atividades e, quando necessário, aos funcionários veteranos.

A saúde dos funcionários é também de extrema importância. Aqueles que apresentam qualquer lesão ou sintomas de enfermidades, que possam comprometer a qualidade higiênica sanitária do produto, são afastados de suas funções a fim de evitar a contaminação do alimento ou utensílios utilizados no processo. Atestados médicos são requisitados antes da contratação dos funcionários que trabalham na indústria e, periodicamente, quando os mesmos se afastam de suas atividades.

Os funcionários devem obedecer e seguir alguns procedimentos, como manter limpas e cortadas as unhas, não utilizar adornos, perfumes, relógio, maquiagem, unhas pintadas e/ou grandes, batom, barba e bigode, cabelos desprotegidos e roupa que não seja o uniforme higienizado pela indústria na área de beneficiamento. Devem-se evitar, também, hábitos como espirrar, tossir ou escarrar sobre o pescado. Os uniformes são lavados e higienizados pela própria indústria, mantidos assim em ótima condição de limpeza, sendo assim trocados diariamente e nunca levados para a casa do funcionário. A utilização de luvas é necessária para evitar o contato direto das mãos do manipulador com o pescado, assim como toucas e máscaras para evitar contaminações por sujidades ou bactérias presentes nas vias respiratórias, pele e mucosas.

5 ANÁLISES LABORATORIAIS

Para que ocorra a produção de alimentos inócuos, são realizadas análises laboratoriais para comprovar a qualidade do produto, exigido pelas autoridades sanitárias dos países importadores, pelos órgãos fiscalizadores, pela legislação nacional e pelos consumidores. Todas as análises estão contidas no Programa de Autocontrole, vigente da indústria, sejam elas realizadas no laboratório da indústria ou em laboratório credenciados. A frequência das análises está de acordo com o estabelecido pelo citado programa.

No laboratório de controle de qualidade da indústria, são realizados testes como o de “Determinação do peso líquido de pescados congelados”, descritos anteriormente, através da metodologia do INMETRO, definindo o nível de *glazin* de cada lote após o glaciamento.

A concentração de cloro livre residual é analisada através do teste ortotoluidina ou pelo Medidor de Cloro Portátil CL800, verificados quatro vezes por dia, sendo duas pela manhã e duas no período da tarde.

Análises sensoriais são igualmente realizadas no laboratório da indústria, em casos de dúvidas que persistam durante o processamento, como odores, textura e aspectos do pescado, onde amostras são levadas ao local para serem observadas pela equipe do controle de qualidade. Se a dúvida persistir, pode ser necessário a degustação da carne do pescado a fim de confirmar sabores e odores estranhos.

Em laboratórios credenciados, as chamadas análises microbiológicas e físico-químicas periódicas da água, do gelo e dos produtos beneficiados na indústria, são realizados a cada dois meses para análise de rotina e, uma vez no ano, para o controle de inspeção. Análises de *swab test* são efetivadas nas superfícies e/ou equipamentos de contato com o pescado, assim como nos utensílios e, ainda, nos funcionários, bimestralmente. E as análises de metais pesados como mercúrio, cádmio e chumbo são realizadas semestralmente.

6 REGISTROS

O monitoramento dos procedimentos descritos são registrados e arquivados em planilhas próprias, onde ficam à disposição dos agentes fiscalizadores e inspetores durante 24 meses em caso de verificação das mesmas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram abordadas duas linhas de processamento de peixes, o de peixe inteiro eviscerado congelado e do filé de peixe congelado com e sem pele, ambos obedecem rigorosamente aos seus respectivos fluxogramas operacionais. As mesmas representam grande importância econômica e social, visto que a atividade pesqueira gera empregos diretos e indiretos.

A indústria aplica programas que garantem a inocuidade dos produtos, executando no seu cotidiano os procedimentos de higienização e sanitização incluídos no manual de Boas Práticas de Fabricação e nos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional, sendo considerados pré – requisitos para a implantação do programa APPCC. Em conjunto atingem assim, a excelência na qualidade dos seus produtos, por meio de um rigoroso controle de qualidade, respeitando o conceito de alimento seguro e dentro das exigências do mercado importador e nacional.

