

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

**ANTÔNIO JOSÉ DE SOUSA VERAS**

**ACOMPANHAMENTO DAS ETAPAS DE BENEFICIAMENTO DE PEIXE INTEIRO  
EVISCERADO CONGELADO, NA INDÚSTRIA INTERFRIOS - INTERCÂMBIO  
DE FRIOS S/A, EM FORTALEZA, CEARÁ.**

**FORTALEZA  
2011**

**ANTÔNIO JOSÉ DE SOUSA VERAS**

**ACOMPANHAMENTO DAS ETAPAS DE BENEFICIAMENTO DE PEIXE  
INTEIROEVISCERADO CONGELADO, NA INDÚSTRIA INTERFRIOS -  
INTERCÂMBIO DE FRIOS S/A, EM FORTALEZA, CEARÁ.**

Relatório de estágio supervisionado -Modalidade B -  
submetido à Coordenação do Curso de Engenharia  
de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Engenheiro de Pesca.

Área de concentração: Processamento do Pescado.

Orientador: Prof. Dr. José Wilson Caliope de Freitas

FORTALEZA  
2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

- 
- V584a Veras, Antônio José de Sousa.  
Acompanhamento das etapas de beneficiamento de peixe inteiro eviscerado congelado, na Indústria Interfrios-Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará / Antônio José de Sousa Veras. – 2011.  
44 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Relatório (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2011.  
Orientação: Prof. Dr. José Wilson Calíope de Freitas.  
Coorientação: José Teixeira de Abreu Neto
1. Peixe - beneficiamento. 2. Congelamento. 3. Peixe-higiene. I. Título.

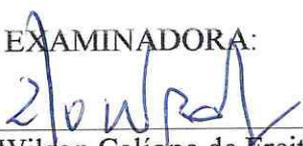
**ANTÔNIO JOSÉ DE SOUSA VERAS**

**ACOMPANHAMENTO DAS ETAPAS DE BENEFICIAMENTO DE PEIXE INTEIRO  
EVISCERADO CONGELADO, NA INDÚSTRIA INTERFRIOS - INTERCÂMBIO DE  
FRIOS S/A, EM FORTALEZA, CEARÁ.**

Relatório de Estágio Supervisionado – Modalidade B - submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Pesca. Área de Concentração: Processamento do Pescado

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Wilson Calíope de Freitas  
Orientador/presidente

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Bartolomeu Warlene Silva de Souza  
Membro

\_\_\_\_\_  
Eng<sup>a</sup> de Pesca - Cláudia Brandão Vieira, M.Sc.  
Membro

ORIENTADOR TÉCNICO:

\_\_\_\_\_  
Eng<sup>o</sup> de Pesca - José Teixeira de Abreu Neto  
INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A.

Aos meus pais.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus por ter-me dado forças e permissão para conclusão desse sonho.

Aos meus pais, por toda paciência e por estarem ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

Os meus eternos agradecimentos, a todos os professores do Departamento de Engenharia de Pesca, pela transmissão de conhecimentos para a minha formação profissional.

Ao professor José Wilson Caliope de Freitas, por seu esforço em ajudar na condução, orientação e finalização desse trabalho.

À indústria INTERFRIOS pela grandiosa oportunidade de estágio, em especial aos engenheiros de pesca Francisco Heberon de Oliveira da Silva, José Teixeira de Abreu Neto, que tiveram toda paciência na transmissão dos ensinamentos adquiridos durante a realização desse estágio.

A todos que compartilharam comigo, durante a realização deste Curso, momentos de alegria, de aprendizagem, de otimismo - a minha eterna gratidão.

## RESUMO

O presente relatório de Estágio da disciplina Trabalho Supervisionado - Modalidade B, do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, refere-se ao acompanhamento das etapas de beneficiamento de peixes inteiros eviscerados e congelados na INDÚSTRIA INTERFRIOS-Intercâmbio de Frios S/A, localizada na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, no período de janeiro a abril do ano de 2011, sob a orientação técnica do Engenheiro de Pesca José Teixeira de Abreu Neto. Foram acompanhadas todas as etapas do processamento de peixe inteiro eviscerado congelado, desde a recepção até a expedição, bem como as medidas adotadas pela empresa para a obtenção de um produto final de qualidade, como: implantação dos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o sistema APPCC-Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Palavras-chave: Peixe. Beneficiamento. Congelamento. Higiene.

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Vista parcial da indústria beneficiadora de pescado INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	15
Figura 2	Ariacó, <i>lutjanus synagris</i> , beneficiados na indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	23
Figura 3	Fluxograma operacional do beneficiamento do peixe inteiro eviscerado congelado, adotado pela INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	24
Figura 4	Transporte do pescado em baú isotérmico, da embarcação pesqueira até a INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	25
Figura 5	Pesagem do pescado no salão de recepção da INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	26
Figura 6	Cilindro giratório para lavagem do pescado na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	27
Figura 7	Descamação do pescado com o uso de descamadores especiais utilizados na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	28
Figura 8	Funcionária procedendo a evisceração de peixes na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	29
Figura 9	Mesa semi-automática utilizada para tratamento do pescado na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	29
Figura 10	Funcionária fazendo a “toilett” de peixes após a evisceração na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	29
Figura 11	Peixes acondicionados em monoblocos com gelo após o tratamento (descamação, evisceração e “toilett”) na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	30
Figura 12	Peixes acondicionados em bandejas para o congelamento na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	31

Figura 13	Bandejas com peixes colocadas em carrinho transportador sendo conduzidas para o túnel de congelamento na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	31
Figura 14	Entrada do carrinho transpostador de bandejas no túnel de congelamento de pescado na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	32
Figura 15	Ensacamento, pesagem e classificação de peixes na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	32
Figura 16	Caixas de papelão para embalagem de 10 kg de peixes na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará	34
Figura 17	Câmara de estocagem utilizada na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	34
Figura 18	Aparelho termorregistrador para indicação da temperatura interna do túnel de congelamento na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará	34
Figura 19	Limpeza dos monoblocos e demais equipamentos, para a realização do processamento, na Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará.	36
Figura 20	Parte do gabinete de higienização para lavagem das botas dos funcionários antes da entrada dos mesmos no salão de beneficiamento, na Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará	38
Figura 21	Bancada de lavatórios no gabinete de higienização para lavagem das mãos e ante-braços dos funcionários antes da entrada dos mesmos no salão de beneficiamento, na Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará	38
Figura 22	Pedilúvio para lavagem das botas dos funcionários com água hiperclorada a 200 ppm, localizado na entrada do salão de beneficiamento da Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará.	39

## LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1	33
Classificação para peixe inteiro ou eviscerado, adotado pela indústria INTERFRIOS - Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.	

