



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE BACHARELADO EM BIOTECNOLOGIA**

**TAIANE REGINA GUERINI PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS EM UM ABATEDOURO DE  
AVES PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA HACCP IMPLEMENTADO.**

**Dourados - MS**

**2013**

**TAIANE REGINA GUERINI PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS EM UM ABATEDOURO DE  
AVES PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA HACCP IMPLEMENTADO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Biotecnologia da Universidade Federal da  
Grande Dourados.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosalinda Arévalo  
Pinedo.

**Dourados - MS**

**2013**

**TAIANE REGINA GUERINI PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS NUM ABATEDOURO DE  
AVES PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA HACCP IMPLEMENTADO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biotecnologia da Universidade Federal da Grande Dourados.

**COMISSÃO AVALIADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosalinda Arévalo Pinedo  
UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angela Dulce Cavenaghi Altemio  
UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Baca Maldonado  
UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados

Dourados, 8 abril de 2013

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda essa longa caminhada.

Agradeço também a minha mãe, Eni Mari, minha guerreira. Obrigada por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor e pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto.

Ao meu pai, Adinar (*in memoriam*), que infelizmente não está mais aqui para acompanhar essa vitória. Obrigada pelos melhores ensinamentos. Agora que está sendo preciso responsabilidade para seguir em frente, busco em seu caráter e coragem a minha motivação.

À minha irmã, Ana Beatriz, minha pequena. A mais insuportável, que mais me incomoda. Aquela que mesmo tão pequena consegue lidar com a nossa grande perda. A mala que veio de "enxerida" 11 anos depois de mim. Meu maior amor, por quem eu daria a vida se preciso fosse.

Aos meus avós, tios, tias e primos. Obrigada pelo incentivo e pela ajuda em tudo o que foi preciso.

Aos meus amigos, aqueles que foram a minha família longe de casa.

Aos meus colegas de INDAV por toda a paciência que tiveram comigo nos meses de estágio, assim como, por todo conhecimento que me passaram sem medir esforços. Aos meus colegas de Abatedouro pelo companheirismo e confiança em meu trabalho. Obrigada por me apoiarem nesses meses de C.Vale.

E em especial agradeço minha orientadora Rosalinda, que esteve sempre presente, esclarecendo as minhas dúvidas, tendo muita paciência, competência, confiança, conhecimentos e principalmente a amizade.

*“É loucura odiar todas as rosas porque uma te espetou. Entregar todos os teus sonhos porque um deles não se realizou, perder a fé em todas as orações porque em uma não foi atendido, desistir de todos os esforços porque um deles fracassou. É loucura condenar todas as amizades porque uma te traiu, descrer de todo amor porque um deles te foi infiel. É loucura jogar fora todas as chances de ser feliz porque uma tentativa não deu certo. Espero que na tua caminhada não cometas estas loucuras. Lembrando que sempre há uma outra chance, uma outra amizade, um outro amor, uma nova força. Para todo fim, um recomeço.”*

*(Antoine de Saint-Exupéry - O Pequeno Príncipe)*

## RESUMO

Atualmente as indústrias, principalmente as do setor alimentício, estão em constante busca e aperfeiçoamento da qualidade dos seus produtos, tanto por exigência dos consumidores quanto pelo mercado. A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP ou APPCC) é uma metodologia sistemática que permite a identificação e controle dos riscos de contaminação química, física ou biológica e que tem como pré-requisitos as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO). Esses pré-requisitos identificam os perigos potenciais à segurança do alimento desde a obtenção das matérias-primas até o consumo, estabelecendo em determinadas etapas, os Pontos Críticos de Controle (PCC), medidas de controle e monitorização que garantem, ao final do processo, a obtenção de um alimento seguro e com qualidade. A implantação desse sistema acaba sendo dificultada por muitos fatores como estrutura física inadequada, ausência de equipamentos ou instrumentos de monitoramento e medição, número de colaboradores insuficientes ou ausência de treinamento específico. Deste modo, o presente trabalho verificou, a partir de observações *in loco* e aplicação de questionário, que as principais dificuldades encontradas durante a implantação desse sistema tiveram origem cultural e econômica. Os resultados obtidos foram que 70% responderam que a conscientização e a contratação dos funcionários são as maiores dificuldades encontradas na manutenção do HACCP.

**Palavras - Chave:** Controle, contaminações, segurança alimentar, abate de aves.

## ABSTRACT

Nowadays the industries, mainly the ones of the food sector, concern about the improvement of their products quality, due to the costumers exigency and the market. The Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP or APPCC) are a systematic methodology that allow the identification and risk contamination control of chemical, physical or biological, that has as pre requisites the Good Manufacturing Practices (GMP) and Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP). These pre requisites identify potential hazards to food safety, from obtaining raw materials to consumption, establishing certain steps in the Critical Control Points (CCP), control measures and monitoring to ensure, at the end of the process, achieving a safe and quality food.. The implementation of this system has been difficulted by many factors such as inadequate physical structure, lack of equipments or instruments of monitoring and measurement, insufficient number of employees or lack of specific training. Somewhat, this work want to check, from in loco observations and questionnaires, which are the main barriers among the implementation of this system stemmed from cultural and economic. The results were that 70% said that awareness and engagement of employees are major difficulties in the maintenance of HACCP.

**Key Words:** Control, contamination, food security, slaughter poultry.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Exemplo de Árvore Decisória Para Identificação de PCCs .....	23
FIGURA 2 - Etapas do Processo de Abate de Aves.....	31
FIGURA 3 - Fluxograma de Abate de Aves .....	53
FIGURA 4 - Número de Entrevistados que Citaram a Necessidade de Conscientização e Treinamento dos funcionários .....	59
FIGURA 5 - Número de Entrevistados que Citaram Adequação de Layout.....	60
FIGURA 6 - Porcentagem de Entrevistados que Citaram a Necessidade de Adequação de Formulários ou Fluxograma .....	61
FIGURA 7 - Número de Entrevistados que Citaram a Compra de Equipamentos ou Instrumentos de Medição.....	62
FIGURA 8 - Número de Entrevistados que Citaram a Contratação de Funcionários.....	64



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Principais Países Produtores de Carne de Frango das Américas.....	27
TABELA 2 - Produção Brasileira de Carne de Frango .....	27
TABELA 3 - Exportações Brasileiras de Carne de Frango.....	28
TABELA 4 - Estados Brasileiros Exportadores de Carne de Frango .....	29

## **LISTA DE SIGLAS**

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points – Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle

FAO: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

OMS: Organização Mundial da Saúde

NASA: National Aeronautics and Space Administration – Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica

BPF: Boas Práticas de Fabricação

PPHO: Procedimentos Padrão de Higiene Operacional

GMP: Good Manufacturing Practices

SSOP: Sanitation Standard Operating Procedure

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PC: Ponto Crítico

PCC: Ponto Crítico de Controle

IPARDES: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

UBA: União Brasileira de Avicultura

USDA: United States Department of Agriculture – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

ABEF: Associação Brasileira de Exportadores de Frangos

RIISPOA: Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal

SIF: Serviço de Inspeção Federal

DIF: Departamento de Inspeção Final

CMS: Carne Mecanicamente Separada

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1	Geral .....	15
2.2	Específicos.....	15
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
3.1	DEFINIÇÕES DO SISTEMA HACCP .....	20
<b>3.1.1</b>	<b>Perigo (<i>Hazard</i>) .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Severidade (<i>Severity</i>) .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Risco (<i>Risk</i>).....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Ponto Crítico (<i>Critical Point</i>) e Ponto Crítico de Controle (<i>Critical Control Point</i>) .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Limite Crítico (<i>Critical Limit</i>).....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.6</b>	<b>Ação Corretiva (<i>Corrective Action</i>) .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.7</b>	<b>Monitoramento (<i>Monitoring</i>) .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.8</b>	<b>Árvore Decisória.....</b>	<b>23</b>
3.2	A IMPORTANCIA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (HACCP) PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR.....	23
3.3	CARNE DE AVES.....	25
3.4	ABATE E PROCESSAMENTO DE AVES .....	29
<b>3.4.1</b>	<b>Recepção e Desembarque .....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Pendura .....</b>	<b>31</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Insensibilização .....</b>	<b>32</b>
<b>3.4.4</b>	<b>Sangria.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.5</b>	<b>Escaldagem.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.6</b>	<b>Depenagem .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.7</b>	<b>Evisceração.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.8</b>	<b>Inspecção Sanitária .....</b>	<b>35</b>
<b>3.4.9</b>	<b>Pré-Resfriamento.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4.10</b>	<b>Gotejamento.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.11</b>	<b>Esposteamento.....</b>	<b>36</b>

3.4.12	Embalagem, Estocagem e Expedição.....	36
3.5	DIFICULDADES DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO HACCP.....	37
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
4.1	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ABATE.....	41
4.1.1	Recepção de Aves.....	41
4.1.2	Espera.....	41
4.1.3	Inspeção Ante-mortem.....	41
4.1.4	Descarregamento e Pendura de Aves.....	42
4.1.5	Insensibilização.....	42
4.1.6	Sangria.....	42
4.1.7	Escaldagem.....	43
4.1.8	Depenagem.....	43
4.1.9	Pré-inspeção.....	43
4.1.10	Transferidor / Transpasse.....	44
4.1.11	Corte dos pés.....	44
4.1.12	Lavagem da carcaça.....	44
4.1.13	Retirada da cabeça.....	44
4.1.14	Extração de Cloaca.....	45
4.1.15	Corte Abdominal.....	45
4.1.16	Eventração.....	45
4.1.17	Inspeção Post-Mortem.....	45
4.1.18	Retirada dos miúdos e Separação das Vísceras.....	46
4.1.19	Extração de papo, esôfago e traquéia.....	46
4.1.20	Etapa de Revisão Final de Carcaças na Evisceração.....	47
4.1.21	Lavagem da interna e externa da carcaça.....	47
4.1.22	Pré-resfriamento.....	47
4.1.23	Cortes Condicionais.....	48
4.1.24	Sala de Cortes.....	48
4.1.25	Embalagem.....	50
4.1.26	Congelamento.....	50
4.1.27	Paletização.....	51

<b>4.1.28</b>	<b>Estocagem.....</b>	<b>51</b>
<b>4.1.29</b>	<b>Expedição .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>PONTOS CRITICOS DE CONTROLE DO PROCESSO DE ABATE.....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Ponto Crítico de Controle 1 Químico (PCC1Q) .....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Ponto Crítico de Controle 2 Biológico (PCC2B).....</b>	<b>56</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Ponto Crítico de Controle 3 Biológico (PCC3B).....</b>	<b>56</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Ponto Crítico de Controle 4 Físico (PCC1F).....</b>	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>73</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade de produtos de origem animal é um assunto que precisa a cada dia ser atualizado nas empresas do setor alimentício de tal forma que o setor de controle de qualidade deve desenvolver rotinas na própria indústria para o cumprimento das normas e poder estar em consonância com que o mercado interno e externo exige devido à grande cobrança do consumidor final.

A crescente preocupação que o tema qualidade de alimentos tem despertado grande interesse para que hoje em dia pesquisas estejam em andamento. Sendo colocadas em práticas várias ferramentas de gestão da qualidade que foram criadas para serem utilizadas com a expectativa de atender a quesitos de idoneidade em respeito ao consumidor. Tudo isto com o objetivo de oferecer um produto seguro e, ao mesmo tempo, cumprir as exigências de comercialização, principalmente as de exportação, que são critérios bem mais rigorosos. Com a implantação do controle de qualidade na produção se diminui custos, e se otimizam os processos de produção, gerando benefícios para a empresa.

A empresa alcançar um controle de qualidade, adequado, para a comercialização interna e externa de produtos, a indústria precisa de investimento, desde a capacitação e conscientização dos próprios funcionários, adequação e melhoramento das instalações e aquisição de equipamentos que ajudem ao funcionamento da produção. Por tanto é imprescindível que gerentes, supervisores e monitores tenham conhecimento sobre métodos de limpeza, (cumprir as boas práticas de higiene de fabricação), funcionamento, manejo e calibração de equipamentos, com o intuito de evitar perdas na produção. O incumprimento das normas pode levar a indústria até fechamento do estabelecimento.

A carne de aves nos últimos tempos teve um elevado crescimento em seu efetivo, tanto na produção de carnes e ovos, isso se deve à demanda do mercado internacional. O fato deste crescimento deve-se que a carne de frango e os ovos, tornaram-se uma alternativa para o período de entre safra da produção de carne bovina. No mercado interno também se deu um elevado crescimento, isto está relacionado principalmente com a saúde pública, que muito atribuem como uma carne magra e de baixo custo, precisando por tanto de um controle mais rigoroso desde o controle sanitário de produção até sua comercialização. Para isso se faz necessário a implementação de programas para assegurar a saúde do público consumidor.

