



CENTRO UNIVERSITÁRIO FACVEST – UNIFACVEST

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

DÉBORAH SCHMITZ

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE ANÁLISES DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS
DE CONTROLE (APPCC) DO PROCESSO DE TRUTAS FRESCAS**

**Lages - SC
2018**

DÉBORAH SCHMITZ

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE ANÁLISES DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS
DE CONTROLE (APPCC) DO PROCESSO DE TRUTAS FRESCAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Alimentos do Centro Universitário Facvest - Unifacvest, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Centro Universitário Facvest - Unifacvest

Orientador: Prof^a Dr^a. Nilva Regina Uliana

**Lages - SC
2018**

DÉBORAH SCHMITZ

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE ANÁLISES DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS
DE CONTROLE (APPCC) DO PROCESSO DE TRUTAS FRESCAS**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado como requisito parcial para obtenção do título de Engenharia de Alimentos e aprovado em sua forma final pelo Supervisor pedagógico do Curso de Engenharia de Alimentos, do Centro Universitário Facvest – Unifacvest.

Professor e Orientador Dr^a. Nilva Regina Uliana
Centro Universitário Facvest - Unifacvest

Professor e Coorientador Dr^a Priscila Missio da Silva
Centro Universitário Facvest - Unifacvest

Lages, 10 de dezembro de 2018

RESUMO

Entre os produtos de origem animal, os peixes estão classificados como um dos mais suscetíveis à deterioração, podendo representar riscos a saúde do consumidor, se estiverem contaminados por microrganismos patogênicos. Para que as contaminações sejam evitadas, as indústrias beneficiadoras de pescados devem tomar muito cuidado durante todo o processamento de seus produtos. Portanto, este estudo teve como principal objetivo, elaborar o plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) do processo de produção de trutas frescas do Entrepósito de Pescado Trutas do Professor Hélio Alimentos Ltda. Foram analisados os perigos biológicos, químicos e físicos dos ingredientes, que neste caso é somente a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), todas as etapas de produção e também da água e do gelo, que são utilizados no processo. Após o levantamento dos perigos e identificação dos mesmos, foi encontrado apenas 1 risco químico, na etapa de recepção do pescado. Com a implantação do sistema APPCC, este risco é controlado e consequentemente, as trutas frescas são processadas, chegando ao consumidor final, um produto inócuo.

Palavras-chave: Peixe. APPCC. Contaminações.

ABSTRACT

Among products of animal origin, fish are classified as one of the most susceptible to deterioration and may pose a risk to consumer health if they are contaminated by pathogenic microorganisms. In order for contamination to be avoided, the fish processing industries must be very careful throughout the processing of their products. Therefore, the main objective of this study was to elaborate a Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) plan for the production process of trout fresh trout from the Trout Fishery of Professor Hélio Alimentos Ltda. The biological, chemical and physical hazards of the ingredients were analyzed, which in this case is only rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), all stages of production and also water and ice, which are used in the process. After surveying the hazards and identifying them, only one chemical risk was found at the fish reception stage. With the implementation of the HACCP system, this risk is controlled and consequently fresh trout are processed, reaching the final consumer, na innocuous product.

Keywords: Fish. HACCP. Contaminations.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APPCC** – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
- ATP** – Trifosfato de Adenosina
- BPF** – Boas Práticas de Fabricação
- CCA** – Comitê do Codex Alimentarius
- CNPJ** – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
- DIPOA** – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
- DTA** – Doença Transmitida por Alimentos
- FAO** – *Food and Agricultural Organization of the United Nations*
- FDA** – *Food and Drug Administration*
- HACCP** – *Hazard Analysis and Critical Control Points*
- ICMSF** – *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*
- INPAZ** – *Pan American Institute for Food Protection and Zoonosis*
- MAPA** – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
- MS** – Ministério da Saúde
- NASA** – *National Aeronautics and Spaces Administration*
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- PAC** – Programa de Autocontrole
- PC** – Ponto de Controle
- PCC** – Ponto Crítico de Controle
- POP** – Procedimento Operacional Padrão
- PPHO** – Programa Padrão de Higiene Operacional
- PUFA** – Ácidos Graxos Poli-Insaturados
- RDC** – Resolução da Diretoria Colegiada
- RIISPOA** – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
- RT** – Responsável Técnica
- SIF** – Serviço de Inspeção Federal
- WHO** – *World Health Organization*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma básico do processo de trutas frescas.	17
Figura 2: Árvore decisória.....	41
Figura 3: Selo do Serviço de Inspeção Federal.	42
Figura 4: Fluxograma detalhado do processo de trutas frescas.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição do produto e uso pretendido.	43
Tabela 2: Classificação dos peixes.	46
Tabela 3: Resultados da análise de perigos e identificação dos PCC's.	48
Tabela 4: Resumo das análises.	54
Tabela 5: Limites críticos, de segurança e sistemas de monitoramento.	55
Tabela 6: Verificação dos perigos.	56
Tabela 7: Registros.	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 PESCADO	14
3.1.1 Características do pescado	14
3.2 TRUTA ARCO-ÍRIS (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).....	16
3.2.1 Fluxograma básico do processo de trutas frescas.....	17
3.2.1.1 Recepção.....	17
3.2.1.2 Lavagem	18
3.2.1.3 Evisceração	18
3.2.1.4 Filetagem	18
3.2.1.5 Pré-resfriamento	18
3.2.1.6 Classificação	18
3.2.1.7 Embalagem	18
3.2.1.8 Expedição	18
3.3 ALTERAÇÕES <i>POST MORTEM</i> DO PESCADO	18
3.3.1 Grau de esgotamento.....	19
3.3.2 Danos físicos	19
3.3.3 Limpeza.....	20
3.3.4 Produção de muco	20
3.3.5 <i>Rigor Mortis</i>	20
3.3.6 Autólise	21
3.3.7 Decomposição bacteriana.....	22
3.4 ASPECTOS DE QUALIDADE DO PESCADO.....	22
3.5 ASPECTOS E MÉTODOS SENSORIAIS, FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DOS PEIXES FRESCOS	24
3.5.1 Sensoriais	24
3.5.2 Físico-químicos	25
3.5.3 Microbiológicos	25
3.6 PRINCIPAIS RISCOS A SAÚDE HUMANA	26

3.7 ESTIMATIVA DE VALIDADE COMERCIAL	27
3.8 PROGRAMAS DA QUALIDADE	27
3.9 PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE (PAC)	29
3.10 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF).....	30
3.11 PROCEDIMENTOS PADRÕES DE HIGIENE OPERACIONAIS (PPHO).....	31
3.12 ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)	32
3.12.1 Conceitos.....	34
3.12.2 Desenvolvimento das etapas para elaboração e implantação de APPCC	36
4 MATERIAL E MÉTODOS	39
4.1 MATERIAL.....	39
4.2 MÉTODOS	39
4.2.1 Elaboração do plano APPCC	39
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
5.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	42
5.2 DESCRIÇÃO DO PRODUTO E SEU USO PRETENDIDO	42
5.3 FLUXOGRAMA DO PROCESSO E DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO	44
5.4 ANÁLISE DE PERIGOS E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC's).....	47
5.5 ESTABELECIMENTO DOS LIMITES CRÍTICOS, LIMITES DE SEGURANÇA E SISTEMAS DE MONITORAMENTO	54
5.6 AÇÕES CORRETIVAS	55
5.7 VERIFICAÇÃO.....	55
5.8 REGISTROS.....	56
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
8 ANEXOS	66

1 INTRODUÇÃO

Segundo a definição contida no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), “pescado” é designado como todos os peixes, algas, moluscos, crustáceos, anfíbios, quelônios e mamíferos, encontrados em água doce ou salgada, utilizados na alimentação humana (BARROS, 2003; BRASIL, 1984).

O pescado é caracterizado por conter alto valor biológico, elevada digestibilidade, e possuir elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, por isso, pode ser considerado uma das principais fontes de proteína na alimentação humana e um alimento saudável (ORDÓÑEZ et al., 2005).

O pescado, apesar de ter elevada importância nutricional, é considerado o alimento de origem animal mais propício à deterioração. Os principais fatores para esta ocorrência são: pH próximo a neutralidade, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos microrganismos, acentuado teor de fosfolipídeos, elevada atividade de água nos tecidos e rápida ação destrutiva das enzimas presentes nas vísceras e tecidos do peixe (GASPAR et al., 1997; LEITÃO et al., 1997).

Para garantir atributos nutricionais e sensoriais, a vida útil dos produtos alimentícios está relacionada ao intervalo de tempo em que o produto pode ser conservado em determinadas condições de umidade relativa, temperatura, oxigênio, luminosidade, entre outros. Entretanto, durante este intervalo, podem ocorrer reações de deterioração da qualidade (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Podem influenciar nas alterações da qualidade dos pescados às condições ambientais, que são extremamente importantes para sobrevivência dos peixes. Transtornos como a presença de substâncias tóxicas na água, oxigênio dissolvido, ambiente aquático não sendo constante e sofrendo influência direta de temperatura, debilitam os peixes, tornando-os suscetíveis a diversos tipos de doenças infecto-contagiosas. Para a criação de trutas é considerado importante às condições ambientais, água limpa, fria e abundante (MOREIRA et al., 2001).

Para o processamento de trutas, a implantação de programas de qualidade como os Programas de Autocontrole (PAC), Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são de extrema importância. Pois, considera-se necessário a garantia de alimentos seguros, tanto para produtores quanto para

consumidores. Para esta segurança, o sistema APPCC é considerado o passo inicial para o desenvolvimento do produto (BRASIL, 2009).

A Comissão do *Codex Alimentarius* (CCA) adotou em 1993, o sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), do inglês *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP), incorporou sua descrição, e publicou um guia de orientação para a aplicação dos seus princípios, objetivando a harmonia das medidas que asseguram um controle adequado, a nível internacional (FAO/WHO, 2009).

O sistema APPCC é compatível com outros sistemas de gestão de qualidade, segundo o *Pan American Institute for Food Protection and Zoonosis* – INPAZ. Sendo que a qualidade, produtividade e inocuidade, podem ser abordadas em conjunto, ou seja, seu resultado fornece benefícios aos consumidores (INPAZ, 1997).

Devido a crescente preocupação com a qualidade dos alimentos, a criação de diversas ferramentas de gestão da qualidade e segurança, vem sendo implantadas nas indústrias. O sistema APPCC, por exemplo, é uma dessas ferramentas. É um sistema contínuo que busca prevenir e controlar os perigos encontrados durante a etapa de produção do produto. No caso das trutas frescas, que naturalmente já é considerado um alimento de fácil deterioração, a elaboração do plano é fundamental para que os riscos encontrados sejam controlados, produzindo um alimento de qualidade e com segurança, sem comprometer a saúde do consumidor.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar o plano de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) do processo de produção de trutas frescas do Empreesto Trutas do Professor Hélio Alimentos Ltda.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar os perigos relacionados à segurança do consumidor;
- ✓ Reduzir possíveis ocorrências de contaminações;
- ✓ Identificar os PCC's biológicos, químicos e físicos presentes na etapa de produção de trutas frescas;
- ✓ Garantir a inocuidade do produto final.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PESCADO

De acordo com o Decreto nº 9.013, de 2017, o pescado, em natureza, pode ser classificado como fresco, resfriado e congelado (BRASIL, 2017):

- Art. 333. Para os fins deste Decreto, pescado fresco é aquele que não foi submetido a qualquer processo de conservação, a não ser pela ação do gelo ou por meio de métodos de conservação de efeito similar, mantido em temperaturas próximas à do gelo fundente, com exceção daqueles comercializados vivos.
- Art. 334. Para os fins deste Decreto, pescado resfriado é aquele embalado e mantido em temperatura de refrigeração.
- Art. 335. Para os fins deste Decreto, pescado congelado é aquele submetido a processos de congelamento rápido, de forma que o produto ultrapasse rapidamente os limites de temperatura de cristalização máxima.

3.1.1 Características do pescado

A estrutura corporal da maioria dos peixes se divide em cabeça, corpo e cauda. Sua superfície é recoberta de pele e sobre ela, assentam-se as escamas, na maior parte das espécies. O peixe possui o músculo muito parecido com o dos mamíferos, porém, há diferença importante quanto ao comprimento das fibras musculares (sendo mais curtas nos peixes) e à inserção das fibras no miocomata. O tecido muscular do peixe é composto de músculo estriado cuja unidade é a fibra muscular, constituída de sarcoplasma com núcleos, grãos de glicogênio, mitocôndrias e um grande número de miofibrilas. No pescado, existem dois tipos de tecidos musculares, o branco ou claro e o vermelho escuro. A maioria possui tecido muscular branco, entretanto, em muitas espécies, a porção de músculo escura é significativa, e a proporção entre músculo claro e músculo escuro é variada de acordo com a atividade do peixe (PEREDA et al., 2005).

A porção comestível mais importante é considerada a carne do pescado, constituída principalmente de tecido muscular, tecido conectivo e gordura. São as variáveis como estado fisiológico, idade, espécie, época e região da captura, que definem a composição química da

carne do pescado. Quanto maior a idade de peixe, maior a quantidade de gordura e consequentemente, menor a proporção de água (PEREDA et al., 2005).