## SUMÁRIO

	Pág.	
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>A indústria e suas instalações</b>	<b>15</b>
2.1.1	Salão de recepção da matéria-prima	16
2.1.2	Câmara de espera	16
2.1.3	Cabine de Higienização	16
2.1.4	Salões de beneficiamento	17
2.1.5	Túneis de congelamento	17
2.1.6	Câmaras de estocagem	18
2.1.7	Fábrica de gelo	18
2.1.8	Estação de tratamento de água	19
2.1.9	Sala de máquinas	19
2.1.10	Laboratório de análises físico-químicas	19
2.1.11	Refeitório	20
2.1.12	Vestiários e banheiros	20
2.1.13	Lavanderia	20
2.1.14	Almoxarifado	21
2.1.15	Sala da chefia	21
2.1.16	Sala de embalagem	21
2.1.17	Depósito de caixas	22
<b>3</b>	<b>ETAPAS ACOMPANHADAS DO BENEFICIAMENTO DE PEIXE INTEIRO EVISCERADO CONGELADO</b>	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Origem da matéria-prima</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Recepção, inspeção, seleção e pesagem (PCC-1)</b>	<b>26</b>

<b>3.3</b>	<b>Descamação, evisceração “toilet” e lavagem</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>Congelamento e glaciamento</b>	<b>30</b>
<b>3.5</b>	<b>Classificação, pesagem (PCC 2) e embalagem</b>	<b>32</b>
<b>3.6</b>	<b>Estocagem e transporte</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E FUNCIONÁRIOS</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Higienização do local de trabalho e utensílios</b>	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>Higienização dos funcionários</b>	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>Hábitos comportamentais dos funcionários</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>Uniformes e acessórios</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (2010), o setor pesqueiro representa o meio de subsistência para milhões de pessoas e o consumo de peixe no mundo alcançou níveis históricos, que contabilizou em 2010 uma média de 17 quilos por pessoa. Esse aumento se deve, basicamente, ao aumento contínuo da produção através da aquicultura como fonte de peixes comestíveis, o que se prevê que num futuro bem próximo, esta possa superar a pesca de captura.

O pescado contém elevados níveis de proteínas de alto valor biológico e de alta digestibilidade (BADOLATO et al. 1994a). Devido ao seu alto valor nutricional o pescado se torna um alimento benéfico para a saúde humana, rico em aminoácidos essenciais e ácidos graxos polinsaturados com propriedades terapêuticas, além de ser uma importante fonte de vitaminas A, D, E e K. O pescado marinho é fonte de iodo e contribui para o desenvolvimento do cérebro e corpo.

O pescado possui uma composição química e uma estrutura muscular que favorecem para que o mesmo seja considerado matéria-prima altamente perecível, necessitando de uma rápida e eficaz intervenção do homem, para mantê-lo em bom estado de conservação até a chegada na mesa do consumidor final.

O uso da conservação de alimentos pelo frio é uma prática muito antiga, já utilizada pelo homem primitivo. Ele observava que as variações climáticas faziam variar as temperaturas que motivavam que seus alimentos se conservassem por longos períodos. Ao passar dos anos o homem foi aprimorando suas técnicas, desde a utilização da neve, neve com sal até a implantação da primeira máquina de produção de frio em 1861. A partir da máquina de produção de frio, em 1880 iniciou-se a construção de equipamentos e ambientes frigoríficos, com a finalidade de produzir alimentos congelados e/ou conservados em gelo (CABRERA, 1994).

O homem conseguiu desenvolver as principais técnicas de preservação de alimentos: secagem, defumação, salga, fermentação, congelamento, muitas das quais, ainda são empregadas até os dias atuais. Mesmo tendo sofrido algumas modificações, os princípios básicos da tecnologia aplicada à conservação dos alimentos, pelos nossos antepassados, ainda continuam sendo aplicados nas modernas fábricas de processamento e conservação de

alimentos. O emprego de baixas temperaturas, inclusive do congelamento, é originário dos povos árticos, pela utilização de suas próprias condições naturais. Durante o inverno, os alimentos eram estocados sob a neve, onde permaneciam sem alterações, durante longos períodos de tempo (SILVA, 2000).

O congelamento do pescado tem a finalidade de aumentar o seu tempo de conservação de forma que, ao descongelar após a estocagem, o mesmo preserve quase que totalmente as características do pescado fresco. Deve ser considerado um fator muito importante no congelamento do pescado, o tipo de congelamento mais recomendado, pois quando se congela de forma rápida o pescado, obtém-se um produto de melhor qualidade, devido ao período curto de congelamento, dando condições de formação de cristais pequenos de gelo (PINTO, 2003).

Mesmo com tantas qualidades que o pescado apresenta não se pode esquecer que são alimentos muito perecíveis e por isso devem receber atenção especial no manuseio e condições que antecedem a despesca e/ou captura, a fim de prevenir as toxinfecções alimentares. (BARUFFALDI; OLIVEIRA, 1998a).

Baruffaldi e Oliveira (1998b) citam que as bactérias formadoras de histamina podem ser inibidas (não destruídas) com o congelamento e, tanto a enzima quanto as bactérias, podem ser inativadas com o cozimento.