A eficiência da aplicação dos “Auto controles” e do programa APPCC é verificada por órgãos fiscalizadores, pelas agências sanitárias dos países importadores através de avaliações dos registros arquivados.

Toda a aprendizagem e informações contidas nesse trabalho foram possíveis graças aos funcionários e colaboradores que repassaram suas experiências e conhecimentos.

O Estágio Supervisionado foi de suma importância devido à aproximação da teoria assimilada durante a formação com a prática vivenciada durante o estágio, esclarecendo assim a maneira que o profissional formado em Engenharia de Pesca atua em suas funções atribuídas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008. 412 p.
- ALMEIDA, C. R. O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.12, n.53, p.12-20. 1998.
- ATHAYDE, A. Sistemas GMP e HACCP garantem produção de alimentos inócuos. **Engenharia de Alimentos**, ano 5 no 23, janeiro/fevereiro, 1999.
- BAPTISTA, P.; PINHEIRO, G.; ALVES, P. **Sistemas de gestão de segurança alimentar**. Ficha Técnica. Forvisão – Consultoria em formação integrada, Ltda, 1ª edição, Guimarães, Portugal, 2003.
- BRASIL, 2014. Ministério da Pesca e Aquicultura. **1º Anuário brasileiro da Pesca e Aquicultura**, Brasília, DF: MPA, 15 de janeiro de 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 120.691**. RIISPOA: Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília. 1984.
- BEZERRA, S. N. **A pesca de Peixe com linha e rede no estado do Ceará**. 2013. 168 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2013.
- BOMBARDELLI, R. A; SYPPERRECK, M.A; SANCHES, E.A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arq.ciênc.vet.zool.UNIPAR**, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 181-195, jul-dez. 2005.
- BOUCHER, D.; ELIAS, P.; GOODMAN, L.; MAY-TOBIN, C.; MULIK, K.; ROQUEMORE, S. Grade a choice?: Publication 2012 Solutions for deforestation-free meat. **UCS Publications**, Cambridge, MA, 28p, June 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 30.691** de 29 de março de 1952. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial da União, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, setembro de 1952.
- _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 1.255** de 25 de junho de 1962. Altera o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Poder Executivo, Brasília, DF, julho de 1962.
- _____. Ministério da Saúde. **Resolução CNS/MS nº 04** de 24 de novembro de 1988. Conselho Nacional de Saúde aprova "Revisões de Tabelas de Aditivos Intencionais e seus Anexos", todas do Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965. Diário Oficial da União, Poder Executivo Brasília, DF, 19 de dezembro 1988.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria SVS/MS nº 1.428**, de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 dez 1993.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria SVS/MS nº 326** de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 de agosto de 1997a.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n.º 368** de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para os estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, setembro de 1997b.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 185**, de 13 de maio de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, junho de 1997c.

_____. Ministério da Saúde. **Resolução da ANVISA RDC n.º 275** de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicado aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de novembro de 2002.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução DIPOA/SDA Nº 10**, de 22 de maio de 2003. Institui o Programa Genérico de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional PPHO, a ser utilizado nos estabelecimentos de leite e Derivados. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, maio de 2003.

_____. Ministério da Saúde. **Resolução - RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de setembro de 2004.

_____. Ministério da Saúde. **Resolução RDC da ANVISA Nº 13**, de 28 de fevereiro de 2007. Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 de março de 2007.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Circular GAB/DIPOA nº 26/2010** de 19 de agosto de 2010. Estabelece o limite máximo de Glaciamento em pescados congelados. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2010.

_____. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. 2011a. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>>. Acesso em: 14 de maio. 2015.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 2914**, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2011b.

_____. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Instrução Normativa Nº 29**, de 22 de dezembro de 2014. Institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Embarcações Pesqueiras e Infraestruturas de Desembarque de Pescado - Embarque Nessa. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2014. CARVALHO, R.; LEMOS, R. Aquicultura e consumo de carnes no Brasil e no mundo. Panor. Aquic., Rio de Janeiro, v.19, p.15-23, 2009.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2012**. Roma: FAO. 209 p.

_____. - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Fishery and Aquaculture Country Profiles**. Brasil (2010). Country Profile Fact Sheets. IN: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online] Rome. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/facp/BRA/en>> Acesso em: 24 de setembro de 2018.