A água compreende a maior parte de componentes presentes no peixe, contendo cerca de 55 a 80 %, entretanto, pode apresentar variações quando relacionadas às espécies e às épocas do ano. A elevada quantidade de água pode apresentar grande influência na qualidade da carne do pescado, afetando a suculência, textura, sabor e também sua coloração. E também está ligada a durabilidade, pois o início da deterioração ocorre quando o teor de umidade é maior (SENAI-DR, 2007).

A maioria dos componentes nitrogenados do pescado faz parte das proteínas. É de grande relevância prática o conhecimento da composição e das propriedades dos diversos componentes nitrogenados, pois as características próprias do músculo dependem, em grande parte da proporção e concentração desses componentes. Segundo sua solubilidade, as proteínas podem ser divididas em sarcoplasmáticas, miofibrilares e insolúveis ou do estroma. O tecido conectivo do pescado é mais frágil e rompe com maior facilidade do que os tecidos dos mamíferos (PEREDA et al., 2005). A digestibilidade das proteínas do pescado é alta (96 %), pois as proteínas estimulam maior secreção gástrica do que a carne bovina (87 %) (SENAI-DR, 2007).

Quanto ao teor de gordura, os pescados sofrem algumas variações, como época do ano, da dieta, da temperatura da água, da salinidade, do sexo, da espécie e da parte do corpo analisada, indivíduos da mesma espécie também sofrem variações lipídicas muito acentuadas (OGAWA e MAIA, 1999). O pescado é classificado em cinco categorias, de acordo com a quantidade de gordura e proteína: a) pouca gordura (menos de 5 %) – muita proteína (15-20 %); b) gordura média (5-15 %) – muita proteína (15-20 %); c) muita gordura (mais de 15 %) – pouca proteína (menos de 15 %); d) pouca gordura (menos de 5 %) – muitíssima proteína (mais de 20 %); e) pouca gordura (menos de 5 %) – pouca proteína (menos de 15 %) (ORDÓÑEZ et al., 2005; STANSBY e OLCOTT, 1968).

Em muitos países o consumo de pescado vem aumentando, devido ao fato destes possuírem maior teor de gordura insaturada e, em consequência, maior conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados (PUFA) n-3 que a da carne bovina, sendo este o motivo pelo qual o pescado é considerado um alimento mais saudável do ponto de vista nutritivo em relação aos níveis de colesterol sérico e de eicosanoides dos consumidores. O pescado tem sua gordura diferenciada das gorduras vegetais e daquela precedente de animais de abate em três aspectos fundamentais, pois, no pescado, há maior variedade de ácidos graxos, a proporção de ácidos

graxos de cadeia longa é maior, e as gorduras são mais ricas em PUFA (PEREDA et al., 2005).

Os peixes podem ser considerados fontes de vitaminas lipossolúveis A e D, muito similares a de outras carnes. E também fornecem vitaminas do complexo B. Os frutos do mar, em geral, também são conhecidos como possuidores de maior fonte de lipídeos de tipo Omega-3. Quanto aos minerais, o pescado do mar é fonte de iodo, fósforo, cálcio, potássio, sódio e magnésio (SENAI-DR, 2007; FERREIRA, 1987).

3.2 TRUTA ARCO-ÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*)

A truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) é um salmonídeo originário da América do Norte. São consideradas predadoras seletivas por tamanho e se alimentam predominantemente de invertebrados a deriva, podendo mudar seus hábitos se houver mudanças nas características de macrohabitat e disponibilidade de alimento. Seu habitat natural é a água doce, possuindo tolerância a temperaturas de 0 a 25 °C. No entanto, o crescimento e a reprodução acontecem em águas mais frias, entre 9 e 14 °C, e ricas em oxigênio (GALL E CRANDELL, 1992; FAO, 2012; BILLY E USSEGLIO-POLATERA, 2002). A concentração mínima de oxigênio dissolvido para a espécie é 2,5 mg/L. A desova, ocorre na natureza em habitats rochosos ou cascalho nos rios ou córregos e pode sobreviver em uma gama de salinidades que variam de 0 a 35 ‰ (ROWE & CHISNALL, 1995; MOLONY, 2001).

Aos dois ou três anos ocorre a maturidade sexual, dependendo da temperatura, do sexo e disponibilidade de alimento, porém, no Brasil, os machos atingem a maturidade sexual a partir do primeiro ano e as fêmeas, a partir do segundo, ocorrendo à desova nas estações de outono e inverno, podendo ser de 1500 a 1400 ovos por fêmea, onde as fêmeas maiores produzem ovos maiores e em maior quantidade. O tamanho dos ovos varia de acordo com a idade, alimentação da fêmea e tamanho, sendo de 3,5 a 5,5 mm de diâmetro (GALL E CRANDELL, 1992; PROENÇA et al., 2001; WHITLOCK, 1995; BILLARD, 1992). Também, de acordo com a temperatura, maturidade sexual e com o ambiente, é justificada sua nomenclatura, assumindo diversificadas cores e tonalidades. Sendo que em água doce, a truta arco-íris possui coloração verde escuro ou marrom, com manchas escuras pelo corpo, nadadeira dorsal e cauda, com uma banda na cor avermelhada, estendida ao longo do corpo (FAO, 2011, 2014).

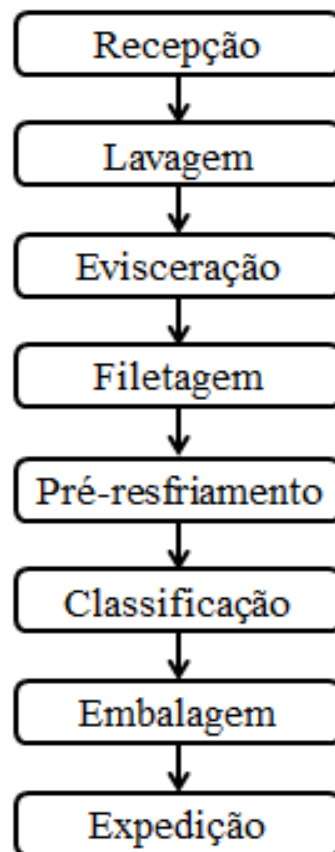
Segundo Welcomme (1988), o peixe mais amplamente disseminado pelo mundo é a truta arco-íris, introduzido em 106 países e estabelecido na América do Norte (áreas distintas

da sua origem), Caribe, América Central, América do Sul, Oceania, África e Europa. As altas temperaturas no Brasil limitam a distribuição das trutas às regiões de altitude. Com a finalidade de criação em pisciculturas, foram introduzidas pela primeira vez no país, no ano de 1913.

3.2.1 Fluxograma básico do processo de trutas frescas

Na figura 1, está descrito as etapas básicas do processo de produção de trutas frescas.

Figura 1: Fluxograma básico do processo de trutas frescas.



Fonte: próprio autor.

3.2.1.1 Recepção

Somente peixes já abatidos chegam à recepção. Seu processamento não deve exceder 6 horas em peixes do próprio criatório e peixes provenientes de outros criatórios não deve

exceder 12 horas. Para que o pescado seja considerado saudável, sua temperatura não deve exceder 7 °C, e recebe-se um laudo do fornecedor com algumas informações necessárias.

3.2.1.2 Lavagem

Os peixes são lavados em um cilindro, com água clorada 5 ppm, após, acondicionados em caixas plásticas específicas e adicionado gelo.

3.2.1.3 Evisceração

As vísceras são retiradas através de um aparelho de sucção, sendo enviadas diretamente a uma casa de resíduos, que fica ao lado externo do entreposto.

3.2.1.4 Filetagem

São retiradas as nadadeiras e espinhas do peixe, sempre mantendo em temperatura não superior a 7 °C.

3.2.1.5 Pré-resfriamento

Acondicionados os filés em caixas plásticas com gelo picado, para mantê-lo em temperatura controlada (0 °C a 1 °C).

3.2.1.6 Classificação

Nesta etapa são classificados os filés de acordo com o peso.

3.2.1.7 Embalagem

Embalados em sacos plásticos e acondicionados em caixas térmicas.

3.2.1.8 Expedição

Assim que embalados, os peixes frescos são expedidos imediatamente, em veículos apropriados.

3.3 ALTERAÇÕES *POST MORTEM* DO PESCADO

Segundo Pereda et al. (2005), um dos alimentos considerados mais perecíveis é o pescado, por esse motivo, necessita de cuidados adequados desde o momento da captura, até chegar a indústria transformadora ou ao consumidor. Neste intervalo de tempo, a maneira de

manipular o pescado é o que determina a intensidade com que se apresentam as alterações, na seguinte ordem: enzimáticas, oxidativas e/ou bacterianas. A rapidez com que se desenvolvem cada uma dessas alterações depende de como os princípios básicos da conservação dos alimentos, assim como da espécie dos peixes e dos métodos de pesca foram aplicados.

A deterioração do pescado se instala logo após a morte e avança com o tempo, sendo que a velocidade de decomposição depende de basicamente dois fatores: intrínsecos (o peixe é um excelente substrato) e extrínsecos (o peixe passa a um meio adverso ao seu habitat). As temperaturas, da água e do ambiente, são considerados fatores exógenos (OETTERER, 1998).

3.3.1 Grau de esgotamento

Equipamentos utilizados nas pescas como a rede, pode provocar a morte dos peixes depois de esforço extenuante. Este tipo de atividade desenvolvida, antes de morrer, causa *rigor mortis*, ao qual se seguem sinais precoces de alteração durante a conservação em gelo. Ao contrário, muitos peixes são capturados com cordas e anzóis superficiais, sobem a bordo rapidamente, sendo abatidos, em seguida, mediante um golpe na cabeça. Esses abates limpos se mostram muito importantes no momento de prolongar o frescor e melhorar a qualidade do pescado, do mesmo modo que ocorre com animais de abate. O emprego de um dispositivo que atordoe ou mate a truta, mediante a ação de uma corrente elétrica é positivo, pois implica uma melhoria da qualidade (PEREDA et al., 2005). Sendo que os abates de trutas podem ser diversos como: a imersão em água e gelo, asfixia no ar, eletricidade, narcose por gases e atordoamento percussivo. O mais utilizado para as trutas é o choque térmico (SANTOS, 2013).

3.3.2 Danos físicos

Nos pescados em geral, o equipamento e a manipulação a que se submetem quando são içados a bordo, muitas vezes provocam a contusão ou rompimento das peças. O auxílio de varas terminadas em ganchos, ou outros aparelhos na carga e descarga de peixes, pode ser desfavorável devido aos orifícios que podem causar nos peixes, prejudicando seu aspecto e conservação futura, estes danos físicos podem servir como entrada de contaminações bacterianas e diminuição do valor no produto final sucessivamente (PEREDA et al., 2005).

3.3.3 Limpeza

No momento da captura, os peixes que estavam ingerindo alimento, ativamente, são os que mais costumam apresentar alterações autolíticas em razão das atividades das enzimas digestivas que estão presentes em alta concentração, por isso, há necessidade de serem eviscerados e misturados com gelo o mais rápido possível. De certo modo, deve-se, sempre que possível, eviscerar todo o peixe imediatamente após a captura (PEREDA et al., 2005).

Quando o peixe morre, há uma série de mudanças físicas e químicas no corpo que levam a alteração final de forma progressiva. Estão inclusas, nestas mudanças, a produção de mucos na superfície, desenvolvimento da rigidez cadavérica, autólise e decomposição bacteriana. Entretanto, estas mudanças variam dependendo da espécie animal, sistema de captura, temperatura de armazenamento, entre outros (PEREDA et al., 2005).

3.3.4 Produção de muco

A liberação do muco ocorre quando há congestão sanguínea de um tecido ou órgão, chamado de hiperemia, ou seja, o peixe morre por asfixia, cessa a entrada de O₂ e os produtos metabólicos não oxidados no sangue e nos músculos paralisam o sistema nervoso. A produção de muco, muitas vezes, é tão significativa que o corpo fica recoberto por uma fina camada de limo que representa de 2 a 2,5 % do peso total. Ocorre nas glândulas mucosas da pele como uma reação particular do organismo em manter-se em homeostase, respondendo às condições desfavoráveis a sua volta (SENAI-DR, 2007; PEREDA et al., 2005).

Ainda de acordo com Pereda et al. (2005), o muco é constituído pela glicoproteína musina, o que favorece o desenvolvimento de microrganismos por apresentar características nutritivas para sua proliferação. A produção de muco não significa, necessariamente, que o peixe esteja em más condições para consumo, porém, facilita o crescimento bacteriano na superfície, podendo ser um veículo de penetração microbiana em outras partes do pescado.

3.3.5 *Rigor Mortis*

É considerado *rigor mortis* a perda da elasticidade e extensibilidade dos músculos, como resultado da alteração dos ciclos de contração e relaxamento. Conhecido também como

enrijecimento cadavérico, o *rigor mortis* está associado aos estágios iniciais da deterioração do pescado e, pode ser considerado uma irreversível contração muscular, devido a grande formação de actomiosina (actina+miosina) e ausência de energia suficiente, denominada trifosfato de adenosina (ATP) para a quebra desta ligação (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; TAVARES et al., 1988).