A manipulação do pescado fora das condições ideais de refrigeração permite que bactérias deterioradoras consigam se multiplicar e promover a descarboxilação da histidina em histamina, pois em seu crescimento algumas bactérias produzem a enzima histidina descarboxilase (XAVIER; RIGHI; BERNARDI, 2007).

O pescado está sujeito à contaminação química provocada pelo mercúrio, pesticidas e poluentes industriais assim como microbiológicas. A qualidade do peixe fresco pode ser influenciada pela ausência de hábitos higiênicos, do pescado desembarcado. No Brasil o quadro é precário em quase todos os locais de descarga de pescado, práticas artesanais inadequadas de preservação e processamento dão como resultado produtos de qualidade inferior e mesmos deteriorados aumentando as perdas. Más condições de transporte, armazenamento, comercialização e distribuição também contribuem para o aumento das perdas pós-captura (SANTOS 2006).

Durante o processamento do pescado há a necessidade do controle de qualidade para inseri-lo no mercado de consumo, tendo em vista que a qualidade hoje é uma vantagem competitiva que diferencia uma empresa de outra e os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação à sua expectativa no momento de adquirir um determinado produto (FIGUEIREDO & NETO, 2001).

Devido às exigências do mercado importador, as indústrias beneficiadoras de pescado estão adaptando suas unidades de processamento ao programa APPCC – Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle, lançado pelo Food and Drugs Administration, nos Estados Unidos, que tem como objetivo a padronização dos conceitos de qualidade dos produtos industrializados. Neste sistema, os padrões sanitários são observados desde a captura até a mesa do consumidor, passando pela rotulagem e embalagem. Dessa maneira, é possível, caso seja necessário, rastrear a origem do produto. (MAPA, 2002).

O presente estágio supervisionado, realizado na Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A teve como objetivo o acompanhamento das etapas de beneficiamento de peixe inteiro congelado, verificando a aplicação do programa APPCC, bem como, as BPF (Boas Práticas de Fabricação) e o PPHO (procedimento padrão de higiene operacional).

## 2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO

Localizada na Avenida Vicente de Castro, nº 5000, no bairro do Mucuripe, em Fortaleza, no Estado do Ceará a Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A CEP 60180-410 CNPJ: 07.282.742/0001-04, teve suas atividades iniciadas em 1985, com capacidade de receber cerca de 30 toneladas de pescado por dia. Possui, atualmente, uma área de 1201 m<sup>2</sup>, trabalhando no ramo de beneficiamento de pescado, com ênfase no processamento de lagostas, camarões e, eventualmente, peixes marinhos.

A empresa tem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estando na categoria de entreposto de pescado, através do Serviço de Inspeção Federal (SIF) com o nº2370.

A empresa adota, rigorosamente, as Boas Práticas de Fabricação (BPF), como também, os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO). Ela tem aprovado o seu Sistema de Qualidade com base no programa APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) através das informações SEDES/DISPOA Nº 25/94 e 125/98, tendo por objetivo proporcionar a qualidade adequada aos produtos manipulados, garantindo a segurança, tanto no que diz respeito à saúde pública, quanto à segurança alimentar.

Exporta seus produtos para mercados da Europa, Estados Unidos e Japão, além de abastecer o mercado local e nacional, sendo, atualmente, o carro chefe das vendas, a cauda de lagosta congelada, a lagosta inteira cozida congelada, o camarão inteiro e sem cabeça congelados, como também, beneficia, moluscos e diversas espécies de peixes .

O Engenheiro de Pesca José Teixeira de Abreu Neto é o gerente de produção da indústria, sendo o responsável pelo pleno andamento das atividades lá desempenhadas, com grande experiência no ramo.

## 2.1 A indústria e suas instalações

A indústria (Figura 1) possui as seguintes dependências: pátio para entrada de caminhões com pescado; laboratório de controle de qualidade, para análises e testes, vestiários masculinos e femininos; banheiros masculinos e femininos; refeitório; lavanderia; almoxarifado; sala da chefia; escritórios; depósito de detergentes e sanitizantes; salão de recepção da matéria-prima; fábrica de gelo; sala de máquinas; sala de higienização; salão de beneficiamento; câmara de espera; câmara de estocagem; túnel de congelamento; depósito de caixas; sala de embalagem; sala para lavagem das mãos e botas; sala para cozimento das lagostas vivas inteiras e; estação para tratamento de água.



Figura 1 - Vista parcial da indústria beneficiadora de pescado INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

### 2.1.1 Salão de recepção da matéria-prima

O salão de recepção é a área da indústria na qual são recebidos os pescados para o beneficiamento e durante os procedimentos de recebimento da matéria-prima, verifica-se o primeiro PCC (Ponto Crítico de Controle). Nesse salão são feitos os diversos testes sensoriais e laboratoriais para a avaliação da qualidade da matéria-prima.

### 2.1.2 Câmara de espera

A matéria-prima que não pode ingressar imediatamente para o salão de beneficiamento é acondicionada na câmara de espera, para posterior processamento. Essa câmara trabalha dentro de uma faixa de temperatura que vai de 0 a 5 °C.

### 2.1.3 Cabine de Higienização

Para a entrada no salão de beneficiamento é necessário passar por essa cabine que é provida de torneiras acionadas por pedal, para lavagem de botas e luvas. Após essa limpeza deve-se passar pelo “pedilúvio”, constituído por um pequeno tanque de alvenaria, na porta de entrada para o salão de beneficiamento, contendo água hiperclorada a 200 ppm para maior desinfecção das botas. Todos os parâmetros obedecem às recomendações do MAPA (2008).

#### 2.1.4 Salões de beneficiamento

A INTERFRIOS conta com dois salões de beneficiamento, dotados de todos os materiais e equipamentos necessários ao processamento do pescado. Os salões são climatizados a uma temperatura em torno de 18°C, o que proporciona um conforto térmico às pessoas que ali trabalham.