_____. - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Part 1 - The state of world fisheries and aquaculture 2014**. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3720e/i3720e01.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro de 2018.

FARIAS, M. C. A. ; FREITAS, J. A. Qualidade Microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 113-117. 2008.

FERREIRA, S.O. **A aplicação da tecnologia a espécies de pescado de água doce visando atender a agroindústria rural**. 1987. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.

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**. Lavras. 26 p. 2002.

FERREIRA, M. F.; CLEMENTE, S. C. S.; TORTELLY, R.; LIMA, F. C.; NASCIMENTO, E. R.; OLIVEIRA, G. A.; LIMA, A. R.; Parasitas da ordem Trypanorhyncha: sua importância na inspeção sanitária do pescado. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 13, n. 3, p. 190-193, set./dez. 2006.

FIGUEIREDO, V. F.; COSTA NETO, P. L. O. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. **Gets. Prod**, São Carlos, v.8, n.1, p. 100-111. 2001.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. Scombrotxin (histamine) formation. In: **Fish and fishery products hazards and controls guidance**. 3rd ed. Washington, DC: Center for Food Safety and Applied Nutrition, Office Seafood, p. 83-102. 2001.

GONÇALVES, A.A. **Tecnologia do Pescado** – Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação. São Paulo: Atheneu, 2011, 608 p.

INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A, **Programa de análise de pontos críticos de controle** – APPCC. Fortaleza: Interfrios, 2015.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

JUNIOR, R. J. C. ; BARRRETO, C. F.; LISBOA FILHO, W. A utilização do controle de qualidade de acordo com o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria pesqueira brasileira: o caso da Netuno Pescados no estado de Pernambuco. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 8, n. 1, p. 11-24, 2006.

KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**.2007. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Programa de Pós-graduação em Aquicultura, do Centro de Aquicultura da UNESP, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal/SP, 2007.

MACHADO, T. M.; FURLAN, E. F.; NEIVA, C. R. P.; CASARINI, L. M.; ALEXANDRINO DE PEREZ, A. C.; LEMOS NETO, M. J.; TOMITA, R. Y. Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal de municípios da costa sul de São Paulo, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v.36, n.3, p. 213-223, 2010.

NUNES, S. B. **Estabelecimento de um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para peixe-sapo (*Lophius piscatorius*) eviscerado e congelado**. 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual da pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999. 430 p.

OLIVEIRA, W. F. **Implantação de sistemas de gestão para garantia da segurança de alimentos. Estudo de caso: Linha de fabricação de filé de peixe congelado**. 2008. 110 f.. Dissertação (Monografia em tecnologia de Alimentos) – UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, 2008.

ORDÓÑEZ, J.A **Tecnologia dos alimentos, e processos**, vol. I, Porto Alegre:Artmed, Porto Alegre-RS, 2005. 121 p.

PACHECO, T. A.; LEITE, R. G. M.; FIORINI, J. E. Análise de coliformes e bactérias mesófilas em pescado de agua doce. **Revista Higiene alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 68-72. 2004.

RIBIEIRO, A. L. M. S.; OLIVEIRA, G. M.; FERREIRA, V. M.; PEREIRA, M. M. D.; SILVA, P. P. O. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado processado, importado no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 109-112, 2009.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 358-363, 2006.

SANTOS, R. M.; **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de peixes comercializados em Mercados Municipais da Cidade de São Paulo, SP.** 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

SCHILLING, M. **Qualidade em nutrição: Métodos de melhorias contínuas ao alcance de indivíduos e coletividades.** 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2008. 253 p.

SOUZA, M. L. R.; BACCARIN, A. E. ; VIEGAS, E.M.M ; KRONKA, S.N. ; 2004 Defumação da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) Inteira Eviscerada e Filé: Aspectos Referentes às Características Organolépticas, Composição Centesimal e Perdas Ocorridas no Processamento. **R. Bras. Zootec**, Viçosa, v.33, n.1, p.27-36. 2004.

VALENTI, W.C.; POLI, C.R.; PEREIRA, J.A. **Aquicultura no Brasil:** Bases para desenvolvimento sustentável. Brasília, CNPQ/Ministério da Ciência e Tecnologia p. 17-24, 2000.