Quando o aporte de oxigênio do músculo é cessado, o metabolismo torna-se anaeróbico e a principal fonte de energia é a degradação do glicogênio muscular, o qual, geralmente se esgota em menos de 24 horas. O acúmulo de ácido lático procedente da glicose e a hidrólise de ATP estão associadas à queda do pH muscular. As principais proteínas musculares miofibrilares, actina e miosina, estão associadas ao ATP e ao degradar-se, estas proteínas permanecem dissociadas, tornando-se complexos de actomiosina, onde estão associadas à alteração do estado coloidal das proteínas, provocando a contração das miofibrilas e, conseqüentemente, o encurtamento muscular (PEREDA et al., 2005).

Por possuir menor reserva de glicogênio, o pescado apresenta uma queda maior do pH do músculo, quando comparado a outros animais de abate. De modo geral, o pH decresce 6,9 a 7 até 6,2 a 6,3 em pescados magros, podendo atingir valores de aproximadamente 5,5 a 5,7 em pescados de carne escura (PEREDA et al., 2005).

Pode-se dizer que, nos peixes de movimentos mais rápidos e energéticos, o *rigor mortis* é anteriormente alcançado e atinge sua resolução antes do que nos peixes mais sedentários. Em peixes bem nutridos e sadios, o rigor é mais acentuado do que nos doentes ou mal-nutridos. O rigor demora mais tempo para aparecer e a resolver-se em peixes que são retirados rapidamente da água e, logo sacrificados, do que nos animais mortos por asfixia. Dentre os fatores relacionados no início e duração do *rigor mortis*, está a temperatura de armazenamento, quanto maior, mais rápido atingirá o rigor, bem como sua resolução (PEREDA et al., 2005).

3.3.6 Autólise

É denominado autólise, quando há ação das enzimas nos constituintes, após a sua morte. Se fazendo presentes nas vísceras e também na carne. Produzem substâncias que servem como substrato para bactérias. Sua ação resulta na produção de substâncias com odor desagradável. A autólise é responsável pelo amolecimento da carne do pescado, pois ocorre devido à ação das proteases e lipases tissulares (TAVARES et al., 1988).

Danos importantes à qualidade do pescado podem ser causados pelas enzimas proteolíticas do aparelho digestório, especialmente se o peixe estiver se alimentando no momento da captura. As proteases podem degradar a parede abdominal e a parte da musculatura adjacente, poucas horas depois da morte do animal. Produz-se a lipólise junto com a proteólise, gerando acúmulo de ácidos graxos livres. Juntas, criam um meio favorável aos microrganismos, o que facilita a alteração do peixe. A autólise produz alterações profundas nos tecidos que modificam a consistência do tecido muscular (PEREDA et al., 2005).

3.3.7 Decomposição bacteriana

As proteínas do pescado sofrem decomposição acentuada à ação das bactérias com a formação de grande número de compostos tóxicos e/ou fétidos. O estresse e as alterações mecânicas causadas durante a captura, bem como, na estrutura e composição do pescado, declínio do pH, mudanças durante o período *pos-mortem* e o tempo que o pescado permanece no gelo antes do desembarque, podem induzir rapidamente o desenvolvimento microbiológico. Após a captura, o peixe pode ser considerado estéril. Mas, pode contaminar-se por microrganismos presentes no solo, na água de lavagem e, também, nos equipamentos e mãos dos manipuladores (PEREDA et al., 2005; CHURCH, 1998; OETTERER, 1985).

As reações enzimáticas nos músculos e nos intestinos, também são responsáveis pela deterioração da carne, junto com as bactérias e seus produtos de metabolismo. Normalmente o peixe possui bactérias na sua superfície, no intestino e nas guelras que não são patogênicas para o peixe vivo, mas após a queda do pH e a resolução do “*rigor mortis*”, essas bactérias podem proliferar-se nos tecidos, principalmente nos peixes que são comercializados com vísceras (OETTERER, 1985).

A velocidade de autólise e de desenvolvimento bacteriano pode ser diminuída grandemente com a refrigeração, ou detida por longos períodos pelo congelamento (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

3.4 ASPECTOS DE QUALIDADE DO PESCADO

O resultado da deterioração do pescado é a associação de processos microbiológicos, físico-químicos e bioquímicos, os quais são característicos de cada espécie, limitando sua

produção, consumo e comercialização. O desenvolvimento de alterações do peixe como detecção de aromas e sabores desagradáveis, formação de muco, produção de gás, coloração anormal e alterações na textura durante o processamento, ocorrem devido à autólise, atividade bacteriana, oxidação ou pela combinação desses fatores, interferindo diretamente no prazo de validade dos mesmos (HUIDOBRO et al., 2000; MEDEIROS, 2002; HUSS, 1995).

O modo e a velocidade de deterioração dos peixes são afetados por parâmetros intrínsecos e extrínsecos. Sendo os intrínsecos, aqueles que levam a rápida deterioração do pescado fresco, que estão relacionados com o teor de água intramuscular do pescado (aproximadamente 80 %), o pH próximo a neutralidade, à menor quantidade de tecido conjuntivo, deixando vulnerável a musculatura ao ataque das enzimas endógenas e à ação microbiana (HUSS, 1995; OGAWA & MAIA, 1999). E os extrínsecos, responsáveis por facilitar a degradação do pescado, que estão relacionados ao tipo de captura, transporte e armazenamento. Cuidados especiais são necessários, principalmente o resfriamento rápido, mas também, condições higiênicas de manipulação e conservação. Pelo fato de o pescado ser altamente perecível, a avaliação do frescor tem grande importância durante o armazenamento (GERMANO & GERMANO, 2008).

No processo de deterioração do pescado, a quantidade de bactérias encontrada é alta, mas nem todas são consideradas bactérias deteriorantes. O pescado geralmente chega ao consumidor com carga microbiana elevada, composta tanto por microrganismos deteriorantes como patogênicos. É determinado o grau de deterioração principalmente pela carga microbiana inicial, temperatura do músculo do peixe, tempo decorrido após a morte e pelas práticas sanitárias aplicadas (ALMEIDA et al. 2002; LISTON, 1980).

Na fase de produção, procedimentos inadequados podem propiciar a contaminação da carne. Ruptura da cavidade abdominal, exposição por longo tempo à temperatura ambiente, filetagem quando utilizados utensílios contaminados e em mesas não higienizadas corretamente, manipuladores que entram em contato direto com o pescado utilizando roupas e instrumentos inadequados, transporte sem manutenção de temperatura, falta de refrigeração nos locais de comercialização são fatores que resultam da manipulação incorreta no processamento, acelerando o processo de deterioração do pescado (SOARES et al., 2011).

O gelo é de grande importância para manter a qualidade do pescado, pois possui poder refrigerante, conserva o brilho e a umidade dos animais e evita desidratação, que ocorreria se somente o ar frio fosse utilizado. O gelo destaca-se por ser o meio mais comum, mais simples e mais conveniente para o resfriamento do pescado (MACHADO, 1984; MADRID &

PHILLIPS, 2000). A média de resistência em gelo fica em torno de sete dias, sendo que algumas espécies não resistem 48 horas e outras, como a tilápia, podem resistir a um tempo maior que sete dias, desde que esteja eviscerada. A vida útil de um peixe a temperatura de 0 °C é de oito dias, a 22 °C de um dia e a 38 °C de ½ dia (TONONI, 2011; OETTERER, 2002).

3.5 ASPECTOS E MÉTODOS SENSORIAIS, FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DOS PEIXES FRESCOS

3.5.1 Sensoriais

A Portaria nº 185, através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado), descreve as principais características sensoriais necessárias do peixe fresco para que estes sejam considerados aptos para o consumo humano. Algumas dessas características são de fácil observação pelo consumidor, como o aspecto dos olhos, das brânquias, textura e odor. De acordo com o regulamento, as escamas devem ser translúcidas, com brilho metálico, unidas entre si e fortemente aderidas à pele. Olhos brilhantes e salientes ocupando toda a órbita. O opérculo deve estar rígido e oferecer resistência à sua abertura, sua face interna deve prevalecer a cor rosada, os vasos sanguíneos cheios e fixos. As brânquias, úmidas e brilhantes, de cor rosa ao vermelho intenso. Abdômen deve estar tenso. A sua evisceração, o peritônio deverá apresentar-se muito bem aderido às paredes, as vísceras inteiras, bem diferenciadas, sem danos aparentes e brilhantes. Os músculos, aderidos aos ossos fortemente e de elasticidade marcante. Odor, sabor e cor são característicos de cada espécie (BRASIL, 1997).

Seguindo o mesmo regulamento, é considerado pescado impróprio para o consumo aqueles que apresentam aspecto repugnante, mutilado, traumatizado ou deformado e que apresente coloração, cheiro ou sabor anormal. Com essas características, os peixes estão sujeitos à condenação e transformados em subprodutos não comestíveis (BRASIL, 1997).

Conforme legislação brasileira em vigor, a inspeção sanitária do pescado, baseia-se, principalmente em observações sensoriais, privilegiando a visão, tato e o olfato, verificando também a apresentação, consistência, aspecto, resistência e odor. A avaliação sensorial é considerada satisfatória na avaliação dos peixes, pois apresenta vantagens como baixo custo, rapidez, não é destrutiva e está relacionada ao critérios de aceitação adotados pelos consumidores (PRATA, 1999; SOARES et al., 1998).

3.5.2 Físico-químicos

Os métodos físico-químicos são utilizados para quantificar a formação de compostos de degradação no pescado. Para avaliar o grau de conservação, são realizadas várias determinações como medição de pH, bases voláteis totais (BVT) e histamina por espectrofluorimetria (TAVARES et al., 2005).

As legislações oficiais devem ser seguidas para a realização dos métodos. No Brasil, os métodos analíticos oficiais são estabelecidos pela Instrução Normativa n° 25, de 2 de junho de 2011, que informa que as amostras encaminhadas à provas físico-químicas deverão ser separadas das amostras enviadas às análises microbiológicas (BRASIL, 2011).

A legislação brasileira estabelece que os valores máximos do pH, sejam de 6,5 e 6,8 para as musculaturas interna e externa dos peixes (BRASIL, 1997, 1952). As bases voláteis totais representam o conjunto de bases nitrogenadas. Segundo Jesus et al. (2001), o nitrogênio das bases voláteis totais tem sido utilizado, objetivamente, para estimar o grau de frescor do pescado e, espera-se que, à medida que as contagens microbianas sejam mais elevadas, seus valores aumentem, ultrapassando o limite estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 30 mg.100g⁻¹ de músculo (BRASIL, 1952).

A histamina é considerada uma amina primária formada a partir da descarboxilação por meio da enzima histidina-descarboxilase. Bactérias como *Proteus morgagnii* e *Proteus vulgaris* e outras bactérias mesófilas podem acelerar a reação de histamina, por isso, torna-se importante a medição da histamina no método de avaliação do pescado. Segundo a legislação brasileira, o nível máximo permitido de histamina é de 100 ppm nas espécies que pertencem às famílias *Scombridae*, *Scombresocidae*, *Clupeidae*, *Coryyphaenidae* e *Pomatomidae* (XAVIER et al., 2007; BRASIL, 1997).

3.5.3 Microbiológicos

A avaliação microbiológica é utilizada para avaliar a inocuidade dos alimentos. Testes microbiológicos possuem limitações como opção de controle de qualidade do pescado, referindo-se a tempo, já que os resultados são disponibilizados alguns dias após a realização do teste e às dificuldades relacionadas a amostragem, métodos analíticos e o uso de microrganismos indicadores (HUSS, 1997).

A Resolução RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), define os padrões microbiológicos para alimentos expostos a venda e exportação. A legislação estabelece limites sobre as bactérias que geralmente não alteram a aparência do pescado, porém a limitação decorre da patogenicidade ao homem e não pela deterioração do produto (VIEIRA, 2003; BRASIL, 2001).

Quanto ao padrão microbiológico, a segurança do pescado é de extrema importância, visto que as doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorrem principalmente em decorrência da falta de cuidados e de controle desde a aquisição da matéria-prima até a manipulação e o processamento (MARQUES et al., 2009).

A qualidade sanitária da água de onde os peixes são retirados determina grande parte da boa qualidade microbiológica do produto final. O pescado pode conduzir consigo uma grande quantidade de microrganismos patogênicos para o homem, a maioria devido à contaminação ambiental. Sendo o lançamento de esgotos nas águas, a causa mais comum de poluição. Além da água, os microrganismos também podem ser adquiridos nas etapas de processamento (GERMANO E GERMANO, 2008; JAY, 2005).

Alguns microrganismos importantes são: *Salmonella*, *Streptococcus*, *Shigella* e *Staphylococcus* (GERMANO E GERMANO, 2008).

3.6 PRINCIPAIS RISCOS A SAÚDE HUMANA

As doenças transmitidas por alimentos (DTA), por acometerem milhões de pessoas em todo o mundo, representam um importante problema de saúde pública. A análise de risco no setor pesqueiro é de grande importância. Destacam-se nas etapas que vão do processamento à comercialização, sendo os patógenos considerados os principais contribuintes para as doenças causadas por alimentos. O risco microbiológico é enfatizado como um dos itens mais avaliados pela indústria de processamento do pescado, visando à segurança alimentar. Os principais patógenos associados aos pescados são: *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Enteritidis*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, *Yersinia enterocolitica*, *Rotavirus* e *Giardia lamblia* (KÄFERTEIN et al., 1997; GONÇALVES, 2009).