Os equipamentos encontrados no salão de beneficiamento são os seguintes: tesoura para retirada do canal entérico; esteira semi-automática; torneiras com bicos adaptados; cubas individuais para limpeza; tanques de aço para colocar as caudas que serão beneficiadas; monoblocos de plástico usados para colocar as caudas beneficiadas; tanque com tripolifosfato de sódio; balança digital com medida em onça; mesas inox; balança digital com peso em gramas; sacos plásticos para embalagem das caudas Individually Quick Frozen (IQF); bandejas de metal; bancada para recontagem; bloco de anotações; carrinhos de metal para a condução das bandejas até o túnel de congelamento; gelo em abundância para manter sempre a temperatura em torno de 5°C e; termômetro tipo espeto.

#### 2.1.5 Túneis de congelamento

A indústria possui quatro túneis de congelamento a ar forçado, para congelamento rápido, trabalhando em uma faixa de temperatura efetiva de -25 a -30 °C. Os túneis possuem termômetros para aferição da temperatura e estão dispostos de forma a permitirem que o primeiro produto que entra é o primeiro que sai – Sistema PEPS. Os túneis estão localizados de forma estratégica dentro da indústria.

### 2.1.6 Câmaras de estocagem

A indústria está equipada com cinco salas de estocagem, todas com estrados de polietileno no piso, para evitar o contato do produto com sujidades. A temperatura de cada câmara é mantida em uma faixa de - 25 a - 30 °C. Cada câmara tem capacidade para armazenar cerca de 40 toneladas e, também, estão providas de termômetros para registro da temperatura.

### 2.1.7 Fábrica de gelo

A Fábrica de gelo localiza-se no piso superior em cima do salão de beneficiamento, em local estratégico, para que o gelo escama caia por gravidade, proporcionando economia para a empresa.

Para entrar na fábrica de gelo o operário passa por um pedilúvio com água hipoclorada para desinfecção das botas. São utilizados monoblocos vazados para o manuseio do gelo, e distribuição em todo o salão de beneficiamento e na recepção.

O gelo em escamas vem sendo bastante utilizado na indústria por proporcionar uma maior superfície de contato com o pescado, um custo relativamente mais baixo e garantir uma menor manipulação do gelo.

### 2.1.8 Estação de tratamento de água

A água utilizada no salão de beneficiamento vem da estação de tratamento, onde é feita uma hipercloração da água entre 5 a 10 ppm de cloro residual, com o controle feito por um dosador automático, que avisa quando os níveis de cloro devem ser revistos.

### 2.1.9 Sala de máquinas

Neste setor são controladas todas as partes elétricas e mecânicas da indústria responsáveis pela cadeia do frio. O funcionamento é realizado 24 horas por dia, pois é necessário controlar a temperatura das câmaras, para estarem de acordo com as normas do APPCC.

### 2.1.10 Laboratório de análises físico-químicas

O laboratório de análises físico-químicas encontra-se devidamente equipado para a realização dos seguintes testes: teste de BVT para indicar o grau de frescor do lote, teste para a presença de mercúrio para espécies predadoras.

### 2.1.11 Refeitório

O refeitório da indústria possui uma cozinha para o preparo das refeições além de mesas e cadeiras para acomodar funcionários. O refeitório é protegido por telas, nas portas e janelas, para evitar a entrada de insetos e roedores nocivos ao homem.

### 2.1.12 Vestiários e banheiros

A indústria é dotada de dois banheiros e dois vestiários: masculino e feminino. Eles estão situados na parte de circulação externa da indústria, e dentro deles, encontram-se chuveiros, armários, onde os funcionários guardam seus uniformes de trabalho.

### 2.1.13 Lavanderia

Está situada na parte de circulação externa da indústria e conta com funcionárias responsáveis pela limpeza dos uniformes, deixando-os em perfeito estado para o uso pelos operários.

#### 2.1.14 Almojarifado

Está situado ao lado da lavanderia e lá são guardados os materiais usados dentro da indústria.

#### 2.1.15 Sala da chefia

Está situada ao lado do almojarifado e é o local onde o Engenheiro responsável pela produção (Gerente) trabalha e recebe as pessoas para fecharem negócios.

#### 2.1.16 Sala de embalagem

É nesta sala que são embaladas os peixes, bem como, todos os produtos que sejam beneficiados na indústria. A sala está dotada de caixas e máquinas seladoras de embalagens e está situada em local estratégico entre a câmara de estocagem e o túnel de congelamento. É nesta sala que os produtos são embalados de acordo com o tipo e tamanho.

### 2.1.17 Depósito de caixas

Neste local são guardadas as embalagens primárias e secundárias (caixas), que serão utilizadas para acomodar os peixes assim como os outros produtos processados.

### 3 ETAPAS ACOMPANHADAS DO BENEFICIAMENTO DE PEIXE INTEIRO EVISCERADO CONGELADO

A indústria INTERFRIOS recebe e processa através do congelamento várias espécies de peixes marinhos provenientes da pesca extrativista. Dentre essas espécies pode-se destacar o pargo *Lutjanus purpúreus*, o ariacó *Lutjanus synacris*, o robalo *Centropomus undecimalis*, o bonito *Euthynnus alleterattus*, a garoupa *Epinephelus guaza*, o badejo *Mycteroperca bonaci*, etc.

No período desse estágio ocorreu a predominância do Ariacó - *Lutjanus synacris*, (Figura 2) que foi submetido ao processamento como peixe inteiro eviscerado e congelado conforme fluxograma a seguir (Figura 3).