Das ferramentas disponíveis podemos citar as BPF (Boas Práticas de Fabricação), PPHO (Procedimentos Padrão de Higiene Operacional), MRA (Avaliação de Riscos

Microbiológicos), Gerenciamento da Qualidade (Série ISO), 5S (Gerenciamento da Qualidade Total) e o Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).

Este último tem sido amplamente recomendado por órgãos de fiscalização e utilizado em toda cadeia produtiva de alimentos, por ter como filosofia a prevenção, nacionalidade e especificidade para controle dos riscos que um alimento possa oferecer, principalmente, no que diz respeito à qualidade sanitária; este alvo do sistema justifica-se, pois por mais que sejam aplicados métodos de controle, os microrganismos estão tornando-se cada vez mais resistentes e, muitos que já eram considerados como sob controle, voltam na definição de emergentes e reemergentes e representam principalmente, um perigo para crianças, idosos e pessoas debilitadas.

Esses métodos que garantem um controle mais rígido das rotinas de processamento das indústrias, principalmente estão relacionados ao controle de contaminações químicas, físicas e biológicas.

Embora a contaminação microbiana seja a maior causadora de toxinfecções alimentares e a mais ameaçadora à saúde humana, as contaminações químicas ou físicas também oferecem ameaças, principalmente quando analisados seus efeitos a longo prazo, sendo minimizadas com controles.

No Brasil, somente em 1993 foi regulamentada a Portaria nº1428 do Ministério da Saúde que estabelece diretrizes para implantação das BPF e uso do Sistema HACCP. E em 1998, pela Portaria nº46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que foi estabelecido a adoção do Sistema HACCP para as indústrias de produtos de origem animal (CUSATO, 2007).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Avaliar as dificuldades encontradas num abatedouro de aves, na região oeste do Paraná, para a manutenção do sistema HACCP implementado.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

- Destacar os princípios do HACCP;
- Caracterizar os Pontos Críticos de Controle (PCC);
- Descrever o as dificuldades processo de abate;
- Aplicação do questionário;
- Avaliação dos dados.



### 3. REVISÃO

O sistema HACCP é reconhecido internacionalmente como o melhor método de garantia de segurança de produtos alimentícios, que permite identificar riscos específicos e medidas preventivas para seu controle (KVENBERG et al., 2000).

A Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle, APPCC ou HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) é uma metodologia preventiva para a identificação e controle dos riscos de contaminação química, biológica e física dos alimentos, ou seja, permite identificar matérias primas e alimentos processados que possam conter substâncias tóxicas ou agentes de infecções alimentares, ou serem fontes potenciais de contaminação (GARCIA, 2000).

Para Billa, Santi e Billa (2004) “o APPCC baseia-se numa investigação sistemática para identificar, avaliar e controlar os perigos advindos do processamento de alimentos nas linhas de produção, distribuição e consumo”.

Esse sistema está alicerçado sob princípios técnicos e científicos conforme as diretrizes do *Codex Alimentarius* – programa conjunto da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial da Saúde (OMS) – que podem ser aplicados em todas as etapas de produção de alimentos: produção, transformação, transporte, distribuição, armazenamento e preparação para o consumo (CUSATO, 2007).

O HACCP teve sua origem na década de 50 em indústrias químicas da Grã-Bretanha, mas foi na década de 60, quando se iniciaram as primeiras viagens espaciais pela NASA que o HACCP foi essencialmente desenvolvido. Com o objetivo de garantir a segurança dos alimentos utilizados pelos astronautas no sentido de eliminar a possibilidade de doença durante a permanência no espaço, a Pillsbury Company foi a escolhida para desenvolver sistemas de controle efetivo sobre a cadeia alimentar. Após intensa avaliação, a Pillsbury chegou a conclusão que seria necessário estabelecer o controle em todas as etapas de preparação do alimento e também sobre a matéria-prima, ambiente, processo, pessoas envolvidas, estocagem, transporte e distribuição (RIBEIRO-FURTINI *et al.* 2006).

No Brasil, a obrigatoriedade do sistema foi regulamentada através da Portaria nº 1.428 de 26/10/1993 pelo Ministério da Saúde, onde são estabelecidas as diretrizes para a implantação de Boas Práticas de Produção e de Serviços na Área de Alimentos e uso do sistema HACCP. Mas foi a partir da publicação da Portaria nº 46 do Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de 10/02/1998 que se estabeleceu o sistema HACCP para as indústrias de produtos de origem animal (CUSATO, 2007).

Esse sistema não é uma metodologia isolada, mas parte de todo um sistema de controle. Para a implantação do HACCP dois pré-requisitos se fazem necessários, que são as Boas Práticas de Fabricação (BPF ou GMP- *Good Manufacturing Practices*) e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO ou SSOP-*Sanitation Standard Operating Procedure*) (GUIMARÃES JR, 2003).

As Boas Práticas de Fabricação “definem todas as ações corretivas, imediatas ou não, necessárias para corrigir os pontos críticos, controlar os perigos e os pontos de controle” (SILVA JUNIOR, 2005). Constituem-se no controle de saúde dos funcionários, regras para visitantes, controle das matérias-primas, higiene pessoal, ambiental e de alimentos, e, manipulação e processamento dos alimentos nas etapas básicas de preparação.

Os PPHO são alguns itens da BPF que, por sua importância para o controle de perigos, foram acrescentados de procedimentos de monitorização, ação corretiva, registros e verificação, para realmente possibilitar um controle efetivo.

Basicamente os PPHO dizem respeito à quesitos relacionados à planta industrial, ou seja, à estrutura física da indústria. Dentre muitos quesitos, fazem parte do PPHO, os programas de qualidade da água, higiene de superfície de produto, prevenção de contaminação cruzada, adequação estrutural do estabelecimento, controle integrado de pragas, proteção contra contaminação do produto, identificação e estocagem de produtos tóxicos (RIBEIRO-FURTINI *et al.*, 2004).

O sistema HACCP é amplamente disseminado na cadeia produtiva de aves, pois é citado como um instrumento muito favorável para a garantia da competitividade da cadeia por permitir a construção de uma imagem de segurança alimentar, principalmente quando se trata de exportação, uma vez que esse sistema é um pré-requisito para a entrada no mercado externo. A utilização desse sistema para empresas não exportadoras pode evitar possíveis problemas relacionados à qualidade do produto, porém não é um grande diferencial na avaliação do consumo no mercado interno (IPARDES, 2002).

Avaliando a eficiência das normas alimentícias, o subcomitê de Academia Nacional de Ciência dos EUA recomendou, em 1985, a divulgação do HACCP para que fosse adotado por estas agências reguladoras. Esta recomendação conduziu a formação, em 1987, do National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF). O Comitê expandiu o protocolo do HACCP de três princípios para sete, ou seja, análise dos perigos e medidas

preventivas de controle, identificação dos pontos críticos de controle (PCC), estabelecimento dos limites críticos para as medidas preventivas monitoradas em cada PCC, estabelecimento dos procedimentos de monitorização dos PCC, estabelecimento das ações corretivas para casos de desvios dos limites críticos, estabelecimento dos procedimentos de verificação e estabelecimento dos procedimentos de registro (ALMEIDA, 1998; SBCTA, 1995).

O sistema APPCC simplifica as ações de segurança de alimentos, quando se podem determinar poucos pontos críticos de controle e suas respectivas medidas de controle. Utilizando essa ferramenta a indústria pode garantir a segurança de seus produtos de maneira prática, lógica e econômica (LONGO, 1996).

O sistema HACCP baseia-se em 7 (sete) princípios que estão descritos a seguir:

**Princípio 1 – Análise dos perigos e medidas preventivas:**

Representa a base para a identificação dos pontos críticos e pontos críticos de controle. Seu objetivo é identificar perigos significativos que podem existir em cada etapa operacional e estabelecer as medidas preventivas de controle. Os perigos podem ser identificados levando em consideração o histórico dos produtos, consultas bibliográficas e entre outros recursos. Devem-se avaliar todas as matérias-primas, ingredientes e etapas de processamento e, quando não for possível eliminar, prevenir ou reduzir o perigo, por meio de medidas preventivas, alterações no fluxograma deverão ser realizadas (RIBEIRO-FURTINI *et al.* 2006)

**Princípio 2 – Identificação dos pontos críticos de controle (PCC):**

Os PCCs são pontos que oferecem risco à segurança do alimento e devem ser restritos ao mínimo possível. São identificados de acordo com uma árvore decisória, representada por uma seqüência lógica de perguntas que levam ao reconhecimento dos PCCs – seja uma matéria-prima, etapa de processamento ou ingrediente (RIBEIRO-FURTINI *et al.* 2006) Pardi *et al* (2001) salienta que os PCCs se localizam em qualquer ponto onde os perigos devem ser prevenidos, eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis e que devem ser descritos e documentados detalhadamente.

**Princípio 3 – Definição dos limites críticos para cada PCC:**

Os limites críticos evidenciam valores de máximo e/ou mínimo que caracterizam a aceitação para cada medida preventiva a ser monitorada pelo PCC e, referem-se a medidas como tempo, temperatura, pH, entre outros. Cada PCC pode ter uma ou mais medidas

preventivas que devem ser implementadas para assegurar a prevenção, eliminação ou redução dos perigos a níveis aceitáveis (PARDI *et al*, 2001).

#### **Princípio 4 – Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento:**

O monitoramento é a medição ou observação de um PCC de acordo com os seus limites críticos e os procedimentos utilizados necessitam ser capazes de detectar perdas de controle do PCC, além de fornecer informações em tempo para correção. Todo monitoramento deve gerar um documento associado a cada PCC e deve ser assinado pelas pessoas que executam a tarefa e pelos supervisores e responsáveis pela empresa (RIBEIRO-FURTINI *et al*. 2006)

“Como o monitoramento é aplicado ao longo das linhas de produção, deve-se recorrer a métodos rápidos e confiáveis, possibilitando assim a imediata adoção de medidas corretivas. Deste modo, as medições físicas e químicas são quase sempre as mais indicadas, ao contrário das provas microbiológicas (PARDI *et al*, 2001)”.

Caso não seja possível monitorar um PCC de forma contínua, é necessário certificar-se de que o intervalo entre as observações é suficientemente confiável para que se possa assegurar que o perigo encontra-se sob controle (PARDI *et al*, 2001).

#### **Princípio 5 – Determinação das ações corretivas:**

Devem ser desenvolvidas ações corretivas específicas para cada PCC a fim de controlar um desvio nos limites críticos e devem garantir novamente a segurança do processo (RIBEIRO-FURTINI *et al*. 2006) Ao se detectar um desvio dos limites críticos, deve-se determinar a destinação do produto que está fora do controle e manter o registro das ações corretivas tomadas (PARDI *et al*, 2001).

#### **Princípio 6 – Estabelecimento dos procedimentos de registros:**

Nessa etapa, tudo que já foi realizado anteriormente, passa por uma revisão de adequação para total segurança do processo. Esta ação deverá ser conduzida rotineiramente ou aleatoriamente para assegurar que os PCCs estão sob controle e que o plano HACCP é cumprido. Devem constar nos relatórios de verificação todos os registros já efetuados, os de monitoramento, de desvios de ações corretivas, de treinamento de funcionários, entre outros (RIBEIRO-FURTINI *et al*. 2006)

### **Princípio 7 – Realização dos procedimentos de verificação:**

Pardi *et al* (2001) salienta que os procedimentos de verificação têm os seguintes objetivos:

- a) Comprovar a adequação dos limites críticos estabelecidos para os PCCs;
- b) Assegurar que o plano HACCP esteja funcionando de forma eficiente;
- c) Comprovar a confiabilidade do plano, através de revalidações periódicas, envolvendo revisão *in locu* e uma verificação dos fluxogramas e PCCs.

Nessa etapa, todos os documentos e registros gerados ou utilizados devem ser cadastrados e guardados para facilitar o acesso caso haja uma auditoria.

### **3.1. DEFINIÇÕES DO SISTEMA HACCP**

O sistema HACCP utiliza algumas definições próprias, que são de suma importância para a compreensão de toda a abordagem do sistema. Essas definições estão descritas abaixo:

#### **3.1.1 Perigo (*Hazard*)**

Tem-se como perigo uma condição ou um agente contaminante de natureza biológica, química ou física que pode causar dano à saúde do consumidor.

Os contaminantes de natureza biológica podem ser as bactérias, os fungos, os vírus, as toxinas bacterianas, *rickettsias* ou ainda os parasitos. A maioria dos surtos com casos de doenças de origem alimentar são causados pelas bactérias patogênicas e/ou suas toxinas. Nos de natureza química encontramos os agrotóxicos, os pesticidas, inseticidas, produtos de limpeza, antibióticos, micotoxinas, metais pesados, aditivos, desinfetantes e sabões. Geralmente os efeitos desses contaminantes são a longo prazo, ou seja, acumulam-se no organismo durante muitos anos. Porém há casos em que os efeitos são a curto prazo, como por exemplo os efeitos produzidos por alimentos alergênicos. E, por fim, os de natureza física que podem ser fragmentos de metal, vidro, pedra, lasca de madeira, certos parasitos, pêlos e cabelos (SILVA JUNIOR, 2005).