Outro aspecto importante associado à qualidade do pescado é o risco de intoxicação por histamina, que é uma amina não volátil, podendo ser produzida em algumas espécies de pescado a partir da histidina livre. Os peixes são um dos raros animais que acumulam histidina livre nos fluidos musculares. A formação de histamina é resultado da

descarboxilação da histidina por enzimas bacterianas (BALDINI, 1982; CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

O hábito do homem de ingerir peixes crus, cozidos de forma insuficiente, congelados, salgados ou defumados, contendo larvas infectantes vivas do nematoide é o que resulta na infecção humana (PEREIRA et al., 2000).

Os peixes são passivos de infecção por numerosas espécies de parasitas protozoários e metazoários que podem ser encontrados na superfície do corpo ou nos órgãos internos. Pela importância em saúde pública, merecem destaque os endoparasitas e as biotoxinas. (FONSECA et al., 2004; GERMANO & GERMANO, 2008).

3.7 ESTIMATIVA DE VALIDADE COMERCIAL

O prazo de validade comercial ou do tempo de conservação útil de peixes é definido como o número de dias em que os peixes frescos podem ser mantidos em gelo até que comecem a deteriorar e se tornem impróprios para o consumo humano. A validade comercial estimada baseia-se em condições ótimas de captura e armazenamento, ou seja, armazenamento em gelo sem que ocorram oscilações de temperatura. Neste processo são incluídas, também, boas condições de manuseamento, o que implica a lavagem, evisceração e adequada razão peixe/gelo (MARTINSDÓTTIR et al., 2004; HYLDIG et al., 2011).

Para o peixe carapau (*Trachurus trachurus*) e para o peixe-espada-preto (*Aphanopus carbo*), foi encontrado o mesmo prazo de validade comercial, 9 e 8 dias em gelo, respectivamente (NUNES et al., 2007). Para o *Gadus morhua* estocado em gelo, período de 8 dias (BONILLA et al., 2007). Para a merluza europeia (*Merluccius merluccius*), delimitaram entre 8 e 10 dias em gelo (BAIXAS-NOGUERAS et al., 2003). E para as sardinhas (*Sardina pilchardus*) o prazo de 9 dias (EL MARRAKCHI et al., 1990). Rodrigues et al. (2008) sugeriu um prazo de validade comercial entre 15 e 18 dias para a tilápia cultivada, eviscerada e estocada em gelo.

O manuseio dos peixes, a rápida e contínua redução de temperatura, tipos de pesca, época do ano, local de captura e método de evisceração e sangria são importantes fatores que podem ter efeito no tempo de validade (MARTINSDÓTTIR, 2004).

3.8 PROGRAMAS DA QUALIDADE

A definição do termo qualidade do produto passou por alterações durante o século XX. Atualmente, é entendido como “satisfação do cliente” o termo que antes era interpretado como “qualidade”. O produto deve ser considerado de qualidade, quando estiver de acordo com suas especificações e que satisfaça à necessidade do cliente (BANKUTI et al., 2011).

A qualidade dos alimentos é uma preocupação que cresce a cada dia, principalmente quando se refere à segurança do produto, pois qualquer problema que ocorra, pode comprometer a saúde do consumidor. A segurança do produto está relacionada com a presença de perigos (biológicos, químicos e físicos) em níveis aceitáveis no alimento (que não tenha poder de causar efeitos adversos à saúde) quando for consumido (DIAS et al., 2010; PERETTI; ARAÚJO, 2010).

Para a produção de alimentos seguros, há a necessidade de cuidados especiais para que os riscos de contaminações de alimentos, que são provocados por perigos, sejam eliminados. Para que seja alcançado o objetivo de alimentos seguros, as indústrias vem redirecionando os sistemas de gestão da qualidade implantados, para torná-los cada vez mais preventivos e menos corretivos. Portanto, são necessárias as ferramentas implantadas para a gestão de segurança dos alimentos, pois, nelas são aplicadas as medidas sanitárias, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o Sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006; GIORDANO; GALHARDI, 2007; BENTO et al., 2008).

O *Codex Alimentarius* (do latim Lei ou Código dos Alimentos) é um conjunto de normas alimentares adotadas internacionalmente, com o objetivo de orientar e promover a elaboração de definições e estabelecer requisitos aplicáveis ao processo de manipulação e fabricação dos alimentos. Para que os produtos alimentícios não representem riscos à saúde do consumidor e possam ser comercializados entre os países com segurança (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2003).

Estabelecida no ano de 1961, a Comissão do *Codex Alimentarius* (CCA), é um órgão intergovernamental, onde 152 países participam. A mesma, visa implementar o Programa de Padrões para alimentos em conjunto com a *Food and Agricultural Organization of the United Nations* (FAO) e Organização Mundial da Saúde (OMS), com o intuito de proteger a saúde dos consumidores e garantir práticas equitativas no comércio de alimentos (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2003).

Os programas de qualidade utilizam análises físico-químicas e microbiológicas para o monitoramento dos processos e produtos. Estas análises podem ser realizadas no laboratório

da própria indústria, ou em laboratórios terceirizados (BANKUTI et al., 2011; OLIVEIRA, 2003).

3.9 PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE (PAC)

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os estabelecimentos sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) são obrigados a possuir Programas de Autocontrole (PAC). São programas desenvolvidos, implantados, implementados e monitorados pelos estabelecimentos, visando assegurar a integridade, qualidade higiênico-sanitária e inocuidade de seus produtos.

Tomou-se como base o OFÍCIO CIRCULAR GAB/DIPOA N° 25/2009, para elaboração do Programa de Autocontrole. Este ofício determina os procedimentos de verificação dos programas de autocontrole em estabelecimento de pescados e derivados. Dividindo-se em 18 elementos de inspeção, os quais servem para manter o processo produtivo sob controle higiênico-sanitário, sendo eles:

- 1 – Manutenção das instalações e equipamentos industriais;
- 2 – Vestiários, sanitários e barreiras sanitárias;
- 3 – Iluminação;
- 4 – Ventilação;
- 5 – Água de abastecimento e gelo;
- 6 – Águas residuais;
- 7 – Controle integrado de pragas;
- 8 – Limpeza e sanitização (PPHO, POP);
- 9 – Higiene, hábitos higiênicos, treinamento e saúde dos operários;
- 10 – Procedimentos sanitários das operações;
- 11 – Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem;
- 12 – Controle de temperatura;
- 13 – Calibração e aferição de instrumentos de controle de processo;
- 14 – APPCC – Avaliação do programa de análise de perigos e pontos críticos de controle;
- 15 – Testes laboratoriais;
- 16 – Controle de formulação/combate a fraude;
- 17 – Bem estar animal;
- 18 – Embasamento para certificação.

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) optou por um modelo de inspeção sanitária, baseado no que se denomina controle de processo. Esse procedimento fundamenta-se na inspeção contínua e sistemática de todos os fatores que, de alguma forma, podem interferir na qualidade higiênico-sanitária dos produtos expostos ao consumo da população (BRASIL, 2009).

De forma complementar as atividades rotineiras de inspeção e acompanhando os avanços das legislações no tocante às responsabilidades dos fabricantes, o DIPOA inseriu nas suas tarefas rotineiras a avaliação da implantação e da execução, por parte da indústria inspecionada, dos chamados programas de autocontrole. Para a inocuidade do produto final, as legislações dirigidas ao controle sanitário de alimentos tratam esses programas como requisitos básicos. Estes programas incluem o Programa de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), o Programa de Análise de Pontos Críticos de Controle (APPCC) e em um contexto mais amplo, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (BRASIL, 2009).

3.10 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)

A adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) foi regulamentada no Brasil pela Portaria n° 1428 do Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 1993) e exigida a partir de 1994. As Portarias n° 326 do MS (BRASIL, 1997) e n° 368 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1997b) possibilitaram a regulamentação e definiram a obrigatoriedade dos estabelecimentos industriais produtores de alimentos implantarem as BPF.

Este programa é utilizado para controle de processos e procedimentos operacionais, visando à certificação da qualidade e segurança do alimento. Abrange diversos aspectos de planta e pessoal, incluindo transporte, projeto e instalações, passando por rigorosas regras de higiene pessoal e de limpeza e, também, sanificação do ambiente e equipamentos, controle integrado de pragas até a completa descrição dos procedimentos envolvidos no processamento do produto, entre outros (NASCIMENTO; BARBOSA, 2007; SERAFIM; SILVA, 2008).

A implementação das BPF é considerada a primeira condição para o funcionamento de um estabelecimento produtor e/ou comercializador de alimentos para que possa ser produzido um alimento seguro. Caso não haja, na empresa, a implementação deste programa pode tornar-se um problema de saúde pública (MUJICA, 2006).

Para que o programa seja bem executado, as gerências, chefias e supervisão devem estar empenhadas. Pois, o planejamento, organização, controle e direção de todo o sistema, depende de todos estes profissionais, sendo necessários investimentos para que as não conformidades detectadas nas instalações e nas ações de motivação dos funcionários sejam adequadas (SILVA et al., 2010; DIAS et al., 2010).

Estão contidas em legislações (BRASIL, 1993; BRASIL, 2009) e também descritas em manuais (BRASIL, 2007a; PERÉZ et al., 2007) as orientações sobre a aplicação dos procedimentos técnicos e higiênicos-sanitários mínimos para os colaboradores que atuam na cadeia produtiva do pescado. Tem como objetivo, tornar acessível o entendimento dos princípios necessários ao manuseio correto dos alimentos.

Para que as BPF sejam diagnosticadas, é aplicada a utilização de Listas de Verificação ou *Check-lists* para a área de alimentos, permitindo levantar os pontos positivos e negativos das empresas, o que proporciona uma análise detalhada de cada local, contribuindo para o planejamento de ações corretivas para a adequação de instalações, procedimentos e processos produtivos, com o objetivo de reduzir ou eliminar perigos químicos, físicos e biológicos, que comprometam os alimentos produzidos e a saúde do consumidor (SOARES; CORREIA; LUCENA, 2010; NASCIMENTO; BARBOSA, 2007).

Para a implantação das BPF, os treinamentos dos manipuladores de alimentos encontram-se em destaque, os mesmos devem ser contínuos, planejados e de maneiras pedagógicas estratégicas, que envolvam e induzam a participação de todos os funcionários, para que o resultado seja a melhora na qualidade higiênica dos serviços. As atividades de capacitação devem considerar o grau de escolaridade de seus funcionários, visto que na maioria das indústrias de alimentos, os colaboradores possuem um baixo grau de instrução (DIAS et al., 2010; BELLIZZI et al., 2005; PRÁ; HISSANAGA, 2011).

Nas indústrias de origem animal, a implantação dos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) é de extrema importância e influente para o sucesso das BPF. Os PPHO constituem em um programa escrito, de operações de sanificação e limpeza, a ser desenvolvido, implantado, monitorado, documentado e verificado pelas empresas processadoras de alimentos para que seja alcançada a meta de manter as BPF na produção de alimentos (MUJICA, 2006; NASCIMENTO; BARBOSA, 2007).

3.11 PROCEDIMENTOS PADRÕES DE HIGIENE OPERACIONAIS (PPHO)

Segundo a Resolução nº 10, de 22 de maio de 2003, os procedimentos padrões de higiene operacionais (PPHO) são entendidos como procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorados, visando estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento industrial evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto por meio das superfícies dos equipamentos, utensílios, instrumento de processos e manipuladores de alimentos, preservando a integridade e qualidade por meio de higiene antes, durante e após as operações industriais (BRASIL, 2003). Nove pontos básicos constam no PPHO:

- 1 – Segurança da água;
- 2 – Condições e higiene das superfícies de contato com o alimento;
- 3 – Prevenção contra a contaminação cruzada;
- 4 – Higiene dos manipuladores;
- 5 – Proteção contra contaminantes e adulterantes do alimento;
- 6 – Identificação e estocagem adequadas de substâncias químicas e de agentes tóxicos;
- 7 – Saúde dos manipuladores;
- 8 – Controle integrado de pragas;
- 9 – Registros.

Os princípios do PPHO devem ser repassados aos funcionários e todos devem ser treinados. É de responsabilidade do responsável técnico da indústria elaborar os procedimentos, realizar os treinamentos e capacitação dos manipuladores, conduzir os procedimentos antes, durante e após as operações, monitorá-los e avaliar sua eficiência, revisar as ações corretivas e preventivas em situações de desvios e alterações dos processos industriais (BRASIL, 2003).

3.12 ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)

O Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um sistema preventivo e busca a produção de alimentos inócuos. Consiste principalmente em identificar e avaliar os perigos e implementar medidas para seu controle, com foco na prevenção e não na análise do produto finalizado, garantindo a segurança dos alimentos (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2009).

A pedido da *National Aeronautics and Spaces Administration* (NASA), o sistema APPCC foi desenvolvido pela *Pillsbury Company*, na década de 60, com o principal objetivo

de garantir a segurança dos alimentos utilizados pelo programa espacial americano. Nos anos 70, passou a ser recomendada pelo *Food and Drug Administration* (FDA) e depois recomendado por órgãos como a *World Health Organization* (WHO) e a *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* (ICMSF). Tempo depois foi recomendado pelo *Codex Alimentarius* e por agências regulamentadoras de produtos alimentícios de vários países, o que se tornou referência mundial no quesito controle da inocuidade dos alimentos (WILLIAMS et al., 2003; GIORDANO; GALHARDI, 2007; BERTOLINO, 2010).