Figura 2 - Ariacó, *lutjanus synacris*, beneficiado na indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

**PEIXE INTEIRO EVISCERADO CONGELADO (Pesca extrativa)**

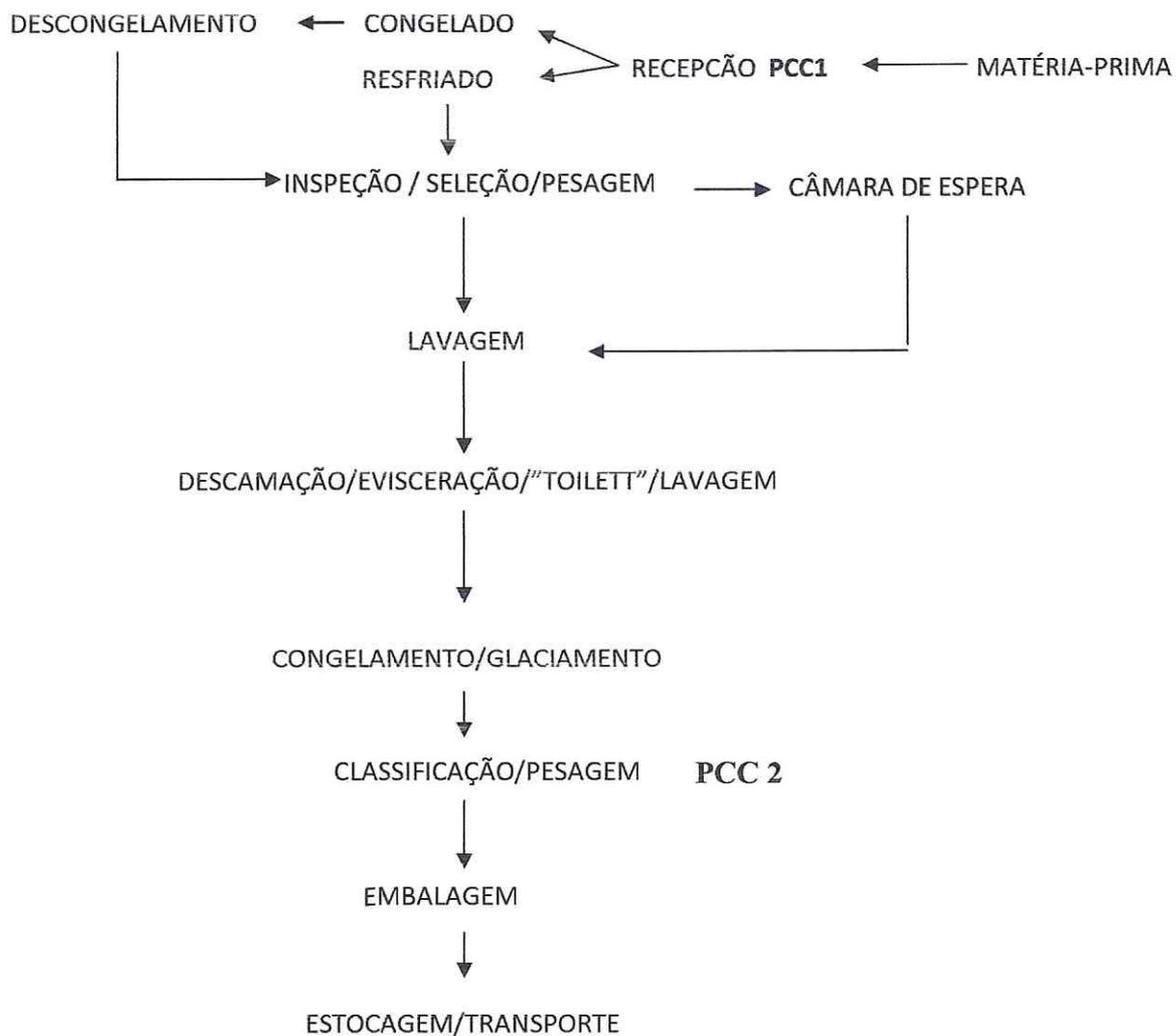


Figura 3 – Fluxograma operacional do beneficiamento do peixe inteiro eviscerado congelado, adotado pela INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

### 3.1 Origem da matéria-prima

A matéria-prima conduzida à ITERFRIOS teve sua origem na captura da pesca marinha extrativista realizada ao longo do litoral cearense, por meio de embarcações pesqueiras.

Após a captura, o pescado foi lavado com água do mar limpa e submetido a um choque térmico, com água do mar e gelo, com temperatura na faixa de 0 a 5 °C. Em seguida, os peixes foram acondicionados nas urnas dos barcos, com camadas alternadas de peixe e gelo na proporção de 1:2 e/ou em caixas plásticas. O tempo de captura foi de 5 a 7 dias no mar, com a temperatura do produto sendo mantida próxima ao ponto de fusão do gelo (de 0°C a 4,4°C), para espécies escombrídeas e de até 5°C para as demais espécies.

Para o transporte do pescado da embarcação pesqueira até a indústria de beneficiamento foi utilizado um caminhão com baú isotérmico e o pescado foi armazenado no piso do baú com camadas alternadas de peixe e gelo (Figura 4)



Figura 4 – Transporte do pescado em baú isotérmico, da embarcação pesqueira até a INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

### 3.2 Recepção, inspeção, seleção e pesagem (PCC-1)

Na área da recepção, com uso de pessoal treinado e capacitado, foram realizadas, concomitantemente, a inspeção, seleção, lavagem e a pesagem (Figura 5), descartando-se o pescado que não atendia às especificações de compra estabelecidas pela INTERFRIOS.

No recebimento da matéria-prima foi realizada, também, uma avaliação qualitativa do pescado, através dos atributos sensoriais: odor, cor, textura e aspectos gerais, como olhos pele e escamas brilhantes, ânus fechado, ferimentos e ausência de nadadeiras além da monitorização da temperatura interna dos peixes. Em caso de dúvida, era retirada uma amostra para a realização do teste de BVT – Bases Voláteis Totais, que indicava o grau de frescor do lote. A recepção se constitui um PCC em virtude dos perigos, químicos, físicos e microbiológicos, a que o pescado podia estar submetido.



Figura 5 – Pesagem do pescado no salão de recepção da INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

A lavagem do pescado foi realizada com água clorada a 5 ppm de cloro residual livre, em cilindro giratório (Figura 6), sob pressão.