### 3.1.2 Severidade (*Severity*)

Representa a magnitude do perigo ou as conseqüências resultantes quando existem os perigos. Ela depende do local e do tempo de ocorrência e da quantidade e suscetibilidade dos indivíduos. Idosos, crianças, gestantes, pessoas hospitalizadas e imunodeprimidas detêm a maior gravidade.

Segundo Silva Junior (1995), existem três categorias de doenças que se relacionam com a severidade dos perigos. A primeira categoria diz respeito às Doenças Letais que são causadas por *Clostridium botulinum*, *Salmonella typhi*, *Listeria monocitogenes* (em gestantes, crianças e pessoas imunodeprimidas), *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, envenenamento por mariscos ou ainda por corpos físicos como vidro, metais e madeira.

A segunda categoria é representada pelas Doenças Graves ou Crônicas que são as causadas por *Brucella sp.*, *Campylobacter sp.*, *Escherichia coli* patogênica, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *Streptococcus* grupo A, *Vibrio paraemolyticus*, *Yersinia enterocolítica*, hepatite A, micotoxinas (SILVA JUNIOR, 2005).

Já as Doenças Moderadas, que se encaixam na terceira categoria, são causadas por *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocitogenes* (em adultos sadios), viroses, alguns parasitas, substâncias tipo histamina e a maioria dos metais pesados. Há ainda outra categoria que não interfere diretamente nas doenças, a da Deterioração e Antiestéticos que inclui alterações de cor, odor, sabor, turvação, gás, deterioração das estruturas físicas ou outro prejuízo na qualidade esperada na quantidade e uso nas propriedades funcionais, ou interferem na aparência de forma desagradável ao consumidor, incluindo a cultura e sociedade (SILVA JUNIOR, 2005).

### 3.1.3 Risco (*Risk*)

Tem-se como risco a probabilidade estimada de ocorrer um perigo ou uma seqüência de perigos. Silva Junior (2005) enfatiza que justamente por ser de probabilidade estimada, o risco não se determina e sim se avalia ou estima. Os graus de risco são classificados como alto, moderado e baixo, podendo variar de acordo com as condições de operacionalização e do tipo de alimento que está sendo processado ou manipulado.

### **3.1.4 Ponto Crítico (*Critical Point*) e Ponto Crítico de Controle (*Critical Control Point*)**

Um ponto crítico representa qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual podem estar presentes os riscos. Já um ponto crítico de controle (PCC) é um local, uma prática, um procedimento ou um processo sobre o qual se pode exercer um controle com o objetivo de minimizar, prevenir ou eliminar um perigo (CUSATO, 2007). A partir do momento em que um ponto crítico puder ser corrigido e controlado, ele se torna um ponto crítico de controle (PCC).

### **3.1.5 Limite Crítico (*Critical Limit*)**

Tem-se como um limite crítico um valor ou atributo de natureza física (ex.: tempo, temperatura), química (ex.: pH) ou biológica (ex.: microbiológica) estabelecido para cada PCC e que indica se uma operação está ou não sob controle (CUSATO, 2007).

### **3.1.6 Ação Corretiva (*Corrective Action*)**

Sempre que os limites críticos não forem atingidos, medidas específicas e imediatas devem ser tomadas. Essas medidas são chamadas de ações corretivas (CUSATO, 2007).

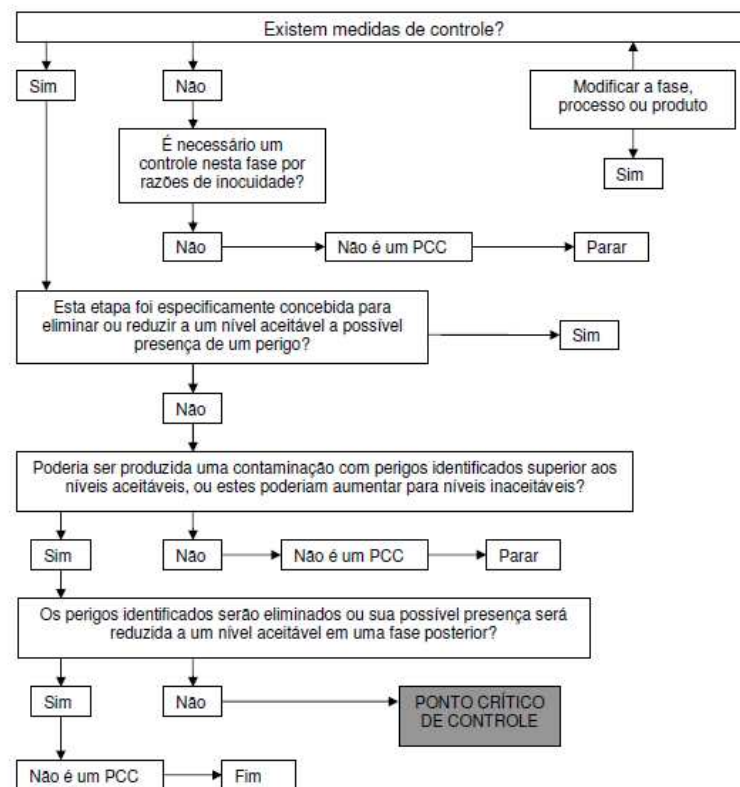
### **3.1.7 Monitoramento (*Monitoring*)**

Consiste na observação dos pontos críticos de controle através de mensurações como tempo/temperatura, pH ou acidez, atividade de água ou ainda observações visuais das práticas de manipulação e procedimentos de limpeza com o propósito de comprovar a eficácia dos procedimentos (CUSATO, 2007).

Silva Junior (2005) ressalta que o monitoramento distingue-se das demais etapas, porque implica na realização de medições e avaliações que comprovem – através de dados laboratoriais ou instrumentais – que os critérios estabelecidos para cada ponto crítico de controle estão sendo atingidos, garantindo a eficácia dos procedimentos escolhidos, principalmente quanto à sobrevivência e multiplicação dos microrganismos.

### 3.1.8 Árvore Decisória

É uma ferramenta utilizada para a identificação dos PCCs, mas para tanto é necessário um conhecimento especializado dos perigos, do fluxograma de produção e do processamento do produto. Consiste em uma seqüência lógica de perguntas que, ao serem respondidas permitem identificar se uma determinada matéria-prima, etapa do processamento ou ingrediente é ou não um PCC (CUSATO, 2007).



**Figura 1 – Exemplo de árvore decisória para identificação de PCCs.**  
**FONTE: SILVA E JÚNIOR (2005)**

### 3.2. A IMPORTANCIA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (HACCP) PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR

De acordo com o Portal Boa Saúde (2009), uma vez que a qualidade de um alimento tenha conotação subjetiva, ela pode ser avaliada de diferentes pontos de vista conforme seu efeito sobre o organismo humano.

O primeiro deles refere-se aos sentidos, ou seja, às características organolépticas do alimento como o aspecto visual, olfativo, gustativo, tátil e também com as sensações



experimentadas após a ingestão do mesmo. Já o segundo leva em consideração os nutrientes que o compõe e a energia que ele carrega. Por sua vez, o terceiro, está relacionado à higiene do alimento.

E por fim, o último ponto de vista refere-se mais precisamente à salubridade e inocuidade do alimento, ou seja, na ausência tanto de contaminações microbianas, especialmente aquelas causadas por microrganismos patogênicos, quanto por substâncias que possam ser nocivas para o organismo humano.

Atualmente o termo alimento seguro é tido como uma das mais importantes características da qualidade que correspondem às expectativas dos consumidores, justamente pelo fato de relacionar-se a um alimento que não cause danos à saúde do consumidor e que não cause dúvidas em relação a sua composição e peso. Ele tem significância não somente pelo seu papel mediante a saúde pública, mas também pelo seu importante papel no comércio internacional (FIGUEIREDO *et al.*, 2001).

A produção de um alimento está sujeita a vários perigos que comprometem a sua segurança. A contaminação de um alimento pode gerar prejuízos não apenas para a empresa envolvida, mas para o setor da atividade como um todo. Na maioria das vezes, os consumidores não são capazes de diferenciar os produtos contaminados dos não contaminados, optando simplesmente por não adquirir produtos associados ao problema (CARVALHO, 2004).

Os níveis de contaminação microbiológica são invisíveis e só podem ser determinados por meio de testes laboratoriais. Dessa forma, ações preventivas devem ser adotadas para minimizar a contaminação dos produtos em toda a cadeia produtiva. Por isso, a implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC/HACCP) é fundamental para prevenir a contaminação microbiana nos processos. Ribeiro-Furtini *et al.* (2006) destacam que:

“Enquanto os perigos químicos são os mais temidos pelos consumidores e os perigos físicos os mais comumente identificados, (...) os perigos biológicos são os mais sérios do ponto de vista de saúde pública, e representam a grande maioria das ocorrências totais ocasionadas, principalmente por bactérias. Por esta razão, ainda que o sistema APPCC trate dos três tipos de perigo, os perigos biológicos devem ser abordados em maiores detalhes.”

Os perigos biológicos são considerados os maiores causadores de danos à saúde, eles são resultantes da contaminação dos alimentos por microrganismos patogênicos presentes no

ambiente e que podem se propagar com muita facilidade conforme fatores que condicionam sua flora e seu desenvolvimento.

Segundo Silva Junior (1995) as doenças alimentares de origem biológica podem ser subdivididas em duas grandes categorias:

a) Intoxicações: causadas pela ingestão de alimentos contendo toxinas microbianas pré-formadas. Estas toxinas são produzidas durante a intensa proliferação do microrganismo patogênico no alimento. Neste grupo incluem-se *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* forma emética e os fungos produtores de micotoxinas.

b) Infecções: causadas pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de microrganismos patogênicos. Estes microrganismos aderem à mucosa do intestino humano e proliferam, colonizando-o. Em seguida, pode ocorrer invasão da mucosa e penetração nos tecidos, ou ainda, a produção de toxinas que alteram o funcionamento das células do trato gastrointestinal. Entre as bactérias invasivas, destacam-se *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* invasora e *Yersinia enterocolitica*. Entre as toxigênicas, incluem-se *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* enterotoxigênica, *Campylobacter jejuni*, entre outras.

A bactéria da *Salmonella spp.* é considerada como um dos patógenos mais frequentes envolvidos em contaminações de alimentos à base de frango (VON RÜCKERT *et al*, 2009). Durante o abate e processamento de aves, a presença dessa bactéria nos intestinos, pele e penas, resulta em contaminação da carne e de seus subprodutos.

Segundo Von Rückert *et al* (2009) algumas operações de abate como escaldagem, depenagem e evisceração exercem papel fundamental na distribuição microbiana na carcaça de frango durante o processo de abate. Porém é a evisceração que está diretamente associada à contaminação por microrganismos de origem entérica, como a *Salmonella spp.*

A utilização do Sistema HACCP é de suma importância para o controle de contaminação microbiana durante o processamento dos alimentos. Isso porque esse sistema permite a análise dos perigos em cada etapa de preparação, determinando assim os PCCs, ou seja, definindo as reais situações onde devem ser realizados os controles e a monitorização a fim de confirmar se os critérios estipulados estão sendo atingidos e eliminando assim a possibilidade de contaminação do alimento por microorganismos (SILVA, 2005).

### 3.3. CARNE DE AVES

A avicultura é uma das principais fontes de proteína animal para a população mundial. Nos últimos 30 anos essa atividade se desenvolveu e se modernizou rapidamente alcançando

níveis elevados de produtividade. Esse avanço tecnológico permitiu melhorar significativamente os principais índices técnicos como a conversão alimentar, a idade de abate e mortalidade das aves.

A produção de carne de frango tem crescido cerca de 5,6% ao ano desde os anos 80. Esse dinamismo, em sua maioria, pode ser explicado pelos avanços tecnológicos que ocorreram no setor.

“O progresso técnico alcançado na produção avícola – nas áreas de genética, nutrição e sanidade – foi impulsionado pelo crescimento da demanda associada à mudança no padrão de consumo, ou seja, ao processo de substituição de carne vermelha pela branca (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2002).”

Segundo o IPARDES (2002) a carne de frango já ocupou o lugar da carne bovina, como segundo tipo de carne mais consumida mundialmente, atrás somente da carne suína. Este bom desempenho pode ser atribuído a quatro fatores principais:

- a) seu baixo preço relativo diante das outras carnes;
- b) sua imagem de produto saudável junto ao consumidor;
- c) sua aceitação pela maioria das culturas e religiões;
- d) a gama mais variada de produtos à base de frango (principalmente produtos ditos de conveniência).