A adoção do sistema APPCC em escala industrial no Brasil teve início em 1991 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no segmento de pescado, realizando sua implantação em caráter experimental. Sua obrigatoriedade foi regulamentada pelo Ministério da Saúde, através da Portaria n° 1.428 de 26 de outubro de 1993, com diretrizes para o estabelecimento de BPF e o uso do APPCC na área de alimentos. E em 1998 o MAPA, através da Portaria n° 46 de outubro de 2002, instituiu o sistema para as indústrias de produtos de origem animal (GIORDANO; GALHARDI, 2007; MAKIYA; ROTONDARO, 2002).

O MAPA, desde 2009, começou a exigir das empresas que manipulam e comercializam pescados, a implantação dos Programas de Autocontrole, os quais são desenvolvidos e monitorados pelas empresas, com o intuito de assegurar a integridade e a qualidade higiênico-sanitária dos produtos. Os sistemas BPF e APPCC estão inclusos entre os programas (BRASIL, 2009).

O objetivo do sistema APPCC é prevenir todo tipo de risco ou perigo que prejudiquem a inocuidade dos alimentos, podendo ser os que ocorrem de forma natural no alimento, no ambiente, ou que sejam decorrentes de erros no processo de fabricação. Os perigos físicos são mais fáceis de identificar, os químicos são os mais temidos pelos consumidores e os biológicos são considerados os mais sérios, do ponto de vista de saúde pública. O sistema aborda os três tipos de perigos, porém, os biológicos são tratados com ênfase maior (HULEBAK; SCHLOSSER, 2002; RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

Durante o processamento do alimento, muitas das causas de contaminação são decorrentes da aplicação incorreta dos procedimentos de higienização e do comportamento dos manipuladores. Portanto, é importante que as BPF sejam aplicadas antes da implantação do sistema APPCC ou, sejam aplicadas em conjunto, desde que se tenha definido claramente as diferenças entre os riscos que podem ser controlados pelas BPF daqueles que exigem

modificação no processo ou algum controle (FIGUEIREDO; CONSTA NETO, 2001; OLIVEIRA; MASSON, 2003).

Só é alcançada a segurança alimentar quando há disciplina no cumprimento dos pré-requisitos específicos, que são consideradas condições obrigatórias nos sistemas de qualidade de alimentos e indispensáveis para a obtenção de produtos seguros e saudáveis (GIORDANO E GUILHARDI, 2007).

3.12.1 Conceitos

Definições do sistema APPCC:

Ação corretiva: Procedimento ou ação a ser tomada quando se verificar que uma variável encontra-se fora dos limites estabelecidos.

Alimento seguro: Alimentos livres de contaminações que possam causar problemas a saúde do consumidor.

Análise de perigos: Avaliação de todas as etapas envolvidas na produção de um alimento específico, desde a obtenção das matérias-primas até o uso pelo consumidor final, para:

- Identificar presença de perigos nas matérias-primas;
- Identificar no processo fontes potenciais de ocorrência de perigos;
- Avaliar a possibilidade de sobrevivência e multiplicação de microrganismos e inclusão de materiais estranhos durante o processo;
- Avaliar a gravidade dos perigos identificados.

Árvore decisória: Sequência lógica de questões para determinar se uma matéria-prima, ingrediente ou etapa do processo, para um determinado perigo, é um Ponto Crítico de Controle (PCC).

Desvio: O não atendimento dos limites estabelecidos.

Equipe APPCC: Grupo de profissionais que são responsáveis pelo desenvolvimento e implantação do programa APPCC.

Etapa: Ponto, procedimento, operação ou estágio na cadeia produtiva de alimentos, incluindo insumos, desde a produção primária até o consumo final.

Fluxograma: Representação esquemática da sucessão de passos ou operações em um determinado processo.

Limite crítico: Valores ou atributos estabelecidos para cada variável que, quando não atendido, podem causar um risco à saúde do consumidor.

Limite de segurança: Valores ou atributos que são mais restritos que os limites críticos e que são usados para reduzir o risco de desvios.

Monitoramento: Sequência planejada de observações ou mensurações, devidamente registradas, que permite avaliar se um PCC está sob controle.

Perigo: Contaminação inaceitável de natureza biológica, química ou física que leva o alimento a ser impróprio para o consumo.

Ponto de controle (PC): Qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual fatores biológicos, físicos ou químicos podem ser controlados para garantir a qualidade do produto.

Ponto crítico de controle (PCC): É uma operação onde se aplicam medidas preventivas de controle para mantê-la sob controle com o objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir riscos que podem causar algum problema à saúde do consumidor.

Risco: É a probabilidade de ocorrência do perigo.

Variáveis: São características de natureza física (tempo, temperatura, atividade de água), química (concentração de sal, de ácido acético), biológica (presença de *salmonella*) ou sensorial (odor, sabor).

3.12.2 Desenvolvimento das etapas para elaboração e implantação de APPCC

Existe uma sequência lógica de passos que devem ser seguidos para a implantação do sistema APPCC. Porém, alguns procedimentos preliminares são necessários, como a designação de um profissional competente para a coordenação dos trabalhos e o comprometimento da alta direção da empresa (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

Na prática, o sistema APPCC segue uma metodologia constituída por 12 etapas sequenciais. Estas etapas são constituídas pelos 7 princípios fundamentais, mais 5 etapas preliminares que correspondem a estruturação da equipe que vai desenvolver o estudo e planejamento do sistema. Portanto, o plano APPCC é composto pelas 12 etapas seguintes (BAPTISTA et al., 2003; *CODEX ALIMENTARIUS*, 2009):

1ª ETAPA – Formação da equipe

2ª ETAPA – Descrição do produto

3ª ETAPA – Identificação do uso intencional

4ª ETAPA – Elaboração do fluxograma do processo

5ª ETAPA – Confirmação do fluxograma do processo

6ª ETAPA – Análise de perigo

7ª ETAPA – Determinar os Pontos Críticos de Controle (PCC's)

8ª ETAPA – Estabelecer os limites críticos de controle para cada PCC

9ª ETAPA – Estabelecer um sistema de monitoramento para cada PCC

10ª ETAPA – Estabelecer as medidas corretivas

11ª ETAPA – Estabelecer os procedimentos de verificação

12ª ETAPA – Estabelecer a documentação e registros

Passo 1 – Formação da equipe: A equipe deve ser multidisciplinar e incluir o pessoal que está diretamente envolvido no processamento do alimento. O líder da equipe deve ter treinamento e habilidade em APPCC e deve ser o elo de comunicação entre a política de garantia de qualidade e a administração, que é responsável por disponibilizar recursos para implantação e manutenção do sistema;

Passo 2 – Descrição do produto: O produto deve ser descrito detalhadamente, incluindo sua composição física e química, o tipo de embalagem, o transporte utilizado na distribuição, às condições de armazenagem e o tempo de vida útil;

Passo 3 – Identificação do uso intencional: Deve-se identificar qual o público alvo do produto e saber se faz parte de um segmento particular da população (idosos, bebês, enfermos, adultos, etc.);

Passo 4 – Elaboração do fluxograma do processo: Resumir o fluxo de processo em um diagrama simplificado, que forneça um esboço e realce a localização dos perigos potenciais identificados;

Passo 5 – Confirmação do fluxograma de processo: Estabelecido o diagrama operacional, deve-se efetuar a inspeção no local, verificando a concordância das operações descritas com o que foi representado;

Princípio 1 – Análises de Perigos: Baseia-se na revisão teórica dos reais perigos existentes no fluxograma de produção, identificando os perigos significativos e estabelecendo medidas para sua prevenção;

Princípio 2 – Determinar os Pontos Críticos de Controle (PCC's): Considerados pontos significativamente críticos à segurança, por isso as ações e esforços de controle devem ser concentrados. Utiliza-se a árvore decisória como auxílio para a determinação dos PCC's. Mais de um perigo pode ser controlado em um mesmo PCC, ou que mais que um PCC pode ser necessário para controlar um único perigo;

Princípio 3 – Estabelecer dos limites críticos de controle para cada PCC: limite crítico é um valor máximo e/ou mínimo de parâmetros biológicos, químicos ou físicos que assegure o controle do perigo. Os limites críticos são estabelecidos para cada medida preventiva monitorada dos PCC's;

Princípio 4 – Estabelecer um sistema de monitoramento para cada PCC: Nesta etapa estabelece o que é monitorado, como é realizado o monitoramento, quem é responsável pelo monitoramento e qual a frequência do que é medido;

Princípio 5 – Estabelecer as medidas corretivas: São definidas as ações necessárias para que, em caso de desvio, o produto não siga inseguro para a próxima etapa, ou que seja retirado antes do consumo. Nesta etapa, faz-se necessária a tomada de ações para que a etapa volte a estar controlada;

Princípio 6 – Estabelecer os procedimentos de verificação: Verificar se o sistema está sendo adequadamente monitorado, por meio de avaliação dos registros, verificação da ocorrência de desvios e suas ações corretivas;

Princípio 7 – Estabelecer a documentação e registros: Toda documentação gerada no sistema devem ser mantida datada, assinada e disponível quando necessário para comprovação de seu funcionamento correto.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Como objeto de estudo deste trabalho, adotou-se a Empresa Trutas do Professor Hélio Alimentos Ltda., considerada em sua categoria de Entrepasto de Pescado. A empresa está situada na Estrada Geral Baiano, nº 100, na cidade de Urubici - SC. Este entreposto possui Serviço de Inspeção Federal (SIF), contando com aproximadamente 4 funcionários e tem sua produção voltada para a fabricação de filés de trutas e trutas inteiras evisceradas congeladas. Após este plano APPCC, ser aprovado e implantado, serão também comercializados os filés de trutas e trutas inteiras evisceradas frescas.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Elaboração do plano APPCC

No Entrepasto Trutas do Professor Hélio Alimentos Ltda., foi descrito o Programa de Autocontrole seguindo a normativa, porém, dos 18 elementos citados, os itens (16 – Controle de formulação/combate a fraude e 17 – Bem estar animal) não são aplicados. O primeiro é justificado pelo fato de não utilizar outros ingredientes/produtos em seu processamento. O segundo é justificado por inexistir o abate de peixes no entreposto.

Baseado no PAC descrito e utilizado pela empresa, o plano APPCC do processo de trutas frescas foi elaborado, inicialmente, identificando a empresa, com razão social, CNPJ, endereço, categoria do estabelecimento e número de registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Seguindo as etapas de elaboração do plano, realizou-se a descrição do produto, com sua denominação, ingredientes, características do produto, embalagem, condições de armazenagem, prazo de validade comercial, recomendações sobre o produto, rotulagem, e condições de utilização para o consumidor.

Após as descrições sobre o produto, foi elaborado o fluxograma do processo, esta etapa é de fundamental importância para que os perigos sejam estabelecidos, desde a recepção da matéria-prima até a expedição do produto final. Confirmado o fluxograma do processo de trutas frescas, realizou-se a descrição passo a passo de todas as etapas de produção.

Para que os Pontos Críticos de Controle (PCC's) e Pontos de Controle (PC's) fossem estabelecidos, foram levantados os perigos biológicos, químicos e físicos, para o produto em si, ingredientes que contém e todas as etapas da produção.