Atendidas as etapas anteriores o pescado foi acondicionado em monoblocos com camadas alternadas de gelo e pescado e dependendo da quantidade chegada, parte do

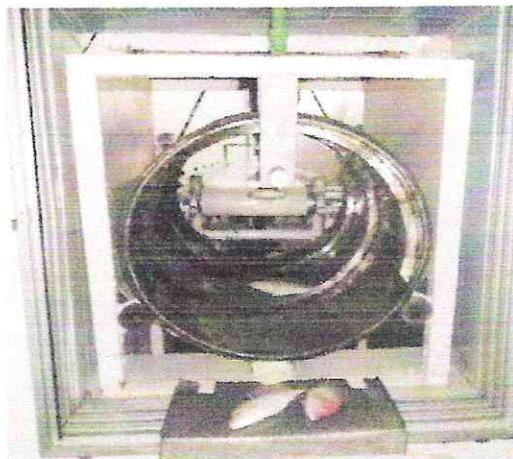


Figura 6 – Cilindro giratório para lavagem do pescado na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

lote era encaminhado diretamente para o salão de processamento e a outra parte, para a câmara de espera, para posterior beneficiamento.

A temperatura do pescado foi mantida com o uso de gelo em escamas, entre 0 e 4,4 °C, para espécies escombrídeas e até 5°C para as demais espécies.

Aleatoriamente foi realizada a pesquisa de parasitas, mediante amostragem de 10 exemplares por lote recebido e essas mesmas amostras foram submetidas a análises visando detectar a presença de mercúrio quando se tratava de espécies predadoras (carnívoros restritos) e para pesquisa de histamina, quando se tratavam de peixes da família dos escombrídeos.

Quando os peixes chegavam congelados (pesca industrial), os mesmos, após a inspeção inicial e pesagem, eram submetidos a um descongelamento em tanques inox com água renovada continuamente, a uma temperatura de 21°C e o produto, após descongelado, era mantido na faixa de temperatura de 0 a 5°C.

### 3.3 Descamação, evisceração “toilett” e lavagem

Após a recepção, o pescado foi conduzido para um salão onde foi realizada a descamação, com o auxílio de descamadores apropriados (Figura 7).



Figura 7 – Descamação do pescado com o uso de descamadores especiais utilizados na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

Em seguida, os peixes foram eviscerados (Figura 8) com a utilização de facas e uma mesa semi-automática (Figura 9), com superfície em aço inox com canaletas para descarte dos rejeitos da operação (vísceras e escamas). Ao longo da mesa encontravam-se pontos (torneiras) individuais de água gelada e hiperclorada a 5 ppm para lavagem do pescado. Na sequência, o pescado foi submetido a uma “toilett” (Figura 10), que consistia na limpeza e lavagem interna da cavidade abdominal dos peixes com escovas especiais confeccionadas em “nylon”, objetivando a eliminação de sangue, coágulos e outros resíduos. As vísceras foram eliminadas de forma contínua para o exterior do estabelecimento, a exemplo das águas residuais, evitando-se, desta forma, a contaminação cruzada. Em seguida os peixes foram colocados em monoblocos com gelo na proporção de 2:1 (Figura 11) e adentraram, através de um óculo na parte mais limpa do salão de beneficiamento para as etapas seguintes.



Figura 8 – Funcionária procedendo a evisceração de peixes na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.



Figura 9 – Mesa semi-automática utilizada para tratamento do pescado na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.



Figura 10 – Funcionária fazendo a "toilet" de peixes após a evisceração na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.



Figura 11 – Peixes acondicionados em monoblocos com gelo após o tratamento (descamação, evisceração e “toilet”) na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

### 3.4 Congelamento e glaciamento

Terminada a operação de evisceração e limpeza do pescado, os peixes foram colocados em bandejas (Figura 12) e arrumados em carrinhos transportadores (Figura 13), com destino a operação de congelamento, em túnel de ar forçado (Figura 14) a uma temperatura na faixa de  $-30$  a  $-35$  °C, por um período de 8 – 10 horas, quando a temperatura no centro térmico do produto encontrava-se com  $-18$  °C. Na INTERFRIOS os técnicos responsáveis pela produção seguiam a risca a metodologia de congelamento rápido do pescado, evitando perdas (“dripping”) quando do descongelamento. O produto após congelado foi submetido a um glaciamento por imersão em água gelada, em torno de  $1$  °C, por período de 30 segundos a 1 minuto, como também, foi efetuado o controle obrigatório do desconto do peso da água utilizada na determinação do peso líquido do pescado, utilizando-se a metodologia da Portaria 38/2010 – INMETRO (2010), que revoga a Portaria 005/2006 – INMETRO (2006). O glaciamento protege o pescado contra o ressecamento e desidratação superficial do mesmo.



Figura 12 – Peixes acondicionados em bandejas para o congelamento na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.



Figura 13 – Bandejas com peixes colocadas em carrinho transportador sendo conduzidas para o túnel de congelamento na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.



Figura 14 – Entrada do carrinho transpositor de bandejas no túnel de congelamento de pescado na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

### 3.5 Classificação, pesagem (PCC 2) e embalagem

Os peixes após glaciados foram ensacados individualmente e pesados em balança digital (Figura 15) calibrada e classificados de acordo com a Tabela 1.



Figura 15 – Ensacamento, pesagem e classificação de peixes na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

Tabela 1 - Classificação para peixe inteiro ou eviscerado, adotado pela indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

<b>PESO (g)</b>
250/500
500/1000
1000/1500
1500/2000
2000/UP

Fonte: INTERFRIOS

Após a pesagem os peixes foram ensacados individualmente e encaixotados em caixas de papelão (Figura 16) e/ou sacos plástico de acordo com seus respectivos tamanhos. Cada caixa continha 10 kg de peixes. As caixas foram etiquetadas informando os seguintes itens: registro do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), peso, temperatura, origem do produto, entre outros. Um funcionário encarregado verificava permanentemente o peso das embalagens, fazendo anotações dos lotes e das quantidades de caixas e/ou sacos para controle. Como a classificação do pescado tem por base o peso de cada indivíduo, essa etapa se constituiu um PCC, por eventual risco de fraude econômica contra o consumidor.