Nos últimos anos, o Brasil tem-se consolidado como um dos mais importantes fornecedores no mercado mundial de carne de frango, posição expressa não só por sua participação no conjunto das exportações, mas também por sua participação como fornecedor importante dos maiores mercados.

Nas últimas três décadas, a avicultura brasileira tem apresentado altos índices de crescimento. Seu bem principal, o frango, conquistou os mais exigentes mercados. O País se tornou o terceiro produtor mundial e líder em exportação. Atualmente, a carne nacional chega a 142 países.

Segundo o relatório da UBA (União Brasileira de Avicultura) em 2006 a produção de frangos nas Américas cresceu 2,3%, atingindo 34,6 milhões de toneladas e confirmando sua posição de continente maior produtor dessa importante proteína, ocupando quase 80% do comércio mundial de carne de frango.

Já em 2011, segundo a MAPA, dentre os países produtores das Américas, os Estados Unidos se destacam como os maiores produtores de aves, com um volume total de 16.757 milhões de toneladas. O Brasil ficou em segundo lugar, com 13.058 milhões de toneladas e o

México em terceiro, com 2.922 milhões de toneladas (Tabela 1). No entanto, quando se fala no cenário mundial, o Brasil ocupa o terceiro lugar entre os maiores produtores de aves de corte, sendo precedido apenas pelos Estados Unidos e China respectivamente.

**Tabela 1 – Principais países produtores de carne de frango das Américas**  
**FONTE: Sindiavipar / MAPA**

Principais países produtores de carne de frango das Américas (em ton.)				
		2011	2010	2009
1	<b>EUA</b>	16.757	16.792	15.980
2	<b>Brasil</b>	13.058	12.925	10.980
3	<b>México</b>	2.922	2.850	2.810

Segundo a União Brasileira de Avicultura (Ubabef) as vendas para o mercado externo de carne de frango caíram 6,7% em 2012 (de US\$ 8,253 bilhões, em 2011, para US\$ 7,703 bilhões, em 2012). Em volume, a redução foi 0,6%, somando 3,918 milhões de toneladas em 2012. A produção também apresentou queda de 3,17% em 2012, passando de 13,05 milhões de toneladas, em 2011, para 12,64 milhões de toneladas no último ano (Tabela 2).

**Tabela 2 – Produção Brasileira de Carne de Frango**  
**FONTE: USDA / ABEF**

Produção Brasileira de Carne de Frango (mil ton.)	
2012	12.642
2011	13.058
2010	12.925
2009	10.980
2008	11.033
2007	9.700
2006	9.336
2005	9.200

Além de ser o terceiro maior produtor, o Brasil se destaca também como um dos maiores exportadores de carne de frango. Atualmente o Brasil exporta carne de frango para mais de 140 países, dos quais a Europa e o Japão são os mais exigentes. Outros países compradores da carne de frango brasileira são Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos,

Oriente Médio (Coveite, Omã, Iêmen e outros países) e Rússia, totalizando 53,9% das exportações da carne de frango brasileira.

Dados consolidados da SECEX/MDIC apontaram que, além das 263.651 toneladas de produto in natura, em fevereiro de 2013, a avicultura brasileira exportou outras 27.432 toneladas de carne de frango salgada e/ou industrializada. Assim, o total embarcado no mês somou 291.083 toneladas, volume que representou aumentos de 0,2% e 3,3% sobre, respectivamente, o mês anterior e o mesmo mês de 2012. Apesar do desempenho positivo, com esse resultado – correspondente ao segundo menor volume embarcado nos últimos 12 meses – as exportações de carne de frango do primeiro bimestre de 2013 ficaram limitadas a 581.558 toneladas, recuando 4,75% em relação ao mesmo período do ano anterior. Esse foi, também, o pior primeiro bimestre dos últimos três anos. Nos 12 meses encerrados em fevereiro de 2013 foram exportadas 3.888.588 toneladas de carne de frango, volume 1,83% inferior ao registrado em idêntico período anterior. Em relação ao maior volume anualizado já alcançado (4,026 milhões de toneladas nos 12 meses encerrados em maio de 2012) o retrocesso é de 3,41% (Tabela 3).

**Tabela 3- Exportações Brasileiras de Carne de Frango**  
**FONTE: SECEX/MDIC**

Exportações de Carne de Frango (mil ton)				
	2010	2011	2012	2013
Janeiro	233,3	295,4	328,9	290,5
Fevereiro	282,5	296,6	281,7	291,1
Março	331,9	341,0	363,6	
Abril	309,9	325,3	331,0	
Maio	322,1	338,5	374,9	
Junho	325,2	331,3	307,2	
Julho	360,5	310,9	312,3	
Agosto	347,9	354,3	317,5	
Setembro	337,6	304,6	305,8	
Outubro	333,4	335,7	343,5	
Novembro	319,8	358,7	312,2	
Dezembro	315,3	350,2	339,0	
<b>TOTAL</b>	<b>3.819,7</b>	<b>3.942,6</b>	<b>3.917,6</b>	

De acordo com a Ubabef, a queda na produção é resultado do aumento dos preços do milho e da soja, que impactaram os custos do setor, além da falta de crédito para avicultores que dificultou o funcionamento das indústrias. Do total produzido no ano de 2012, 69% foram para o mercado doméstico, e o restante (31%) para exportação.

Segundo a Coletiva de Imprensa da ABEPF realizada em 2010, os Estados que mais exportam carne de frango são os da região Sul do país. Santa Catarina e Paraná estão no topo, exportando respectivamente 26,8% e 26,3% de todo o montante exportado. Em seguida está o Rio Grande do Sul com 21%, São Paulo com 7% e Goiás com 5,2%, já os demais Estados representando menos de 5% das exportações brasileiras de frango (Tabela 4).

**Tabela 4 – Estados Brasileiros Exportadores de Carne de Frango**  
**FONTE: ABEPF**

Exportação de Carne de Frango por Estado	
ESTADO	EXPORTAÇÃO (%)
Santa Catarina	26,8%
Paraná	26,3%
Rio Grande do Sul	21,0%
São Paulo	7,0%
Goiás	5,2%
Minas Gerais	4,3%
Mato Grosso	4,5%
Mato Grosso do Sul	3,4%
Distrito Federal	1,5%

O sucesso das exportações brasileiras é devido ao maior estímulo ao crescimento do setor agroexportador, resultado direto do dinamismo do comércio internacional e da expansão da capacidade tecnológica. A maior inserção dos produtos brasileiros em nível internacional demonstra que existem vantagens competitivas frente aos maiores produtores.

#### 3.4. ABATE E PROCESSAMENTO DE AVES

O abate de aves no Brasil deve ocorrer de acordo com as regras estabelecidas no RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal) e no Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves.

Encontram-se nesses regulamentos questões que referem-se ao: pré-abate – que engloba a captura e transporte dos animais – e o abate que consiste nas seguintes etapas: insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, resfriamento, gotejamento, classificação, espostejamento, embalagem, estocagem e expedição.

### **3.4.1 Recepção e Desembarque**

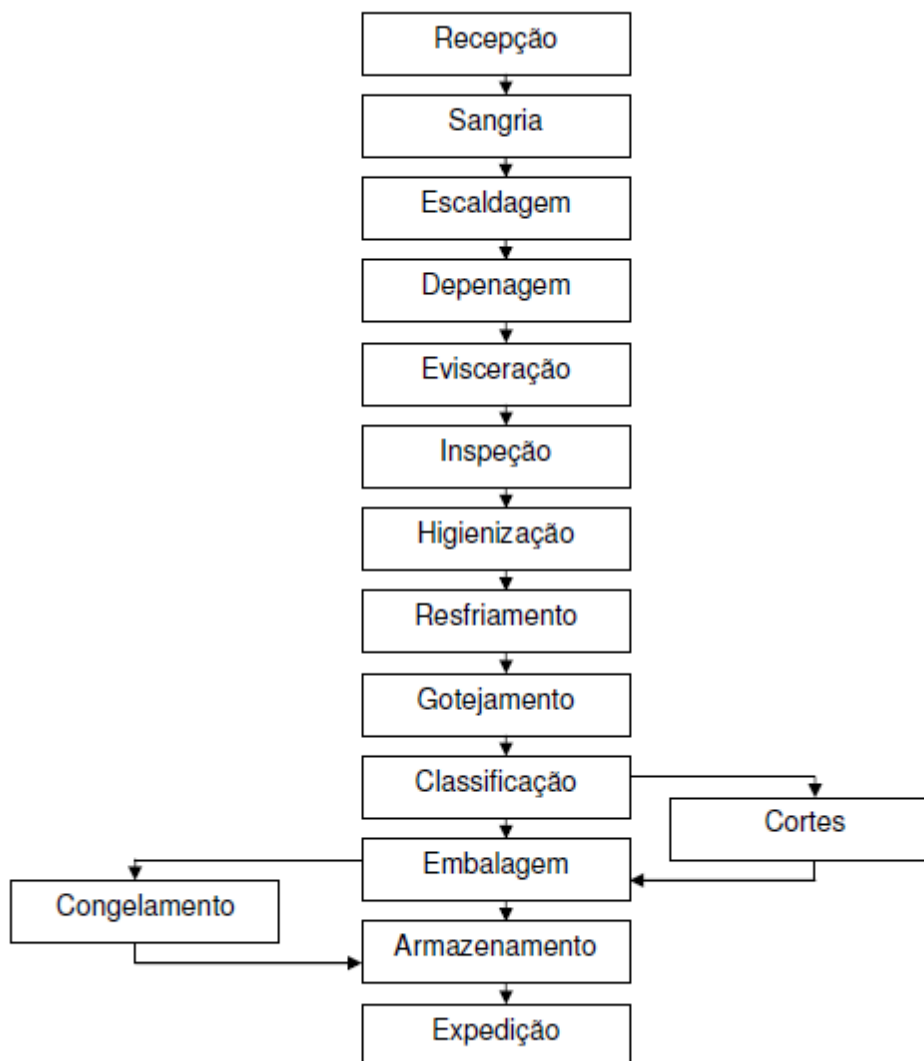
Segundo o RIISPOA (artigo 110), nenhum animal poderá ser sacrificado sem que tenha permanecido pelo menos 24 horas em descanso, jejum e dieta hídrica.

É fundamental que logo que os animais chegam ao abatedouro, os caminhões se dirijam até os “galpões de espera”, equipados com ventiladores e nebulizadores de forma a garantir que o tempo de espera das aves para o abate seja o menos estressante possível. Embora seja recomendável um tempo curto de espera, para que as aves possam ser abatidas em condições menos avançadas de estresse, elas devem permanecer no galpão apenas o tempo mínimo necessário para garantir o fluxo de abate do frigorífico e este tempo deve ser monitorado (PORTARIA n.º 210, 1998 *apud* GONÇALVES, 2008). Gonçalves (2008) ressalta que as condições climáticas influenciam na intensidade do estresse que o animal é submetido durante o transporte e também determina a condição na qual os animais iniciam o transporte e sua capacidade de recuperação nas instalações do abatedouro. As perdas ocasionadas durante o transporte de animais aumentam em temperaturas acima de 18°C. Esse fato torna-se agravante quando predomina o calor úmido, pois o animal apresenta maior dificuldade de eliminar o calor corporal, aumentando assim sua temperatura interna e conseqüentemente prejudicando seu bem-estar. Em situação mais drástica o incremento do batimento cardíaco pode levar o animal à morte.

Os estabelecimentos de abate devem dispor de instalações e equipamentos apropriados ao desembarque dos animais dos meios de transporte. Isso porque há estresse durante o desembarque e, enquanto a ave sobe a rampa, sua média de batimento cardíaco aumenta linearmente com a inclinação da rampa. Além disso, podem ocorrer contusões quando há quedas das aves ao desembarcarem (GONÇALVES, 2008).

Após o desembarque das aves há o período de espera e a inspeção *antemortem*, que é uma inspeção visual realizada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) a fim de verificar a

existência de algumas enfermidades que podem ser detectadas visualmente. Essa inspeção é de suma importância, pois se evita a entrada de animais portadores de doenças infecto-contagiosas (como a raiva, o tétano, o carbúnculo etc.) na sala de abate, o que, além de atentar contra a saúde pública, contaminaria as instalações e os equipamentos (CALDEIRA, 2008).



**Figura 2 – Etapas do Processo de Abate de Aves**  
**FONTE: Adaptado de GOMIDE; RAMOS e FONTES (2006)**

### 3.4.2 Pendura

O setor de pendura deve ser um ambiente com o mínimo de ruídos possíveis e com iluminação baixa, evitando assim qualquer tipo de excitação do animal. (GONÇALVES, 2008).