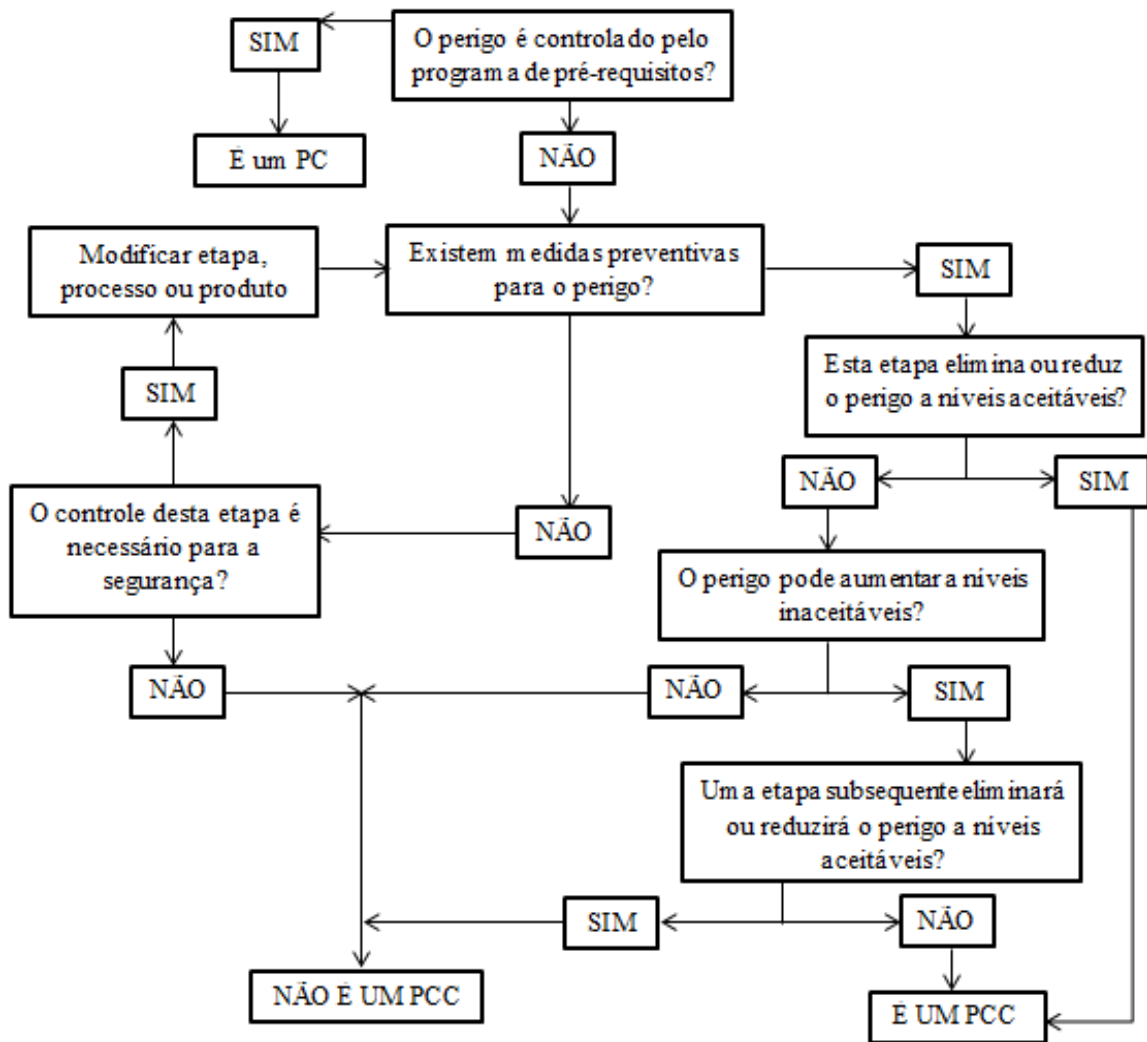
Foram analisados os perigos biológicos, químicos e físicos da truta, da água e do gelo utilizados no processo; de todas as etapas de produção: recepção, lavagem, evisceração, filetagem, pré-resfriamento, classificação, embalagem, expedição. Analisados, também, os materiais utilizados para a embalagem, recepção e armazenamento.

Feito o levantamento dos perigos possíveis, foram classificados por severidade, probabilidade de ocorrência e risco. A severidade de um perigo, probabilidade de ocorrência e risco de ocorrer foram classificados por alta, média ou baixa, representados por A, M ou B, respectivamente.

A determinação dos PCC's no processo de trutas frescas foi estabelecida utilizando a árvore decisória, apresentada na Figura 2, onde são respondidas algumas perguntas e, em seguida, obtidos os resultados.

Determinados os perigos possíveis, severidade, probabilidade de ocorrência e risco. Foram estabelecidos os limites críticos, limites de segurança, sistemas de monitoramento, ações corretivas e verificação.

Figura 2: Árvore decisória



Fonte: SENAI/SC, 2009.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Empresa: Trutas do Professor Hélio Alimentos Ltda.

CNPJ: 00.668.742/0001-90

Endereço: Estrada Geral Baiano, nº100

Categoria: Entrepasto de Pescado

SIF:

Figura 3: Selo do Serviço de Inspeção Federal.



Fonte: Cedido pela empresa, 2018.

5.2 DESCRIÇÃO DO PRODUTO E SEU USO PRETENDIDO

A Tabela 1 apresenta a descrição do produto e uso pretendido pelos consumidores.

Tabela 1: Descrição do produto e uso pretendido.

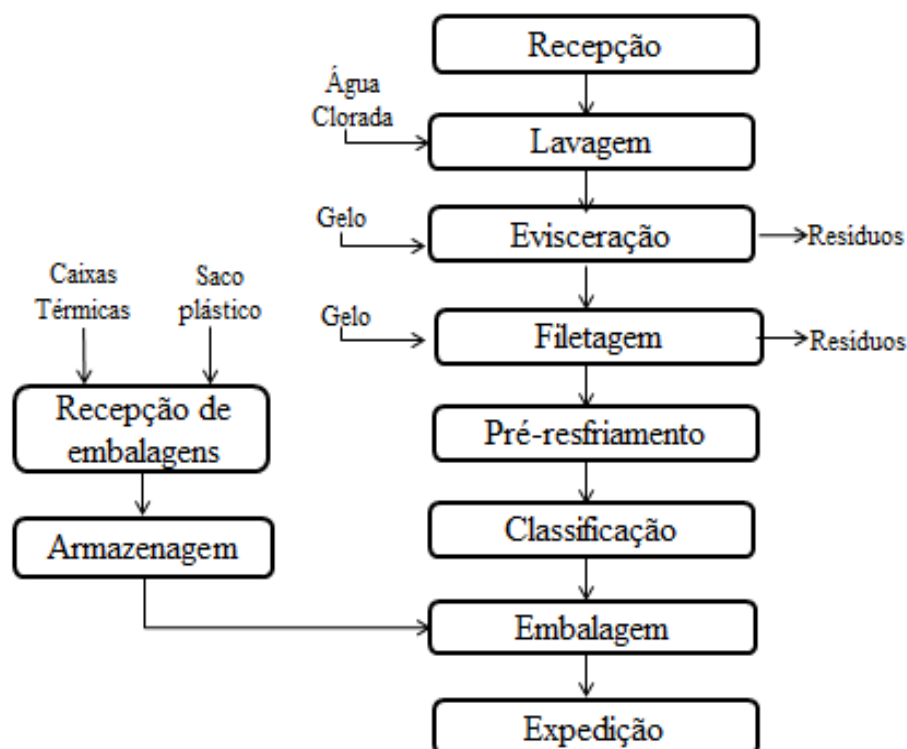
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	
1. Denominação do produto	Peixe Eviscerado Fresco – com cabeça e cauda Peixe Eviscerado Fresco – sem cabeça e cauda Filé de Peixe Fresco – com pele e remoção de espinhas.
2. Ingredientes	Truta arco-íris Família: Salmonidae Gênero: Oncorhynchus Espécie: Oncorhynchus mykiss (Truta arco-íris)
3. Características do produto	$A_w = 0,98$ $pH = 6,6 - 6,8$
4. Embalagem	Primária: saco plástico transparente Secundária: caixa térmica (isopor)
5. Condições de armazenagem	Temperatura controlada (0 °C)
6. Prazo de validade	Validade de 0 °C: 15 dias
7. Local de venda	Rede de restaurantes, mercados e atacados.
8. Recomendações	Manter resfriado em temperatura de 0 °C Produto pode conter espinha de peixe.
10. Rotulagem	-Nome do produto, peso, data de fabricação e validade. -Ingredientes -Informação nutricional e alergênicos -Dados da empresa produtora -Atendimento ao consumidor
11. Condições de utilização	Produto deve ser frito, assado ou cozido antes de ser consumido.
DESCRIÇÃO DO USO PRETENDIDO	
-Produto pronto para ser frito, assado ou cozido. -Pode ser consumida pelo público em geral, com exceção dos alérgicos a espécie.	

Fonte: próprio autor.

5.3 FLUXOGRAMA DO PROCESSO E DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO

A Figura 4 apresenta o fluxograma detalhado do processo de produção de trutas frescas.

Figura 4: Fluxograma detalhado do processo de trutas frescas.



Fonte: próprio autor.

Recepção

Foi permitida somente a entrada de peixes já abatidos na recepção do pescado. Sendo que o tempo de abate e processamento não deve exceder 6 horas (tempo este que a carne do pescado está na etapa do *rigor mortis*) para peixes provenientes do próprio criatório.

Para peixes advindos de outros criatórios, 12 horas é o tempo limite de viagem. Eles são transportados imersos em gelo e refrigerados. Para o processamento de peixes, o tempo não deve ultrapassar 48 horas, para que se mantenham as propriedades de frescor, durante todo o processamento, eles devem ser mantidos imersos em gelo.

Recebe-se um laudo do produtor para acompanhamento do abate, com as seguintes informações sobre a carga: tratamento com antibióticos, lesões e parasitas aparentes, carência alimentar e incidência de contaminação por microrganismos patogênicos.

Para que a carga seja aceita: não deve apresentar tratamento com antibióticos em carência, não apresentar lesões e parasitas aparentes, possuir no mínimo 2 dias de carência alimentar, não apresentar incidência de contaminação por microrganismos patogênicos e apresentar boletim sanitário emitidos por responsável técnico atestando a sanidade do pescado.

A temperatura do pescado na recepção não deve exceder 7 °C e alguns aspectos devem ser observados: olhos brilhando, com cores vivas ocupando toda a órbita, pele brilhante, brânquias vermelhas e musculatura firme.

Lavagem

Após recebidos, ocorre a lavagem dos peixes em um cilindro, com água clorada 5 ppm e acondicionados em caixas plásticas de cor branca com gelo.

A água utilizada na produção de gelo segue os mesmos padrões da água potável, determinados no anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde de 03 de outubro de 2017. O gelo utilizado na produção é produzido e armazenado em máquina própria instalada no interior da área de processamento. Sua manipulação é feita com uma pá de aço inoxidável específica para este fim, e o seu compartimento de armazenagem é mantido sempre fechado.

Evisceração

O flanco dos peixes é aberto com cuidado, evitando o rompimento do conteúdo gastrointestinal, após, as vísceras são aspiradas por aparelho próprio e os peixes lavados para a retirada de possíveis resíduos e sangue. Neste processo são utilizadas tesouras, as quais estão devidamente esterilizadas.

Através de um aparelho de sucção, os resíduos desta etapa são enviados diretamente para a casa de resíduos, que fica na parte externa do entreposto. Os peixes são acondicionados com gelo em caixas plásticas brancas e enviados a próxima etapa.

Os peixes devem ser mantidos a temperatura de no máximo 7 °C durante todo o processamento. Para que isso ocorra, o monitor deve verificar a presença de gelo suficiente nas caixas em que é armazenado o produto em processamento.

Filetagem

Nesta etapa, retiram-se as nadadeiras e espinha do peixe. Os filés são acondicionados em caixas plásticas específicas com gelo.

Há dois jogos de facas e chairas distintos por cores, os quais se encontram no esterilizador. As facas são trocadas no momento da troca de turno dos colaboradores.

Obs: Para a truta eviscerada o procedimento é o mesmo, porém sem a etapa de filetagem. Para este produto pode-se ter o corte da cabeça quando o produto a elaborar dor peixe eviscerado fresco – sem cabeça e com cauda.

Pré-resfriamento

Nesta etapa, os peixes são acondicionados em caixas plásticas com gelo picado afim que a temperatura do pescado atinja temperaturas entre 0 °C e 1 °C.

Classificação

Os filés e os peixes são classificados por peso, apresentado na Tabela 2:

Tabela 2: Classificação dos peixes.

FILÉS	PEIXE EISCERADO
PP: abaixo de 75g	300g
P: 75g a 105g	350g
M: 106g a 120g	400g
G: 121g a 144g	450g
GG: 145g a 180g	500g
EG: 181g a 239g	Acima de 500g
EKG: acima de 240g	

Fonte: próprio autor.

Embalagem

Os peixes eviscerados ou filés são embalados em sacos plásticos, lacrados e acondicionados em caixas térmicas com camadas de gelo pack, suficiente para a manutenção da temperatura de aproximadamente 0 °C durante todo o transporte.

Expedição

Os produtos são expedidos somente em veículo refrigerado específico para transporte de alimentos. O veículo deve estar limpo e em temperatura controlada de refrigeração (0 °C). Toda expedição é registrada em planilha específica.

Obs: Os peixes frescos são produzidos somente sob pedido, portanto, são expedidos assim que processados. Caso haja a necessidade de estocagem do produto pronto, os mesmos são mantidos em caixas térmicas com gelo pack que serão expedidos.

Recepção de embalagens

As embalagens são adquiridas de fornecedores selecionados pelos sócios diretores. Os produtos são recebidos após serem avaliadas as condições das embalagens, as condições de entrega da mercadoria (entregador, caminhão).

Armazenagem de embalagens

As embalagens são armazenadas em ambientes destinados a este fim. São armazenadas à temperatura ambiente, sobre estrados/prateleiras e afastados das paredes.

5.4 ANÁLISE DE PERIGOS E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC's)

Estão descritos na Tabela 3, os resultados das APPCC do processo de produção de trutas frescas do Entreposto Trutas do Professor Hélio Alimentos Ltda.

Tabela 3: Resultados da análise de perigos e identificação dos PCC's.