### 3.6 Estocagem e transporte

Após a embalagem, as caixas foram levadas para a câmara de estocagem (Figura 17) à temperatura em torno de  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a espera de um comprador. A temperatura da câmara de estocagem foi monitorada através de aparelho termoregistrador (Figura 18). Cada caixa armazenada com pescado tinha validade de 18 meses.

A expedição do produto ocorreu em caminhões frigoríficos e/ou isotérmicos, quando se tratava de venda para o mercado interno e através de “containers”, para vendas no exterior. O meio de transporte utilizado possuía temperatura interna efetiva de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , para manutenção dos  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  do pescado a ser transportado.



Figura 16 – Caixas de papelão para embalagem de 10 kg de peixes na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.



Figura 17 – Câmara de estocagem utilizada na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.



Figura 18 – Aparelho termorregistorador para indicação da temperatura interna do túnel de congelamento na INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S/A, em Fortaleza, Ceará.

## **4 HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E FUNCIONÁRIOS**

Para garantir a boa qualidade do produto final foi necessária a implantação de um programa de limpeza e higienização na indústria, para evitar o crescimento de microorganismos patogênicos e deteriorantes de alimentos pela contaminação cruzada.

O controle sanitário dos alimentos ocorreu desde a recepção da matéria-prima até sua distribuição, pois são vários os meios de contaminação, tanto pelo ar como pelo contato com equipamentos, utensílios utilizados e/ou funcionários.

As normas do sistema APPCC, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) foram sempre observados e obedecidos para garantir a segurança dos processos e diminuir consideravelmente o risco de contaminação. Esses procedimentos foram aplicados diariamente e monitorados por um funcionário do controle de qualidade da indústria.

### **4.1 Higienização do local de trabalho e utensílios**

Todos os setores da indústria por onde passa o pescado, bem como os utensílios/equipamentos usados na manipulação do pescado foram mantidos limpos e em bom estado de conservação. Sempre no início do expediente, as paredes, pisos, mesas, pias, monoblocos, estrados, carros de transporte de pescado e o salão de beneficiamento foram lavados com água clorada e detergente com alto poder de limpeza para o início do beneficiamento (Figura 19).

Primeiramente foi realizada uma pré-lavagem, com água fria. Logo após, utilizou-se um detergente líquido com alto poder de remoção de resíduos e gordura animal, que foi aplicado manualmente com esponjas, durante um tempo médio de 15 minutos ou até a retirada total das sujidades. Em seguida, uma nova lavagem foi feita para a retirada do detergente. Após a limpeza, os utensílios foram imersos em uma solução de cloro na concentração de 200

ppm, durante 20 a 30 minutos, para sua sanificação. Posteriormente, foram mergulhados em uma nova solução de cloro, agora com 50 ppm, até o momento do uso.

Os objetos de aço inox (tesouras, facas, etc) foram aquecidos a cerca de 100 °C antes de serem usados.



Figura 19 - Limpeza dos monoblocos e demais equipamentos, para a realização do processamento, na Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará.

#### 4.2 Higienização dos funcionários

A higiene dos funcionários segue as normas da BPF (Boas Práticas de Fabricação), a qual tem por objetivo proporcionar condições de higiene pessoal, operacional e ambiental, para assegurar a manipulação e o processamento de produtos pesqueiros, com qualidade e sanidade, servindo como instrumento de pré-requisito para a implementação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC, cujas as ações estiveram voltadas para a aplicação de medidas de controle, para prevenir, eliminar ou reduzir os perigos a níveis aceitáveis, sem prejuízos adversos à saúde do consumidor.

A empresa sempre demonstrou de forma sistemática e educativa para os funcionários a aplicabilidade das boas práticas de higiene, limpeza e dos hábitos de higiene pessoal, para que pudessem garantir de forma segura e higiênica o processamento do pescado.

Os operários foram submetidos a exames médicos admissionais, periódicos e demissionais, obedecendo às normas reguladoras da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho. Foi de suma importância que os funcionários seguissem e mantivessem os seguintes procedimentos: manter as mãos limpas; as unhas devem estar curtas, limpas e sem esmalte; os cabelos devem estar curtos, limpos e totalmente cobertos, usando toucas ou similares; o uso de cílios, unhas postiças ou maquiagem, bem como barba a fazer, são proibidos; o ato de fumar, só será permitido em áreas autorizadas, sendo proibido fumar nas áreas de recepção, processamento, estocagem, expedição, refeitório, embalagem, e preparação de insumos.

Qualquer operário, que por observação ou exame médico, apresentar doenças, ferimentos ou outras enfermidades que possam contaminar o pescado devem ser direcionados ao setor médico e colocados para desenvolver atividades que não estejam relacionadas com a manipulação de alimentos, ou até mesmo afastá-lo para tratamento de saúde, cujo retorno deverá contar com a autorização médica.

Antes dos funcionários entrarem no salão de beneficiamento, passavam por um gabinete de higienização onde faziam a assepsia tanto das botas (Figura 20) como das mãos (Figura 21). As botas eram lavadas com uma solução detergente e escovadas com o auxílio de uma escova de “nylon”. A água era acionada por pedal e depois da lavagem, as botas eram sanitizadas com água clorada, para retirada de sujidades e eliminação de bactérias. Posteriormente as mãos eram limpas usando-se uma torneira com pedal, para acionar a saída de água. O funcionário retirava um pouco de detergente que estava em um recipiente próprio e esfregava as mãos de forma que as mesmas ficassem completamente higienizadas. Por fim ele acionava novamente a água com o pedal e retirava o detergente. Após esse procedimento seguia-se a secagem das mãos com papel toalha. Finalmente, o funcionário encaminhava-se para um pedilúvio (tanque com água clorada a 200 ppm), para desinfecção total das botas e, em seguida, entrava no salão de beneficiamento (Figura 22).



Figura 20 - Parte do gabinete de higienização para lavagem das botas dos funcionários antes da entrada dos mesmos no salão de beneficiamento, na Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará.