As aves devem ser removidas das caixas segurando-as firmemente pelas canelas e prendendo-as seguramente aos suportes, evitando que fiquem dependuradas por uma perna só,



o que poderia causar sofrimento ao animal, podendo acarretar também quedas durante o trajeto. Os operadores devem ser treinados para colocar as aves nos suportes sem excitá-las ou injuriá-las (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, 2000).

As aves são penduradas pelas pernas nos suportes ligados a nórea conforme são removidas das caixas. Esse é o ponto inicial do abate. O tempo em que a ave permanece na nórea, antes do atordoamento, depende da velocidade da linha de abate, um mínimo de quarenta a sessenta segundos é aconselhável para acalmá-las, evitando problemas no atordoamento. Essas operações na área de pendura são importantes por seus efeitos na qualidade, e está relacionado à eficiência da sangria e aos efeitos provenientes de manuseio impróprio (BERAQUET, 1994 *apud* GONÇALVES, 2008).

Após a pendura, as aves seguem para a etapa seguinte que é a insensibilização.

### **3.4.3 Insensibilização**

A insensibilização é o processo aplicado ao animal, para proporcionar rapidamente estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até a sangria.

Essa é uma etapa fundamental para que se garanta o abate dentro dos princípios humanitários, uma vez que garantirá a inconsciência dos animais antes da sangria (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, 2000).

Existem duas formas mais comuns de proceder à insensibilização das aves, uma delas é a insensibilização elétrica e a outra é a insensibilização por gás. O procedimento mais utilizado é o da insensibilização elétrica que nada mais é do que a aplicação de um choque elétrico na cabeça dos animais a fim de que passe corrente elétrica pelo cérebro levando a um estado de inconsciência e insensibilidade (GONÇALVES, 2008).

Nessa etapa as aves passam por um banho de imersão, realizado quando estas mesmas já se encontram penduradas na linha de abate. Suas cabeças são imersas em um tanque com água ou salmoura por um tempo médio de 7 segundos e posteriormente é aplicada corrente elétrica, que provoca o fenômeno denominado eletronarcose – insensibilidade e inconsciência do animal.

A voltagem utilizada não deve ser muito alta, evitando contusões na carcaça como ossos quebrados e formação de hematomas e manchas na pele devido à dilatação dos vasos sanguíneos. No abate de aves a voltagem utilizada é de cerca de 60V (FONTES *et al.*, 2006).

### **3.4.4 Sangria**

Após a etapa de sensibilização as aves passam para a sangria. As normas brasileiras de abate de aves atribuem que a sangria deve ser feita num prazo máximo de 12 segundos após a insensibilização da mesma (FONTES *et al.*, 2006). A operação de sangria pode ser realizada manual ou mecanicamente.

Segundo a Portaria nº. 210 (1998) o tempo de sangria deve ser de 3 minutos, não sendo necessário que esse tempo seja maior do que isto, uma vez que não há nenhum ganho efetivo na remoção do sangue da carcaça e, conseqüentemente, na sua qualidade (FONTES *et al.*, 2006).

A partir da sangria, todas as etapas deverão ser realizadas continuamente, pois a legislação não permite o retardamento ou acúmulo de aves em nenhuma das etapas.

### **3.4.5 Escaldagem**

Nesta etapa a carcaça sofre um processo de umidificação que proporciona o aumento da densidade das penas e da área de fricção, além de uma maior abertura dos poros da epiderme, facilitando a execução da etapa seguinte que é a depenagem (FONTES *et al.*, 2006).

A escaldagem pode ser feita por imersão em tanques com água aquecida ou pela pulverização das aves com vapor em câmaras modulares. A escaldagem por imersão é o método mais utilizado nos frigoríficos de aves (FONTES *et al.*, 2006). Dois parâmetros devem ser controlados nessa etapa: tempo e temperatura. Isso porque se a temperatura da água for muito alta ou o tempo de permanência for exagerado, podem ocorrer queimaduras do peito, coxas, e asas, causando uma coloração branca e endurecimento da carne. Geralmente, utilizam-se temperaturas de escaldagem de 52 a 54°C com o tempo variando entre um minuto e meio a dois minutos e meio, de acordo com a temperatura da escaldagem (GONÇALVES, 2008).

### **3.4.6 Depenagem**

A etapa de depenagem vem imediatamente após a escaldagem e consiste na retirada da maior quantidade possível de penas do animal (FONTES *et al.*, 2006).

Fontes *et al.* (2006) ressaltam que esta operação tem um aspecto microbiológico muito importante, pois existe uma quantidade considerável de microrganismos contaminantes que são dispersos no ar durante a operação de depenagem. Por isso, tanto a área de depenagem quanto a de escaldagem devem ser separadas das demais etapas são denominadas “área suja” do processo de abate.

Após a etapa de depenagem, o processo de abate prossegue para o transpasse, que consiste na mudança das carcaças da nória pertencente à área suja para a nória pertencente à área limpa.

### **3.4.7 Evisceração**

Antes de serem evisceradas, as carcaças das aves são lavadas com a finalidade de retirar qualquer sujidade que tenha permanecido na carcaça até esta etapa (FONTES *et al.*, 2006).

A evisceração é feita na dita área limpa do processo de abate, que deve ser realizada em área separada das etapas anteriores. Consiste na completa retirada das vísceras da carcaça, processo que vai desde a operação de corte da pele do pescoço até a lavagem final das mesmas (FONTES *et al.*, 2006).

FONTES *et al.*, (2006) destaca que é no momento em que as vísceras estão para fora da carcaça que se segue a inspeção, realizada pelo SIF (Serviço de Inspeção Federal). Durante essa inspeção são eliminadas as aves condenadas por doenças e feitas as remoções de partes com injúrias. Após a inspeção da carcaça é que os miúdos e vísceras são removidos.

As vísceras são separadas em comestíveis e não-comestíveis. Enquanto as vísceras não-comestíveis são lançadas diretamente para a seção de subprodutos não-comestíveis (graxaria) através de lâmina de água de fluxo contínuo, as vísceras comestíveis deverão ser processadas em seção exclusiva, sendo pré-resfriadas imediatamente após a coleta e preparo (FONTES *et al.*, 2006).

Após o processo de evisceração as carcaças são lavadas utilizando-se um equipamento destinado a higienizar de forma eficaz as superfícies internas e externas. A localização do equipamento para lavagem das carcaças deverá ser após a evisceração e imediatamente anterior ao sistema de pré-resfriamento, não se permitindo qualquer manipulação das carcaças após o procedimento de lavagem (PORTARIA nº 210, 1998).

### 3.4.8 Inspeção Sanitária

A inspeção *post-mortem* é feita em todas as carcaças e vísceras das aves e tem como objetivo a retirada da linha as aves condenadas por doenças e a remoção de partes com injúrias e ossos quebrados. A inspeção sanitária é realizada sob supervisão do SIF (Serviço de Inspeção Federal), que determina se o frango é sadio ou necessita ser rependurado para a nória do DIF (Departamento de Inspeção Final) para remoção de partes com injúrias (GONÇALVES, 2008).

### 3.4.9 Pré-Resfriamento

Depois de evisceradas e inspecionadas, as aves são transportadas através da nória para uma sala com temperatura ambiente inferior ou igual a 12°C, na qual elas serão submetidas a dois resfriadores contínuos por imersão em água do tipo rosca sem fim, respectivamente chamados de pré-*chiller* e tanque de resfriamento (*chiller*). O objetivo principal desta etapa é o abaixamento da temperatura das carcaças de 35°C para próxima de 6°C, a fim de evitar proliferação de microorganismos (GONÇALVES, 2008).

Segundo Von Rückert *et al* (2009) o pré-resfriamento é interpretado como uma etapa controversa quanto à sua participação na composição ou no controle da microbiota da carcaça de frango. Isso porque se, por um lado, ele pode retardar a multiplicação de bactérias deterioradoras e inibir o crescimento de patógenos, por outro pode atuar na contaminação cruzada das carcaças. Por isso a necessidade de adotar medidas preventivas, como o emprego da imersão em água gelada e clorada, sob controle da temperatura, sempre são recomendadas nessa fase do abate.

O primeiro estágio – pré-tanque de resfriamento – é utilizado para abaixar de forma lentamente a temperatura da carcaça a fim de evitar rápida contração das fibras musculares, que ocasionam endurecimento muscular. Normalmente a temperatura do tanque anterior ao de resfriamento fica entre 10 e 15°C durante um tempo que pode variar entre um terço à metade de toda a etapa de pré-resfriamento cujo total deve ser de, no máximo, 30 minutos segundo a legislação brasileira. No segundo estágio – tanque de resfriamento – a temperatura é reduzida para 0 e 2°C, não sendo permitida a temperaturas acima de 4°C no momento da saída da carcaça dessa etapa (FONTES *et al.*, 2006).

A renovação da água dos tanques de resfriamento (*chillers*) deve ser constante e no sentido contrário à movimentação da carcaça. No pré-*chiller* a renovação da água deve ter um mínimo de 1,5 litro por carcaça e no tanque de resfriamento essa renovação deve alcançar um nível de 1,0 litro por carcaça (FONTES *et al.*, 2006).

#### **3.4.10 Gotejamento**

A etapa de gotejamento consiste no escoamento do excesso de água absorvida pela carcaça durante o pré-resfriamento. Esse processo deve ser realizado imediatamente após a etapa de pré-congelamento e permite atender as exigências da legislação quanto à quantidade máxima de água absorvida pela carcaça. Segundo a Portaria nº 210 (1998) a porcentagem máxima permitida de absorção de água é de 8% do peso total da carcaça.

#### **3.4.11 Espostejamento**

O espostejamento é a etapa em que ocorrem os cortes da carcaça, em cortes comerciais nobres, como o peito, coxa e sobrecoxa, e em cortes de valor comercial mais baixo, como o dorso, ponta da asa, pés, entre outros. Os cortes de baixo valor comercial e os ossos com carnes residuais podem ser desossados mecanicamente, para a produção de carne mecanicamente separada (CMS), onde os resíduos (ossos) são enviados para a graxaria. A CMS obtida é utilizada como matéria-prima para a produção de outros produtos como salsichas e patês (FONTES *et al.*, 2006).

A temperatura da sala de cortes não deve ultrapassar 12°C, de forma a garantir a qualidade do produto até o final do seu processamento.

#### **3.4.12 Embalagem, Estocagem e Expedição**

Após a embalagem, os produtos seguem para as instalações frigoríficas, onde serão resfriados ou congelados. Atualmente utilizam-se dos túneis de congelamento tanto para resfriar quanto para congelar o produto.

O congelamento é feito por meio de congelamento rápido, com a finalidade de impedir a formação de grandes cristais de gelo nos produtos. No túnel de congelamento normalmente

emprega-se uma temperatura de  $-35^{\circ}$  a  $-40^{\circ}\text{C}$ , cujo tempo de permanência dos produtos gira em torno de quatro horas, para que o produto atinja a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Após a saída dos túneis, os produtos são embalados em caixas de papelão ou em caixas plásticas, revisados, etiquetados e encaixotados. Quando o processo de embalagem está pronto, as caixas seguem para a seção de paletização, onde são empilhadas e estocadas.

Os produtos armazenados há mais tempo são encaminhados para a seção de expedição, destinada à circulação dos produtos das câmaras frigoríficas para o veículo transportador. Um ponto crítico reside na transferência de produto da câmara até o sistema de transporte e vice-versa. Isto deve ser organizado de tal modo que seja efetuado o mais rápido possível, evitando-se variações de temperatura que ocasionam perda de qualidade do produto (GONÇALVES, 2008).

### 3.5. DIFICULDADES DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO HACCP

O sistema HACCP não funciona isoladamente, para que sua implantação aconteça é necessário que seus pré-requisitos também já tenham sido implantados e façam parte da rotina da empresa (GUIMARÃES JUNIOR, 2003). As BPF e o PPHO são de fundamental importância para que o HACCP seja implantado e mantenha-se funcionando corretamente.

Durante a implantação desse sistema algumas dificuldades são encontradas pela equipe HACCP (equipe responsável pela implantação do sistema). Normalmente na etapa de implantação são encontradas dificuldades no treinamento e sensibilização dos funcionários, na adequação aos programas de pré-requisitos, na compra de equipamentos e instrumentos ou ainda gastos com mudança de layout e/ou na contratação de funcionários (CUSATO, 2007).

Ambos os pré-requisitos (BPF e PPHO) fazem parte de mudanças nos hábitos de higiene também na manipulação dos alimentos. Por isso uma das primeiras dificuldades encontradas durante a implantação desse sistema é o processo de sensibilização dos funcionários (SILVA JUNIOR, 1995).

Porém antes ainda de se iniciar o processo de implantação ou mesmo o processo de sensibilização dos funcionários, em primeiro lugar é preciso do apoio e comprometimento da alta direção. Pois sem seu apoio, o HACCP não será uma prioridade na empresa e terá sua implantação prejudicada ou impossibilitada, visto que muitas vezes será preciso mudanças no

layout, nas tecnologias ou investimento em treinamento de funcionários (GUIMARÃES JR, 2003, *apud* SILVA JUNIOR, 1995).