Ingrediente / Etapa	Perigos Identificados *B=Biológico, Q=Químico, F=Físico.		Justificativa	Severidade *A=Alta, M= Média, B=Baixa.	Probabilidade de ocorrência	Risco	Medida de controle	PCC
Truta	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos entregadores; e possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	- PAC 09: Higiene e Saúde dos Colaboradores.	
	Q	Antibióticos	Contaminação na origem, devido ao não cumprimento do período de carência dos antibióticos.	A	B	M	- PAC 11: Planilha diária de acompanhamento de abate e boletim sanitário.	
		Alérgeno (truta)	Este é um produto alergênico.	A	A	A	Ingrediente consta no rótulo e a informação sobre alergênico consta conforme legislação vigente.	
F	Não há		—	-	-	-	—	

Água clorada	B	Coliformes totais	Contaminação no abastecimento ou no reservatório de água.	B	B	B	PAC 05: Água de abastecimento, gelo e análises laboratoriais.
		<i>Escherichia coli</i>	Cloração insuficiente da água, causando o crescimento de microrganismos.	A	B	M	Controle regular da potabilidade da água e limpeza dos reservatórios.
	Q	Cloro	Nível de cloro acima do permitido.	B	M	B	PAC 05: Água de abastecimento, gelo e análises laboratoriais. Controle de cloro e pH.
	F	Não há	—	—	—	—	—
Gelo	B	<i>Escherichia coli</i>	Contaminação no abastecimento ou no reservatório de água.	A	B	M	PAC 05: Água de abastecimento, gelo e análises laboratoriais.
		Coliformes totais		B	B	B	Controle regular da potabilidade da água.
	Q	Cloro	Nível de cloro acima do permitido.	B	M	B	PAC 05: Água de abastecimento, gelo e análises laboratoriais. Controle de cloro e pH

	F	Não há	—	-	-	-	—	
Recepção		<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos manipuladores; e possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	PAC 09: Higiene e saúde dos colaboradores.	
	Q	Antibióticos	Contaminação na origem, devido a não cumprimento do período de carência dos antibióticos.	A	B	M	PAC 11: Planilha diária de acompanhamento de abate e boletim sanitário.	PCC 1
		Alérgeno (truta)	Este é um produto alergênico.	A	A	A	Ingrediente consta no rótulo e a informação sobre alergênico consta conforme legislação vigente.	
	F	Não há	—	-	-	-	—	
	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos manipuladores; e possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	PAC 09: Higiene e saúde dos colaboradores. PAC 05: Água de abastecimento, gelo e	

Lavagem			Cloro insuficiente na lavagem, favorecendo o crescimento de microrganismos.				análises laboratoriais. Controle de cloro e pH.
	Q	Cloro	Nível de cloro acima do permitido.	B	M	B	PAC 05: Água de abastecimento, gelo e análises laboratoriais. Controle de cloro e pH.
	F	Objetos de metal	Provenientes do cilindro de lavagem.	A	B	M	PAC 01: Manutenção das instalações e equipamentos industriais.
Evisceração	B	Substâncias presentes no estômago do peixe	Possível contaminação através de resíduos do trato intestinal do peixe, quando ocorre ruptura das vísceras.	A	B	M	PAC 11: Planilha diária de acompanhamento de abate. PAC 05: Água de abastecimento, gelo e análises laboratoriais. Controle de cloro e pH.
		<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos manipuladores; e possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	PAC 09: Higiene e saúde dos colaboradores.

	Q	Não há	_____	-	-	-	_____	
	F	Não há	_____	-	-	-	_____	
Filetagem	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos manipuladores; e possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	PAC 09: Higiene e saúde dos colaboradores.	
	Q	Não há	_____	-	-	-	_____	
	F	Espinhas	Presença de espinhas do peixe por falha no processo de filetagem.	A	A	A	Informação ao consumidor sobre probabilidade de conter espinhas no produto. Treinamento dos colaboradores quanto ao processo de filetagem.	
Pré-resfriamento	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos colaboradores e temperatura inadequada favorecendo o crescimento de microrganismos; possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	PAC 12: Controle de temperaturas. PAC 09: Higiene e saúde dos colaboradores.	

	Q	Não há	—	-	-	-	—	
	F	Não há	—	-	-	-	—	
Classificação	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos manipuladores; e possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	PAC 09: Higiene e saúde dos colaboradores.	
	Q	Não há	—	-	-	-	—	
	F	Não há	—	-	-	-	—	
Embalagem	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação devido à higiene insuficiente dos manipuladores; e possível formação da toxina staphylococcica.	M	B	B	PAC 09: Higiene e saúde dos colaboradores.	
	Q	Não há	—	-	-	-	—	
	F	Não há	—	-	-	-	—	
Expedição	B	Não há	—	-	-	-	—	
	Q	Não há	—	-	-	-	—	
	F	Não há	—	-	-	-	—	
Recepção de	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Contaminação na origem.	M	B	B	Fornecedor cadastrado deve possuir BPF.	

embalagens	Q	Não há	—	-	-	-	—	
	F	Não há	—	-	-	-	—	
Armazenagem embalagens	B	Não há	—	-	-	-	—	
	Q	Não há	—	-	-	-	—	
	F	Não há	—	-	-	-	—	

Fonte: próprio autor.

5.5 ESTABELECIMENTO DOS LIMITES CRÍTICOS, LIMITES DE SEGURANÇA E SISTEMAS DE MONITORAMENTO

As Tabelas 4 e 5 apresentam, respectivamente, o resumo das análises realizadas, estabelecimento dos limites e sistema de monitoramento.

Tabela 4: Resumo das análises.

Ingrediente / Etapa	Perigos Identificados	Justificativa	Severidade *A=Alta, M=Média, B=Baixa.	Probabilidade de ocorrência	Risco	Medida de controle	PCC
Recepção	Q Antibióticos	Contaminação na origem, devido ao não cumprimento do período de carência dos antibióticos	A	B	M	- PAC 11: planilha diária de acompanhamento de abate.	PCC 1

Fonte: próprio autor.

Tabela 5: Limites críticos, de segurança e sistemas de monitoramento.

PCC	Perigo / Justificativa	Limite crítico	Limite de segurança	Monitorização			
				O que?	Como?	Quem?	Quando?
PCC 1 Recepção	Contaminação por antibióticos na origem, devido a não cumprimento do período de carência dos antibióticos.	Ausência	Ausência	Uso de tratamento com antibióticos.	Observação do laudo - Planilha diária de acompanhamento de abate e boletim sanitário.	Monitor do entreposto	Sempre que receber carga de peixes.

Fonte: próprio autor.

5.6 AÇÕES CORRETIVAS

PCC1:

Se o Boletim Sanitário e/ou Planilha Diária de Acompanhamento de Abate constar a presença de tratamento com antibióticos, que não foi respeitado o período de carência do mesmo, deve-se:

- Rejeitar todo o lote de pescado.

5.7 VERIFICAÇÃO

Na Tabela 6 está representada a verificação que deve ser feita, após a identificação dos perigos.

Tabela 6: Verificação dos perigos.

PCC	Perigo	Verificação			
		O que?	Como?	Quem?	Quando?
PCC 1 Recepção	Contaminação por antibióticos na origem, devido ao não cumprimento do período de carência dos antibióticos.	Planilha diária de acompanhamento de abate e boletim sanitário.	Observação visual	Responsável Técnica	Mensal

Fonte: próprio autor.

5.8 REGISTROS

Tabela 7 apresenta os registros realizados na empresa:

Tabela 7: Registros.

Identificação	Indexação	Arquivamento	Armazenamento	Tempo de retenção	Disposição
Planilha de acompanhamento de abate	Data	Planilha	Arquivo suspenso na área administrativa	Anual	Arquivo
Boletim Sanitário	Data	Planilha	Arquivo suspenso	Anual	Descarte

Fonte: próprio autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto os filés de trutas quanto as trutas inteiras evisceradas frescas, são considerados produtos de alta perecibilidade, por esse motivo, são necessários diversos cuidados desde a captura até sua comercialização. Para que possam ser comercializadas as trutas frescas, e que elas cheguem com qualidade e segurança até o consumidor, foi necessária a elaboração de um plano APPCC. Este plano é de extrema importância, pois, busca prevenir os riscos, perigos e contaminações durante o processamento do alimento.

Com o presente estudo, foi identificado apenas um PCC em todo o processo de produção, sendo ele, um perigo químico, na etapa de recepção do peixe. É considerado um perigo, os antibióticos que podem estar presentes nos peixes, devido à contaminação na origem, quando não cumprido o período de carência dos mesmos, principalmente em peixes provenientes de outros criatórios. Possível observar também que o plano APPCC desenvolvido na empresa, é um plano eficiente para a produção de trutas inteiras evisceradas e filés de trutas frescas.

São determinados os limites críticos, de segurança, sistemas de monitoramento, ações corretivas e a verificação para que esse perigo seja controlado e não influencie no produto final, garantindo que o consumidor adquira um alimento seguro e de qualidade.

O controle de qualidade em indústrias beneficiadoras de pescados está sendo cada vez mais cobrados pelos órgãos fiscalizadores (MAPA, ANVISA), onde os responsáveis técnicos habilitados contribuem para a atualização e melhoria de planos como o APPCC o qual é considerado um plano de melhoria contínua, podendo ser melhorado e modificado de acordo com as necessidades que a empresa encontrar no processo de produção.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA F.E.S. et al. Características microbiológicas de “pintado” (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre no município de Cuiaba-MT. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.99, p.84-8, 2002.
- BAIXAS-NOGUERAS, S. et al. Development of a Quality Index Method to Evaluate Freshness in Mediterranean Hake (*Merluccius merluccius*). **Journal of Food Science**, v.68, p.1067-1071, 2003.
- BALDINI, V.L.S. Aminas biogênicas e a deterioração do pescado. **Bol. ITAL**, Campinas, v.19, p.389-402, 1982.
- BANKUTI, S.M.S; BANKUTI, F.I.; TOLEDO, J.C. **Gestão da qualidade em laticínios: um estudo multicaso e propostas para melhoria**. São Carlos, 19 p., 2011.
- BAPTISTA, Paulo; NORONHA, João; OLIVEIRA, João; SARAIVA, Jorge. **Modelos Genéricos de HACCP**. Forvisão – Consultoria em formação integrada, LTDA. Guimarães. 1ª edição. 2003.
- BARROS GC. **Perda de qualidade do pescado, deterioração e putrefação**. Rev Cons Fed Med Vet. 2003;30:59-64.
- BELLIZI, A. et al. Treinamento de manipuladores de alimen'to: uma revisão de literatura. **Higiene Alimentar**, v.19, n.133, p. 36-49, 2005.
- BENTO. R.A. et al. Implantação dos programas governamentais de gestão de qualidade no processamento de alimentos. **Higiene Alimentar**, v.22, n. 161, p. 46-50, 2008.
- BERTOLINO, M.T. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia: ênfase na segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- BILLARD, R. 1992 **Reproduction in rainbo trout: sex differentiation, dynamics of gametogenesis, biology and preservation of gametes**. Aquaculture, 100: 263-298.
- BILLY, V.C. & USSEGLIO-POLATERA, P. 2002. **Traits of brow trout prey in relation to habitat characteristics and benthic invertebrate communities**. J. Fish Biol, 60: 687-714.
- BONILLA, A.C. et al. Development of Quality Index (QIM) scheme for fresh cod (*Gadus morhua*) fi llets and application in shelf life study. **Food Control**, v.18, p.352-358, 2007.
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. RIISPOA: **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Origem Animal**. Decreto n° 120.691. Brasília. 1984.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n°368, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimento elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.172, 08 set. 1997b. Seção 1.

BRASIL, Presidência da República. Decreto nº9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 10 jan 2001. Seção 1, n. 7-E. p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto-Lei n. 30.691, de 29 de março de 1952. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 25, de 2 de junho de 2011: **Anexo I: Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Pescado e seus Derivados**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 3 mar 2011. Seção I, p. 34-9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de procedimento para implantação de estabelecimento industrial de pescado: produtos frescos e congelados**. Brasília – DF: MAPA/SEAP, 2007a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.185 de 13 de maio de 1997. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 de maio de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº10 de 22 de maio de 2003. Institui o programa genérico de procedimento padrão de higiene operacional – PPHO. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Ofício circular GAB/DIPOA nº 25 de 2009. **Dispõe sobre os procedimentos de verificação dos programas de autocontrole e estabelecimentos de pescados e derivados**. Disponível em: http://www.pescado.hdfree.com.br/oficio_circular_25_2009.htm
Acesso em: 08 out 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº1.428 de 26 de novembro de 1993. Estabelece as orientações necessárias que permitam executar as atividades de inspeção sanitária, de forma a avaliar as Boas Práticas para a obtenção de padrões de identidade e qualidade de produtos e serviços na área de alimentos com vistas à proteção da saúde da população. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.229, 02 dez. 1993. Seção 1, p.18415.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anexo XX da portaria de consolidação nº 5 do ministério da saúde de 03 de outubro de 2017. Do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011).

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Brasília: MS, 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 ago. 1997. Seção 1.

CHURCH, N. Modified-atmosphere packaging fish and crustacean sensory enhancement. **Food Science and Technology Today**, v.2, n.12, p.73-83. 1998.

CODEX ALIMENTARIUS. Código Internacional Recomendado de Práticas – Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos CAC/RCP 1-1969 (Rev. 4 - 2003).

CODEX ALIMENTARIUS. Food hygiene – basics texts. World health organization, food and agriculture organization of the united nations. Rome, 2009.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados.** Jaboticabal: FUNEP, p.109.1994.

DIAS, J. et al, **Implementação de sistemas de qualidade e segurança dos alimentos.** 1. Ed. Londrina: Midiograft, 2010.

EL MARRAKCHI, A.E. et al. Sensory, chemical and microbiological assessments of Moroccan sardines (*Sardina pilchardus*) stored in ice. **Journal of Food Protection**, v.53, p.600-605, 1990.