Figura 21- Bancada de lavatórios no gabinete de higienização para lavagem das mãos e antebraços dos funcionários antes da entrada dos mesmos no salão de beneficiamento, na Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará.



Figura 22 - Pedilúvio para lavagem das botas dos funcionários com água hipoclorada a 200 ppm, localizado na entrada do salão de beneficiamento da Indústria INTERFRIOS – Intercâmbio de Frios S.A., em Fortaleza, Ceará.

### 4.3 Hábitos comportamentais dos funcionários

Hábitos comportamentais dos funcionários como: comer, beber, fumar ou cuspir nas áreas de manipulação de alimentos, bem como, mascar gomas, balas, chicletes, como também tossir, ou espirrar sobre o alimento foram evitados, pois afetam a qualidade final do produto.

As roupas e materiais de uso pessoal foram guardados dentro dos armários telados, instalados nos vestiários e separados do uniforme de trabalho. A indústria não permitia guardar alimentos nos armários ou sair para o exterior da empresa com vestimentas de trabalho.

#### 4.4 Uniformes e acessórios

Os uniformes obedeciam aos padrões exigidos pelo órgão fiscalizador do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e possuíam a cor clara, de preferência branca, com lavagem na própria indústria e/ou através de terceirização. Os uniformes foram mantidos em bom estado de conservação, limpos e substituídos diariamente.

O uso dos seguintes equipamentos de proteção individual era imprescindível: bata/jaleco, calça, botas, toucas, luvas, avental, máscara e em locais onde a temperatura era muito baixa foi necessário o uso de casacos e calças adaptados ao frio. Esses itens foram importantes, pois, além de garantir a saúde dos funcionários, também ajudavam na preservação do pescado, porque contribuíam para a diminuição da contaminação cruzada.

Vale ressaltar ainda que, o “SWAB TEST” era realizado, mensalmente, nas mãos dos funcionários e nos equipamentos da indústria, com o objetivo de avaliar se os procedimentos de limpeza e desinfecção estavam sendo realizados com eficiência, o “SWAB TEST” consistia na utilização de um cotonete esterilizado para recolhimento de sujidades das mãos dos funcionários e da superfície dos equipamentos que entravam em contato com o pescado para avaliações microbiológicas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca marinha extrativista de peixes é uma atividade que se encontra em declínio de produção em razão da sobrepesca imposta pelos grandes empresários em detrimento dos estoques desses animais, trazendo um relativo prejuízo para a economia do Estado do Ceará, por se tratar de um produto com bom valor econômico.

O Estágio Supervisionado desenvolvido em uma Unidade de Beneficiamento de Pescado é de grande importância para a formação do aluno e futuro profissional em Engenharia de Pesca.

Através do estágio pode-se entender como funciona na prática o processamento desse recurso tão importante e que os procedimentos adequados de captura e beneficiamento podem melhorar o desempenho do setor.

Verificou-se que os dirigentes da INTERFRIOS se preocupavam com a aplicação das normas impostas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), bem com o plano PPHO, como as BPFs e com as normas de APPCC e com isso poder garantir a alta qualidade do pescado beneficiado, atendendo as normas que os compradores nacionais e internacionais exigem.

## REFERÊNCIAS

- BADOLATO, E.S.G. et al. **Sardinhas em óleo comestível. Parte II. Estudo da interação entre os ácidos graxos do peixe e do óleo de cobertura.** Revista do Instituto Adolfo Lutz 54, 1994 a, p.21-26.
- BARUFFALDI, R. J.; OLIVEIRA, M. N. de. **Conservação do alimento pelo emprego do frio.** In: \_\_Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo. Atheneu, vol 3, 1998a. cap. 4 p. 63-82.
- BARUFFALDI, R. J.; OLIVEIRA, M. N. de. **Introdução ao estudo da tecnologia de alimentos.** In: \_\_Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo. Atheneu, 1998b. cap 1, p. 1-11.
- CABRERA, H.M.R.P. **Procesamiento General de Pescado y Productos Pesqueiros Congelados.** In: CURSO INTERNACIONAL TECNOLOGIA DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS PESQUEIROS, 10., 1994, Callao. Anais Lima : Instituto Tecnológico Pesqueiro del Peru, 1994. p.9-15.
- FAO: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura.** Disponível em: <https://www.fao.org/publicacoes.asp>  
Acesso em: 05 nov. 2010.
- FIGUEREDO, V.F. NETO, P.L.O.C. **Implantação do HACCP NA Indústria de Alimentos.** GESTÃO & PRODUÇÃO, v.8, n.1, 2001, p.100-111.
- INMETRO: INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Portaria nº 005, de 12 de janeiro de 2006.** Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000991.pdf>  
Acessado em: 11 de maio de 2011.
- INMETRO: INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Portaria nº 38, de 11 de fevereiro de 2010.** Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001533.pdf>  
Acessado em: 11 de maio de 2011.
- MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **EUA aprovam sistema brasileiro de controle de sanidade da pesca 2002.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 05 nov 2010.

PINTO N., M. **Congelamento de Pescado**. In: CURSO DE TECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO, 2., 2003, Campinas. Anais Campinas : ITAL, 2003. p.40-43.

SANTOS, C.A.M. L.dos. **A qualidade do pescado e a segurança dos alimentos**. In:II SIMPÓSIO DE CONTROLE DO PESCADO,2006.Disponível em:[http://ftp.sp.gov.br/ftppesca/qualidade\\_pescado.pdf](http://ftp.sp.gov.br/ftppesca/qualidade_pescado.pdf). Acesso em 20/05/2011.

SILVA, J. A. **Tópicos da Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2000. p.127-145.

XAVIER, F. G. ; RIGHI, D. ; BERNARDI, M. M. **Histamina, serotonina e seus antagonistas**. In: SPINOSA, H. S. ; GORNIÁK, S. L. ; BERNARDI, M. M. *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara – Koogan, 2007, p. 215-224.