Cusato (2007) aponta que o Sistema HACCP geralmente envolve elevados custos fixos relacionados à sua elaboração, ao treinamento de funcionários e à aquisição de equipamentos. Tais mudanças, à primeira vista, serão tidas como despesas e não investimentos, podendo assim, criar dificuldades na implantação. Cusato (2007) destaca que a direção da empresa deve estar ciente de que será preciso disponibilizar recursos para que a implantação aconteça da melhor forma possível.

Em seguida, há o processo de sensibilização e treinamento dos colaboradores. Todos eles, não somente aqueles que estarão diretamente envolvidos com os procedimentos de registro do HACCP – devem ser sensibilizados quanto à importância da implantação desse sistema (SILVA JUNIOR, 1995).

O processo de sensibilização e treinamento dos funcionários é considerado uma das etapas mais importantes e mais difíceis durante a implantação do sistema HACCP, devido ao fato de sempre haver resistências nas mudanças de procedimentos de rotina, tornando-se inseguros e retardando o processo de implantação (SILVA JUNIOR, 1995). Para que o sistema funcione eficazmente, normalmente é preciso modificar hábitos de higiene e manipulação dos alimentos e utensílios utilizados durante o processamento, por isso, a conscientização e treinamento dos funcionários são de fundamental importância.

Barbosa (1996, *apud* BESSI *et al.*, 2006) destaca que “a cultura de uma empresa é uma variável importante, podendo funcionar como um complicador ou um aliado na implementação e adoção de novas políticas administrativas, relacionando-se também ao seu desempenho econômico”. A autora ainda coloca que os funcionários de uma empresa, indiferente de sua função, são dotados de memórias, sentimentos e valores que os relacionam a um contexto social maior, do qual a empresa faz parte. Portanto, a cultura de uma pessoa não é algo a ser imposto, mas sim a ser trabalhado e treinado para que se modifique através de pequenos atos gerando um resultado positivo.

Segundo Silva Junior (1995):

“O grande desafio é o treinamento e capacitação pessoal nesse Sistema. Faz parte deste desafio o fato do mesmo ser um sistema que se aprende e se aperfeiçoa fazendo.”

Outra dificuldade encontrada é a adequação da planta industrial aos novos procedimentos e rotinas de controle. Algumas indústrias necessitam realizar mudanças na área

física, como disposição de linhas e equipamentos, a fim de proporcionar, de forma racional, a aplicação dos novos procedimentos de produção (SILVA JUNIOR, 2005).

Muitas vezes juntamente com a modificação da área física, é preciso realizar a compra de novos equipamentos e instrumentos de medição e contratação de novos funcionários, principalmente para monitoramento dos PCCs. A compra de novos equipamentos, instrumentos e contratação de novos funcionários também são considerados dificuldades na implantação desse Sistema, uma vez que geram dispêndios para sua obtenção e manutenção (CUSATO, 2007).

O impacto maior ou menor de tais elementos no custo total do APPCC depende das particularidades de cada planta, no entanto, os custos freqüentemente apontados como os mais elevados na implantação e operacionalização do sistema são: treinamento de pessoal, o tempo necessário para elaborar a documentação e o monitoramento e registro dos PCCs, muitas vezes com a contratação de funcionário extra para essa atividade (CUSATO, 2007).



#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em um frigorífico de aves localizado na região oeste do Estado do Paraná. Para a realização deste trabalho, primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o Sistema HACCP, mercado e abate de aves, segurança alimentar e sobre as dificuldades encontradas durante a implantação e manutenção do HACCP em frigoríficos de aves. Posteriormente realizou-se o diagnóstico da empresa através de visitas e observações “*in locu*” para o conhecimento da realidade da empresa. Nesta etapa foram colhidos alguns dados como descrição do processo de abate e se realizou o levantamento das dificuldades na manutenção do HACCP implantado no ano de 2006.

Devido ao embasamento da pesquisa bibliográfica, buscou-se identificar cada um dos sete princípios do sistema HACCP e seu pleno funcionamento.

Para o levantamento das dificuldades foi realizado o acompanhamento dos pontos de controle na tentativa de detectar falhas no monitoramento dos mesmos, já que a passagem de contaminações estava acarretando problemas na indústria.

Após a determinação das dificuldades realizou-se a aplicação do questionário para 30 funcionários que trabalham no setor de Controle de Qualidade e também o pessoal que está envolvido no processo (funcionários e colaboradores) de manutenção do sistema da empresa, sendo abordadas quatro questões principais, cada uma delas relacionada a um PCC do processo de abate, de tal forma que se identifiquem as barreiras encontradas durante o processo de manutenção e cumprimento do sistema HACCP. A partir das respostas obtidas, as informações foram quantificadas e confrontadas com as referências teóricas.

Marconi e Lakatos (2009) destacam que “Questionário é um instrumento de coleta de dados, construído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Normalmente os questionários são enviados pelo pesquisador – por correio ou outro mecanismo de envio – e são devolvidos assim que todos os entrevistados responderem às questões. A utilização desse modelo de questionário reside no fato de obter respostas mais rápidas e precisas para facilitar na posterior quantificação e análise dos dados obtidos.

## 4.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ABATE

As aves são transportadas das propriedades em caminhões específicos para este fim, acompanhados pela Guia de Trânsito Animal, Declaração Adicional, Nota Fiscal e outros registros. O processo de abate se dá segundo as etapas apresentadas a seguir:

### 4.1.1 Recepção de Aves

Quando as aves chegam ao abatedouro, se realizam as checagens nos caminhões, bem como as condições das gaiolas em que as aves se encontram. As gaiolas não devem estar quebradas e tendo um limite de 10 aves por gaiola, visando o bem-estar animal.

Na recepção, os documentos são apresentados são: Ficha do Lote e Boletim Sanitário, onde estão contidas as informações referentes ao fornecimento de medicamentos e prazos de carência, o primeiro Ponto Crítico de Controle denominado PCC1Q, por ser de origem química. Caso essas medidas preventivas não sejam atendidas, ações corretivas devem ser tomadas.

Além do controle dos prazos de medicação também é controlado se houve jejum alimentar. Este tem o intuito de evitar vômitos durante o transporte e prevenir a liberação e a disseminação de contaminação bacteriana pelas fezes devido ao derramamento do conteúdo intestinal. Podendo ocasionar contaminação por ração também através do papo cheio.

### 4.1.2 Espera

O setor de espera é o local aonde as cargas de frango que chegam ao frigorífico ficam aguardando até o momento do abate. Este é um local coberto, devidamente protegido da incidência de raios solares. É realizado um controle rigoroso no que diz respeito à temperatura ambiente, umidade relativa do ar e tempo de espera das aves antes do abate, pois as aves são muito sensíveis a mudanças bruscas de temperatura e a longos tempos de espera. Esse período de espera não deve ser maior que duas horas.

### 4.1.3 Inspeção *Ante-mortem*

Antes de iniciar o processo de abate, as aves passam por uma inspeção *antemortem* realizada pelo Sistema de Inspeção Federal (SIF).

#### **4.1.4 Descarregamento e Pendura de Aves**

Após a liberação da inspeção *ante-mortem*, feita pelo SIF, em ordem de chegada, os veículos se dirigem para a plataforma de recebimento, onde as gaiolas são descarregadas através de elevador e colocadas sobre uma esteira. As aves são retiradas manualmente das gaiolas e enganchadas pelos pés, posteriormente seguem por ambiente escuro, possibilitando tranquilidade e bem estar às aves. Durante a pendura das aves observamos a forma com que essas são colocadas nas nóreas, já que não pode ser de modo agressivo visando o bem-estar deste animal.

As gaiolas vazias seguem por uma esteira transportadora, onde são pré-lavadas, lavadas e sanitizadas, após, são empilhadas automaticamente para novo carregamento. Os caminhões após sua descarga são higienizados, sanitizados e vistoriados.

#### **4.1.5 Insensibilização**

Após a etapa de pendura das aves, ocorre o processo de insensibilização. A insensibilização das aves é feita através de choque elétrico, onde as aves são mergulhadas pela cabeça em uma cuba de água. O insensibilizador possui voltagem, amperagem e frequência previamente definidos conforme o peso das aves.

A insensibilização tem o objetivo de atuar sobre o sistema nervoso central das aves e evita o sofrimento associado ao processo de abate e sangramento. Evita também a agitação devido à dor durante o sangramento, reduzindo lesões nas asas e no peito.

Nesta etapa tem-se o Ponto de Controle (PC) 01, onde este prevê que o choque não pode causar a morte da ave.

#### **4.1.6 Sangria**

Depois de insensibilizadas, as aves seguem para a sangria e após o tempo máximo de 12 segundos, onde são sangradas manualmente por meio da secção da jugular e carótida. O local de sangria é voltado para a Meca, seguindo todos os procedimentos exigidos pelo abate Halal para atender ao mercado consumidor árabe. Posteriormente, seguem por um tanque de sangria de modo a obter o completo escoamento do sangue.

O PC02 aqui encontrado define que a sangria deve ser realizada no máximo 12 segundos após a insensibilização, ações corretivas são tomadas caso isso não ocorra.

#### **4.1.7 Escaldagem**

A continuidade do processo de abate se dá com a etapa de escaldagem. Nela, as aves passam por um ou dois tanques de escaldagem com água à temperatura de aproximadamente 45°C a 60°C, num sistema de borbulhamento e renovação constante da água que são calculados de forma que ocorra a troca completa do volume do escaldador em um turno de produção.

As aves são submersas no tanque de escalda por um período médio que varia de 1 minuto e 20 segundos a 2 minutos, dependendo da velocidade do abate, para facilitar a etapa da depenagem.

O PC03 visa o controle da vazão e da temperatura dos tanques de escaldagem, afim de garantir a renovação da água e não permitir o cozimento da carne.

#### **4.1.8 Depenagem**

Nesta etapa, as aves passam por três depenadeiras onde são completamente depenadas. As depenadeiras contêm dedos de borracha presos vazados fixados em mancais e entrada de água constante para sua lavagem.

Após esse processo, as aves passam pelo toailete manual, onde são retiradas penas que, eventualmente, permaneceram no frango. As penas retiradas das aves são destinadas para subproduto.

#### **4.1.9 Pré-inspeção**

Após a depenagem, as aves passam por uma pré-inspeção realizada pelo SIF.

#### **4.1.10 Transferidor / Transpasse**

Depois de passar pela pré-inspeção, as aves seguem para o transferidor automático que as transportam para linha de evisceração. Nesta etapa ocorrem duas ações conjuntas: o corte dos pés e a transferência do frango para a linha (nórea) do setor de evisceração.

#### **4.1.11 Corte dos pés**

Nesta etapa os pés das aves são removidos por um corte realizado na junta do pé com as coxas, sendo realizado por um disco de corte contínuo, dotado de um sistema de auto limpeza (transferidor).

Os pés cortados permanecem enganchados na nórea que retorna para o setor de escaldagem. Eles são desprendidos e caem dentro do escaldador/depilador, com a finalidade de remover a cutícula, e são transferidos para mesa em que é feita uma seleção. Os pés classificados, cujos calos foram removidos, seguem por chute para o tanque de pré-resfriamento. Já os pés desclassificados são destinados para subproduto.

#### **4.1.12 Lavagem da carcaça**

A partir do momento em que as aves estão totalmente depenadas elas são lavadas com água clorada por chuveiros que realizam aspensão da água de forma que toda a carcaça seja lavada. Esse processo tem a finalidade de retirar os resíduos provenientes da realização do corte dos pés e depenagem das aves. Em seguida, o frango, sem os pés, segue para o setor de evisceração.

#### **4.1.13 Retirada da cabeça**

A retirada da cabeça do frango é realizada enquanto o frango permanece na nórea e passa pelo cortador de cabeça automático. Nela, o frango é direcionado por dois guias que posiciona a cabeça para que disco efetue o corte, enquanto o pescoço permanece na carcaça.

#### **4.1.14 Extração de Cloaca**

Esta etapa é realizada automaticamente por um equipamento com estações mecânicas que possuem lâminas helicoidais e uma haste de sucção. A lâmina faz o corte em torno da cloaca, expondo-a. O equipamento é lavado automaticamente após cada operação.

O PC05 controla a eficiência da máquina extratora de cloaca, uma vez que a saída de conteúdo intestinal pela cloaca pode contribuir para a contaminação da carcaça

#### **4.1.15 Corte Abdominal**

O corte abdominal é feito automaticamente por equipamento dotado de braço mecânico com lâmina de corte, a partir da incisão realizada na retirada da cloaca até a altura do peito.