FAO 2005-2014. **Cultured Aquatic Species Information Programme.** *Oncorhynchus mykiss*. Text by Cowx, I. G. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Disponível em: http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oncorhynchus_mykiss/en. Acesso em: 19 de setembro de 2018.

FAO/WHO (2009). *Food hygiene: Basic texts* (4th ed.). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/012/a1552e/a1552e00.pdf>. Acesso em Set. 19, 2018.

FERREIRA, S. O. **Aplicação de tecnologia a espécies de pescado de água doce visando atender a agroindústria rural.** Piracicaba, 112°. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 1987.

FIGUEIREDO, V. F.; COSTA NETO, P. L. O. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. **Gestão e Produção**, v. 8, n. 1, p. 100-110, 2001.

FISHBASE, 2002. Banco de dados. Disponível em <http://www.fishbase.org>. Acesso em 19 de setembro de 2018.

FONSECA MG, SILVA RJ. **Occurrence of *Rondonia rondoni* Travassos (Nematoda: Atractidae) in the pacu, *Piaractus mesopotamicus* Holgerg (Osteichthyes: Characidae) celomatic cavity.** Reunião Anual do Instituto Biológico; 2004; São Paulo.

GALL, G.A.E. & CRANDELL, P.A. 1992. **The rainbow trout.** *Aquaculture*, 100: 1-10.

GASPAR J, VIEIRA R, TAPIA M. **Aspectos sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira de Gentilândia**, Fortaleza, Ceará. Ciênc Tecnol Aliment. 1997;11:20-8.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3.ed. Barueri: Manole, v.1, 2008. 986p.

GIORDANO, J.C.; GALHARDI, M.G.; **Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC**. 2. ed. Campinas: SBCTA, 2007. (Manuais técnicos SBCTA).

GONÇALVES AA. **Análise de risco no setor pesqueiro – parte II: a pesca**. Hig Aliment. 2009;23(174/175):99-104.

HUIDOBRO, A. et al. Quality index method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). **Journal of Food Science**, v.65, p.1202-1205, 2000.

HULEBAK, K.L.; SCHLOSSER, W. Hazard Analysis And Critical Control Point (HACCP) history and conceptual overview. **Risk Analysis**, v. 22, n.3, p. 574-552, 2002.

HUSS, H.H. Fisheries and Aquaculture Department. **Quality and quality changes in fresh fish**. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations, 1995. 348p.

HUSS. Garantia de qualidade dos produtos da pesca. (**FAO Documento Técnico sobre pescas, 334**). Roma: FAO; 1997.

HYLDIG, G. et al. Quality Index Method. In: NOLLET, L.M.L.; TOLDRÁ, F. (Ed.) **Sensory Analysis of Foods of Animal Origin**. Boca Raton: CRC Press, 2011. Cap. 15, p. 268-284.

INPAZ. **El Sistema de Peligros y Puntos Críticos de Control in la inocuidade de los alimentos**. Guia Breve, p. 01-24, 1997.

JAY JM. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.

JESUS RS, LESSI E, TENUTA-FILHO A. **Estabilidade química e microbiológica de “minced fish” de peixes amazônicos durante o congelamento**. Ciênc Tecnol Aliment. 2001;21(2):144-8.

KÄFERTEIN EK, MOTARJEMI Y, BETTCHER DW. **Foodborne disease control: a transnational challenge**. Emerg Infect Dis. 1997;3(2):503-10.

LEITÃO MFF, RIOS DPFA, GUIMARÃES JGL, BALDINI VLS, MAINADES PINTO CSR. **Alterações químicas e microbiológicas em pacu (*Piaractus mesopotamicus*) armazenado sob refrigeração a 5 °C**. Ciênc Tecnol Aliment. 1997;17:160-6.

LISTON, J. Microbiology in fishery science. CONNELL, J.J. **Advances in fishery science and technology**. Farnham, England. 1980, p. 138-157.

MACHADO, Z.L. 1984. **Tecnologia de recursos pesqueiros: Parâmetros, processos e produtos**. Recife, SUDENE-DRN-DIV. Recursos pesqueiros. 277p.

MADRID, M.M.R. & PHILLIPS, H. 2000. **Post-harvest handling and processing**. In: Freshwater prawn culture. The farming of *Macrobrachium rosenbergii*. Ed. M.B. New & W.C. Valenti, Osney Mead, Oxford, UK., p. 236-344.

MAKIYA, I.K.; ROTONDARO, R.G. Integração entre os sistemas GMP/HACCP/ISSO 9000 nas indústrias de alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 99, p. 46-54, 2002.

MARQUES CO, SEABRE LMJ, DAMASCENO KSFSC. **Qualidade microbiológica de produtos a base de sardinha (*Opisthonema oglium*)**. Hig Aliment. 2009:23(174/175):99-104.

MARTINS DÓTTIR, E. et al. **Sensory evaluation of fish freshness**. Reference manual for the fish sector, QIM-Eurofish, Svanspret ehf, Islândia, 2004. 58p.

MEDEIROS, S. D. **Tecnologia e Inspeção de Pescado e Derivados – Deterioração do Pescado**. Qualittas – Instituto de Pós-Graduação. Brasil, 2002. Disponível em: <http://www.infinityfoods.com.br/wpcontent/uploads/2012/04/hipoa_pescado_solange_medeiros_2_deterioracao.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2018.

MOLONY, B. **Environmental requirements and tolerances of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brown trout (*Salmo trutta*) with special references to South Australia: a review**. Fisheries Research Report Western Australia, 2001. 130: 1-28 p.

MOREIRA, M.H.L.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P. **Fundamentos da Moderna Aqüicultura**. Canoas: ULBRA, 2001. 200p.

MUJICA, P.Y.C. Dinâmica operacional da auditoria nas indústrias de pescado. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PESCADO, 2, 2006, Santos. **Anais...** Santos: Instituto de Pesca, 2006. P. 1-33.

NASCIMENTO, G.A.; BARBOSA, J.S. BPF – Boas Práticas de Fabricação: uma revisão. **Higiene Alimentar**, v.21, n. 148, p. 24-30, 2007.

NUNES, M.L. et al. **Aplicação do Índice de Qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado**. Lisboa: IPIMAR, 2007. 51p.

OETTERER A. M. **Fish overview in Brazil**. Bol. SBCTA, Campinas, p. 169-178. 1998.

OETTERER A. M.; LIMA, U. A. Brazil freshwater fish. Some technological processing to obtain new products. Nutritive composition of fresh and processed fish. Abstr.Tech. Papers and Posters, nº3, Boston, Massachusetts, U.S.A., 1985.

OETTERER, M. **Industrialização do pescado Cultivado**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 200p.

OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual da Pesca – Ciência e Tecnologia do Pescado**. São Paulo: Varela, 1999.

OLIVEIRA, A.M.; MASSON, M.L. Terminologia e definições utilizadas nos sistemas de qualidade e segurança alimentar. **Boletim da SBCTA**, v. 37, n.1, p. 52-57, 2003.

OLIVEIRA, I.C.C. **Controle de qualidade laboratorial em unidades de produção de alimentos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Qualidade em Alimentos) – Universidade de Brasília, DF, jan. 2003. 50p. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/276/1/2003_IlmaCristinaCarvalhoOliveira.pdf>. Acesso em: 08 de outubro de 2018.

ORDÓÑEZ JA. **Tecnologia de alimentos de origem animal**, v. 2. São Paulo: Artmed; 2005.

PEREDA, J. A. O. et al. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. Vol. 2. Editora Artmed. São Paulo. 2005. 279p.

PEREIRA AD, ATUI MB, TORRES DMAGV, MANGINI ACS, ZAMBONI CQ. **Incidência de parasitos da família Anisakidae em bacalhau (*Gadus morhua*) comercializado no Estado de São Paulo**. Rev Inst Adolfo Lutz. 2000;59(1/2):45-9.

PERETTI, A.P.R.; ARAÚJO, W.M.C. Abrangência do requisito segurança em certificados de qualidade da cadeia produtiva de alimentos no Brasil. **Gestão & Produção**, v.17, n.1, p.35-49,2010.

PERÉZ, A.C.A. et al. **Procedimentos higiênico-sanitários para a indústria e inspetores de pescado**: recomendações. Santos – SP: FAPESP, 2007.

PRÁ, M.; HISSANAGA, V.M. Avaliação das boas práticas antes e após treinamento dos manipuladores, em uma unidade de alimentação e nutrição de Santa Catarina. **Higiene Alimentar**, v.25, n.2, p. 105-109, 2011.

PRATA LF. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. São Paulo: Unesp; 1999.

PROENÇA, C.E.M., CARNEIRO, D., RIGOLINO, M.G., TAKAHASHI, N.S., TSUKAMOTO, R.Y, CARNEIRO, T.F & TABATA, Y. A. 2001. **Plataforma tecnológica em truticultura**. CNPq, Departamento de Pesca e Aquicultura, Grupo Gestor de Programa Nacional de apoio ao Desenvolvimento do Cultivo de Trutas. Brasília – DF. 53 p.

RIBEIRO-FURTINI, L.L.; ABREU. L.R. Utilização do APPCC na indústria de alimentos. **Ciência Adrotécnica**, v. 30, n.2, p. 358-364, mar/abr.2006.

RODRIGUES, T.R. et al. Avaliação da qualidade da tilápia do Nilo (*Micropogonias furnieri*) cultivada, eviscerada e concervada em gelo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.67-71, 2008.

ROWE, D.K. AND CHISNALL, B.L. **Effects of oxygen, temperature and light gradients on the vertical distribution of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, in two North Island, New Zealand, lakes differing in trophic status**. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 1995. 29: 421-434 p.

SANCHEZ, L. **Pescado: matéria-prima e processamento**. Campinas: Cargil. P. 1-14. 1989.

SANTOS et al. **Considerações sobre o manuseio nutricional e alimentar de peixes carnívoros**. 2013. V.10. 2216-2255 p. Disponível em: www.nutritime.com.br. Acesso em: 23 de setembro de 2018.

SENAI/DN. **Guia de Elaboração do Plano APPCC**. Qualidade e Segurança Alimentar, Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. Rio de Janeiro, 2001.

SENAI/SC. **Apostila do Curso Implantação das Boas Práticas de Fabricação e do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle**. Florianópolis, 2009.

SERAFIM, L.C.; SILVA, L.O.N. Implementação da ferramenta Boas Práticas de Fabricação na produção de polpas de frutas. **Revista de Ciências Exatas**, v.27, n. 1-2, p. 4-14, 2008.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI DR/BA). **Tecnologia de Pescados**. Salvador, 2007.

SILVA et al. Boas práticas de fabricação em laticínios: principais não conformidades. **Higiene Alimentar**, v.24, n. 180/181, p. 52-58, 2010.

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

SOARES, A.K.C.; CORREIA, L.J.H.; LUCENA, J.A.O. Implantação e implementação do programa de boas práticas de fabricação em uma indústria de água mineral na cidade de Santa Rita, PB. **Higiene Alimentar**, v. 24, n. 184/185, p. 34-37 2010.

SOARES, V.M. et al. Qualidade Microbiológica de Filés de Peixe Congelados Distribuídos na Cidade de Botucatu. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.13, n.2, p.85-88, 2011.

STANSBY, M. E.; OLCOTT, H. S. Composición del Pescado. **Tecnologia de la industria pesquera**. Acibia. Zaragoza, p. 391-402, 1968.

TAVARES M, MORENO RB. **Pescado e derivados**. In: Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Anvisa; 2005. cap. 18, p. 633-43.

TAVARES, M.; AUED, S.; BACETTI, L.B; ZAMBONI, C.Q. Métodos sensoriais, físicos e químicos para análise de pescado. In: **Controle de qualidade de pescado**. Kai, M. & Ruivo, U.E. Editora Leopoldianum. P. 303. 1988.

TONONI, J.R. **Indústria do pescado**. SEBRAE-ES. Acesso em: 23 set. 2018. Online. Disponível em: <http://vix.sebraees.com.br/arquivos/biblioteca/Industria%20do%20Pescado.pdf>

VIEIRA RHSF. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela; 2003.

WELCOMME, R.L. 1988 **International introductions of inland aquatic species**. FAO Fish. Tech. Pap., 294: 1-318.

WHITLOCK, D. 1995. **The Whitlock Vibert box handook (3 ed)**. Federation of Fly Fishers (eds), Bozeman, MT.

WILLIAMS, A.P. et al. International future for standards of HACCP training. **Food Control**, v.14, p.11-121, 2003.

XAVIER FG, RIGHI D, BERNARDI MM. Histamina, serotonina e seus antagonistas. *In*: Spinosa HS et al. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2007. p. 215-24.

8 ANEXOS

Anexo 1: Modelo de Planilha diária de acompanhamento de abate (planilha cedida pela empresa, 2018).

DATA:	HORA (Saída da carga):
LOCAL:	
Número do RPG:	
Quantidade de peixes abatidos:	
Nº do tanque:	
Tratamento com antibióticos? () Não () Sim, Quais: _____	
Há incidência de contaminações por microrganismos patogênicos? () Não () Sim, Quais: _____	
Há peixes com lesões aparentes? () Não () Sim, estes foram: () isolados () seguiram com os outros	
Carência alimentar em: () 2 dias () 3 dias () 4 dias () 5 dias () 6 dias	
Há parasitas aparentes? () Não () Sim, Quais? _____	
Ass. do Responsável:	