No PC06 também é feito o controle da máquina que realiza este corte, com o objetivo de evitar a ruptura do intestino.

#### **4.1.16 Eventração**

Nesta etapa ocorre a exposição das vísceras, através da cavidade abdominal. É realizado automaticamente. Cada estação possui um braço que se ajusta e fixa o peito do frango, permitindo a penetração de uma mão espalmada que expõe as vísceras, mantendo-as presa à carcaça e sobre a região dorsal. Se houver falhas no equipamento, a eventração é feita manualmente na nórea, no setor de evisceração. É nessa etapa que se encontra o segundo Ponto Crítico de Controle do Abate, chamado de PCC2B, de origem biológica. Assim como o PC07 que acompanha a eficiência da máquina eventradora.

#### **4.1.17 Inspeção *Post-Mortem***

É realizada uma inspeção *post-mortem* nas aves.

#### **4.1.18 Retirada dos miúdos e Separação das Visceras**

Depois de inspecionadas as aves seguem pela nórea onde as vísceras são retiradas e separadas conforme segue:

a) Fígado: é separado manualmente e, por meio de uma calha, é conduzido a um coletor conectado a uma bomba que o transporta para o tanque de pré-resfriamento.

b) Coração: é separado manualmente e, por meio de uma calha, é conduzido, automaticamente, para um coletor conectado a uma bomba que o transporta para o tanque de pré-resfriamento.

c) Moela e intestinos: são separados manualmente e colocados diretamente em uma calha que os conduz para a máquina de limpeza da moela, aonde ocorre automaticamente, a separação da moela e dos intestinos, a abertura da moela, remoção da cutícula e dos resíduos internos da moela e a remoção da gordura. Após isto, a moela sai da máquina e é conduzida, automaticamente, à mesa de toailete final, aonde é feita uma limpeza final, manualmente. Após, é direcionado, automaticamente, para um coletor conectado a uma bomba que o transporta para o *tanque* de pré-resfriamento.

Os intestinos e demais resíduos são descartados para subproduto através de canaletas.

O PC08 controla a retirada de miúdos não comestíveis, no caso verifica-se a retirada da bile, pulmões e intestinos.

#### **4.1.19 Extração de papo, esôfago e traquéia**

As carcaças seguem pela nórea, passando pela extratora de papo/esôfago e traquéia. Esta etapa é realizada automaticamente por equipamento dotado de espigas giratórias que penetram através da cavidade abdominal para chegar ao pescoço, onde faz-se a retirada do papo, esôfago e traquéia. Se houver falha no processo mecânico, a retirada é feita manualmente na nórea, no setor de evisceração.

O PC09 é um controle da eficiência da máquina com a finalidade de evitar contaminações por ração.

#### **4.1.20 Etapa de Revisão Final de Carcaças na Evisceração**

Embora o PCC2B seja na eventração/evisceração, é somente na etapa de revisão de carcaça que ele é controlado e todas as medidas são tomadas caso haja presença de contaminações.

Nesta etapa é realizada a avaliação das etapas de evisceração, observando a presença de contaminação por conteúdo gastrointestinal e/ou biliar visível, interna e / ou externamente. Todas as carcaças contaminadas são cortadas na linha e/ou retiradas da linha, manualmente, e colocadas em gancheira exclusiva para a remoção das partes contaminadas.

As partes contaminadas externamente são retiradas da carcaça, manualmente, com o uso de facas e direcionadas para subproduto e/ou direcionadas para a gancheira exclusiva para este fim.

A carcaça com contaminação interna é desviada para gancheira fixa, exclusiva para este fim, aonde são retiradas as partes aproveitadas (asa, peito sem o osso e a perna) que, após a liberação pelo monitor da linha, são colocadas em caixas plásticas brancas com gelo, localizada ao lado da gancheira e, em seguida, são levadas por nórea ao setor de pré-resfriamento, através de nórea para o *tanque de resfriamento* exclusivo para estes produtos. O dorso contaminado é destinado para subproduto.

#### **4.1.21 Lavagem da interna e externa da carcaça**

As aves passam, ainda penduradas na nórea, por chuveiros com água sob pressão. Esta etapa consiste na lavagem interna e externa da carcaça com controle de vazão de 1,5 litros de água por ave.

A vazão dos chuveiros de lavagem final das carcaças é monitorado através do PC10.

#### **4.1.22 Pré-resfriamento**

Para o pré-resfriamento das carcaças, elas são desenganchadas automaticamente da nórea de evisceração, caindo no pré-*chiller* e seguindo por meio de um helicóide para o tanque de resfriamento. No pré-*chiller* a temperatura na entrada das carcaças não deve ultrapassar os 16°C e no tanque de resfriamento a temperatura na saída das carcaças não deve ultrapassar os 4°C.



O sistema de pré-resfriamento apresenta renovação contínua feita em sentido contrário às carcaças (contracorrente), com volume mínimo de água de 1,5 L/ave no pré-*chiller* e 1,0 L/ave nos tanques de resfriamento. O tempo médio de permanência das aves no pré-*chiller* é de, no máximo, 30 minutos e no tanque de resfriamento, em média, 50 minutos.

Em seguida as carcaças que se destinam à sala de cortes são penduradas pela coxa nos ganchos da nórea da linha de cortes e as carcaças destinadas à produção de frango com miúdos são penduradas pela coxa.

Os miúdos que foram separados na evisceração recebem o mesmo tratamento de pré-resfriamento das carcaças, porém não passam pelo pré-*chiller*. Os tanques de resfriamento são dotados de helicóides que movimentam os miúdos e pés no sentido contracorrente, apresentam temperatura da água (na saída do produto) não superior a 4°C e renovação contínua mínima de água de 1,5 L/Kg de produto.

A renovação da água e o controle da temperatura desta é realizada pelo PC11, assim como a temperatura dos cortes condicionais, carcaças e miúdos.

#### **4.1.23 Cortes Condicionais**

As partes oriundas do aproveitamento parcial são pré-resfriadas em tanques de resfriamento. Após passar pelo DIF, as partes aproveitadas permanecem na nórea e são desenganchadas automaticamente da nórea, caindo no tanque de resfriamento e seguindo por meio de um helicóide. O sistema de pré-resfriamento apresenta temperatura da água (na saída do produto) não superior a 4°C com renovação contínua mínima de água de 1,5 L/Kg, com troca integral do volume de água nos intervalos de refeição, em sistema contracorrente. Na saída do sistema de pré-resfriamento as partes apresentam temperatura, não superior a 7°C, na saída do tanque de resfriamento, por meio de termômetro calibrado posicionado na intimidade da peça de coxa e sobrecoxa, peito e asas.

#### **4.1.24 Sala de Cortes**

As carcaças destinadas para sala de cortes saem do *chiller* de pré-resfriamento, caem sobre uma esteira sanitária e são penduradas, pela coxa, em nóreas exclusivas para este fim. Posteriormente elas seguem na linha de cortes, passando por um óculo com acesso à Sala de

Cortes (local exclusivo para cortes e embalagem primária dos cortes). A sala de cortes tem temperatura ambiente controlada de 12°C.

As carcaças que chegam à sala de cortes (com temperatura de no máximo 7°C) são dependuradas da nória através de sensor pneumático, e caem em cubas. Após as carcaças são colocadas em esteira de cone, as quais recebem:

a) Risco dorsal: É feito um corte na pele do dorso no sentido longitudinal a fim de ter um melhor aproveitamento da sobrecoxa;

b) Corte da virilha: É feito um corte na pele entre as coxas e o peito a fim de facilitar a retirada das mesmas;

c) Deslocamento da coxa e sobrecoxa: As coxas e sobrecoxas são forçadas na junção da sobrecoxa com o dorso para concluir o seu deslocamento e facilitar a finalização de corte final;

d) Corte transversal: Seguram-se as coxas e sobrecoxas e se procede ao corte transversal na região dorsal. As coxas e sobrecoxas seguem por esteira até a mesa de cortes e embalagem;

e) Corte das asas: Em seguida, são cortadas as asas, partindo de um corte na junção da coxinha da asa com dorso. Após o seu corte, as peças são colocadas, manualmente, sobre a esteira que as conduzem para a embalagem. Cortando esta peça, em suas junções, obtêm-se as coxinhas das asas, os meios das asas, as pontas das asas e os meios com pontas das asas.

Em seguida, as carcaças são cortadas /desossadas as coxas e sobrecoxas. Estas operações são realizadas na mesa, sobre placas específicas para cortes.

a) Coxa e sobrecoxa sem osso: Após a retirada da coxa e sobrecoxa, a peça é disposta, na mesa (placa) de desossa onde é feito o corte na região interna da coxa e sobrecoxa, para abertura do tecido muscular, seguindo do corte das extremidades e, por último, a remoção da porção ligada às cartilagens da cabeça do fêmur. A pele pode ou não ficar na peça, de acordo com a especificação do produto programado para produzir, quando necessário a pele é removida. As peças podem ou não ser padronizadas quanto ao peso, e corte dependendo da especificação do produto em linha;

b) Recortes de Coxa e Sobrecoxa: São obtidos a partir do refile manual das peças e acondicionados em bacias plásticas para posterior embalagem e pesagem;

Em seguida são cortados/desossados os peitos, por meio de corte que, em seguida é colocado na esteira para dar seqüência à embalagem.

c) Desossa do peito com osso: O peito é cortado iniciado na linha da asa. A asa é retirada enquanto o peito desossado permanece preso à carcaça. Na seqüência, chegando à linha do peito, o mesmo é retirado da carcaça e refileado na mesa, opcionalmente pode ser retirado junto com o sassami ou não. Após, é disposto na esteira para dar seqüência à embalagem;

d) Sassami: A partir da desossa do peito, é feito o corte junto à cartilagem para, proceder à retirada do sassami. As peças são colocadas em bacias para posterior embalagem;

e) Recortes de frango: São obtidos a partir do refile das peças e acondicionados em bacias plásticas para posterior embalagem e pesagem;

f) Pele: É obtida a partir da desossa do peito com a remoção da pele. As peles são acondicionadas, manualmente, em bacias plásticas para posterior embalagem e pesagem.

#### **4.1.25 Embalagem**

Os miúdos são acondicionados em embalagem primária fechada através de um grampo selador a vácuo. Os pés são acondicionados em saco plástico transparente, pesado, termoselado, seguindo para a embalagem secundária e através de esteira, segue para o congelamento.

Os cortes condicionais quando saem do *tanque de resfriamento*, caem sobre caixas brancas limpas e seguem por carrinho transportador para o setor de cortes onde são separadas e refileadas (coxa e sobrecoxa, peito, filé de peito e asa). Em seguida são colocados na embalagem primária, e destinados, por meio de esteira, para o setor de embalagem secundária, e congelamento.

Os cortes e desossados são acondicionados nas respectivas embalagens primárias (polietileno de baixa densidade). As embalagens são fechadas através de termo selador e seguem para a embalagem secundária.

#### **4.1.26 Congelamento**

O congelamento é feito por meio de túnel contínuo com temperatura ambiente de até -40 °C. A partir da entrada no túnel o tempo e a temperatura são monitorados por amostragem através de datalogger. Os produtos permanecem no túnel a uma temperatura que varia de –

23°C a -40°C, para que o produto com validade de 12 meses saia com a temperatura, de -12°C, com tolerância de +2°C e o produto com validade de 24 meses, não superior a -18°C, com tolerância de +2°C. Os produtos que se apresentam com temperatura acima do limite de tolerância retornam ao túnel para concluir seu congelamento.

Na saída do túnel de congelamento, os produtos são apontados manualmente, são conferidas as condições das embalagens e temperaturas dos produtos através de amostragens feitas pela equipe do setor de produção, com verificação realizada pela Garantia da Qualidade.

Após a saída do túnel de congelamento, as caixas são envoltas por um filme contrátil e passam pelo detector de metais, para identificar um possível corpo estranho no produto.

O PCC3B que é controlado nesta etapa visa o abaixamento da temperatura a 4°C em um período de no máximo 4 horas com o intuito de evitar o crescimento microbiano.

#### **4.1.27 Paletização**

Nesta etapa o produto é paletizado em estrados de madeira e racks de metal, podendo ser envolvidos em strecht, ou ainda, em jumbo box, de acordo com a especificação do produto. Temos nesta etapa o PC 12 onde há o controle da temperatura do túnel e dos produtos na saída deste. Aqui também monitoramos o PCC4F a fim de evitar a presença de corpos metálicos nas embalagens, este procedimento é feito a partir de um detector de metais.

#### **4.1.28 Estocagem**

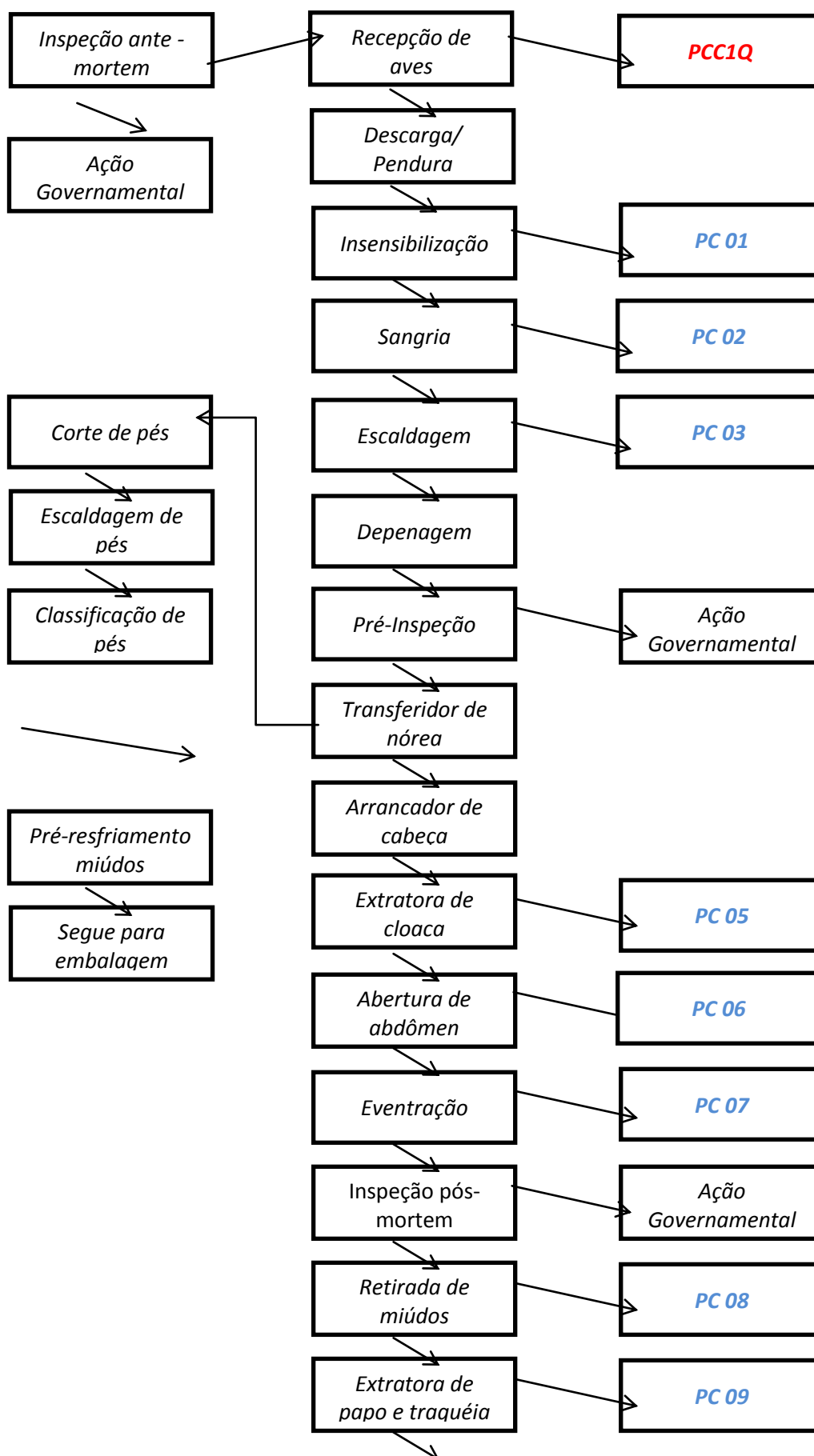
Depois de concluir a paletização, o produto é encaminhado para a câmara de estocagem aonde permanece até o momento de carregamento e expedição. Os produtos são mantidos a temperatura não superior a -18°C. A câmara de estocagem dispõe de identificação e separação de produtos conforme tipo e destino. Este endereçamento é identificado no teto da câmara. O controle da temperatura da câmara de estocagem é monitorada através do PC13.

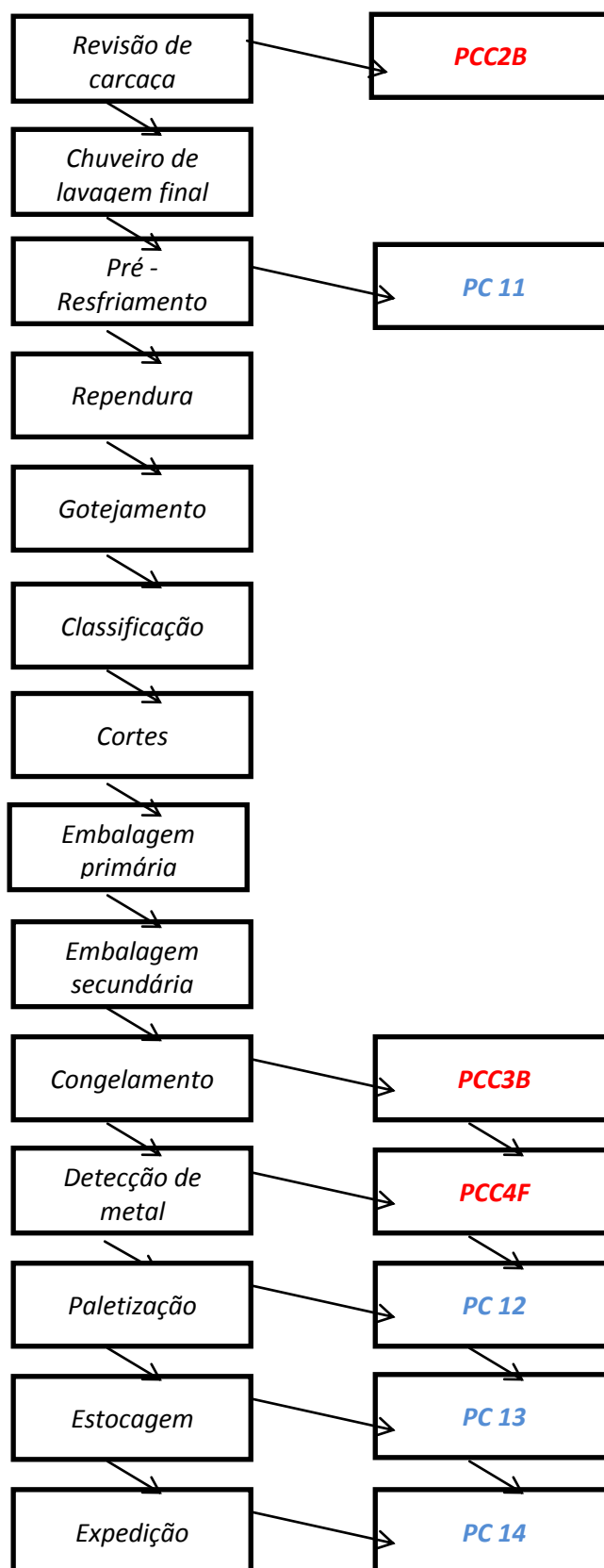
#### **4.1.29 Expedição**

Os produtos são transportados em veículos refrigerados, livres de sujeiras ou outros tipos de contaminantes e resfriado a temperatura de 0°C ou menos, cuja liberação é feita pela equipe de Expedição. São conferidas as condições de embalagem e temperaturas dos produtos

através de amostragens realizadas pela equipe de expedição, com verificação e acompanhamento da Garantia da Qualidade, este é o PC14.

Os produtos liberados para carregamento são informados diariamente à equipe de expedição e ao SIF local através de relatório emitido pela Garantia da Qualidade. Os produtos não liberados são mantidos seqüestrados, cuja liberação é de responsabilidade exclusiva da Garantia de Qualidade, por controle manual (planilhas).





**FIGURA 3- Fluxograma do Abate de Aves**

**FONTE: CUSATO, 2007**

## 4.2. PONTOS CRITICOS DE CONTROLE DO PROCESSO DE ABATE DE AVES

Um ponto crítico de controle é um ponto da etapa de processamento no qual há risco de contaminação do produto e, nesse ponto, devem-se adotar medidas de controle com finalidade de prevenir, minimizar ou eliminar esse risco. No processo de abate de aves deste frigorífico existem quatro pontos críticos de controle, que são o PCC1Q, PCC2B, PCC3B e PCC4F.

### 4.2.1 Ponto Crítico de Controle 1 Químico (PCC1Q)

Esse PCC chama-se PCC1Q e tem essa denominação pelo fato de ser o primeiro ponto crítico de controle do processo de abate com risco de contaminação de origem química (Q). Ele está localizado na etapa de recepção das aves, isso porque é nessa etapa que são verificadas todas as informações contidas na Ficha de Lote referentes ao fornecimento de medicamentos e prazos de carência.

O desrespeito ao prazo de carência bem como a dosagem errônea de medicamentos podem deixar resíduos químicos na carne das aves causando danos à saúde do consumidor. E esses resíduos não podem ser eliminados em nenhuma etapa posterior a essa, portanto, essa etapa caracteriza-se como um ponto crítico de controle.

Para controlar esse PCC faz-se o monitoramento de 100% das informações dos lotes antes de serem abatidos, a fim de garantir que todos tenham cumprido o prazo de carência dos medicamentos ministrados no período de criação das aves.

Caso contrário toma-se medidas corretivas: o lote retorna para o criador ou o abate é realizado de forma segregada, ou seja, deixando um espaço de tempo suficiente para não haver mistura de lotes (mínimo de 15 minutos entre lotes).

Em seguida, seqüestra-se toda a produção e coletam-se amostras para pesquisa da droga e aguarda o resultado da análise para liberação da produção.

Após a liberação do lote realiza-se a verificação da documentação pela Garantia da Qualidade e o lote é liberado para a Inspeção ante-mortem.



#### **4.2.2 Ponto Crítico de Controle 2 Biológico (PCC2B)**

O PCC2B é o primeiro PCC de origem biológica (B) presente no processo de abate de aves. Ele encontra-se na etapa de evisceração, pois durante as etapas de extração de cloaca, abertura de abdômen, eventração e separação de miúdos das carcaças podem ocorrer contaminações por conteúdo gastrointestinal e/ou biliar visível interna e/ou externamente. São revisadas 100% das carcaças através do controle visual. Todas as carcaças contaminadas são cortadas na linha e/ou retiradas da linha, manualmente, e colocadas em gancheira exclusiva para a remoção das partes contaminadas.

As partes contaminadas externamente são retiradas da carcaça, manualmente, com o uso de facas são direcionadas para subproduto e/ou direcionadas para a gancheira exclusiva para este fim. Após isto, a carcaça (partes não contaminadas) é monitorada na gancheira para o monitoramento do PCC2B.

A carcaça que apresentar contaminação interna é desviada para gancheira fixa, exclusiva para este fim, onde são retiradas as partes aproveitadas (asa, peito sem o osso e a perna) que, após a liberação pelo monitor do PCC2B, são colocadas em caixa plástica branca com gelo, localizada ao lado da gancheira e, em seguida, são levadas manualmente ao setor de pré-resfriamento, através de nórea para o *tanque de resfriamento* exclusivo para estes produtos.

Caso a contaminação seja detectada durante a verificação do controle de qualidade, pede-se a redução da velocidade das nóreas até que haja uma nova inspeção e a certificação de segurança durante esse monitoramento.

#### **4.2.3 Ponto Crítico de Controle 3 Biológico (PCC3B)**

Esse é o terceiro PCC encontrado no processo de abate. Ele é o segundo ponto crítico de controle de origem biológica. O PCC3B encontra-se na etapa de congelamento. Segundo legislação a carne de aves deve atingir 4°C em 4 horas, com a finalidade de evitar crescimento microbiano.

Este PCC é monitorado no decorrer do processo, iniciando na sangria e sendo concluído na entrada do túnel de congelamento, onde se encontram as divisões dos processos (setores) em pequenas etapas que tem seu tempo cronometrado e informado em planilha

específica para este fim. Ao final da cronometragem de cada processo (setor), os tempos são digitados em planilhas de Excel para o cálculo do tempo total, limitado em 14400 segundos ou 4 horas, contados a partir da sangria, e temperatura não superior a 4°C. Os produtos cujo tempo e a temperatura ultrapassem os limites são seqüestrados e destinados para análise microbiológica.

A partir da entrada no túnel o tempo e a temperatura são monitorados por amostragem através de *datalogger*., Para que o produto com validade de 12 meses saia com a temperatura de -12°C, com tolerância de +2°C e o produto com validade de 24 meses com temperatura não superior a -18°C, com tolerância de +2°C, os produtos permanecem no túnel a uma temperatura que varia de -23°C a -40°C. Os produtos que se apresentam com temperatura acima do limite de tolerância retornam ao túnel para concluir seu congelamento.

#### **4.3.4 Ponto Crítico de Controle 4 Físico (PCC4F)**

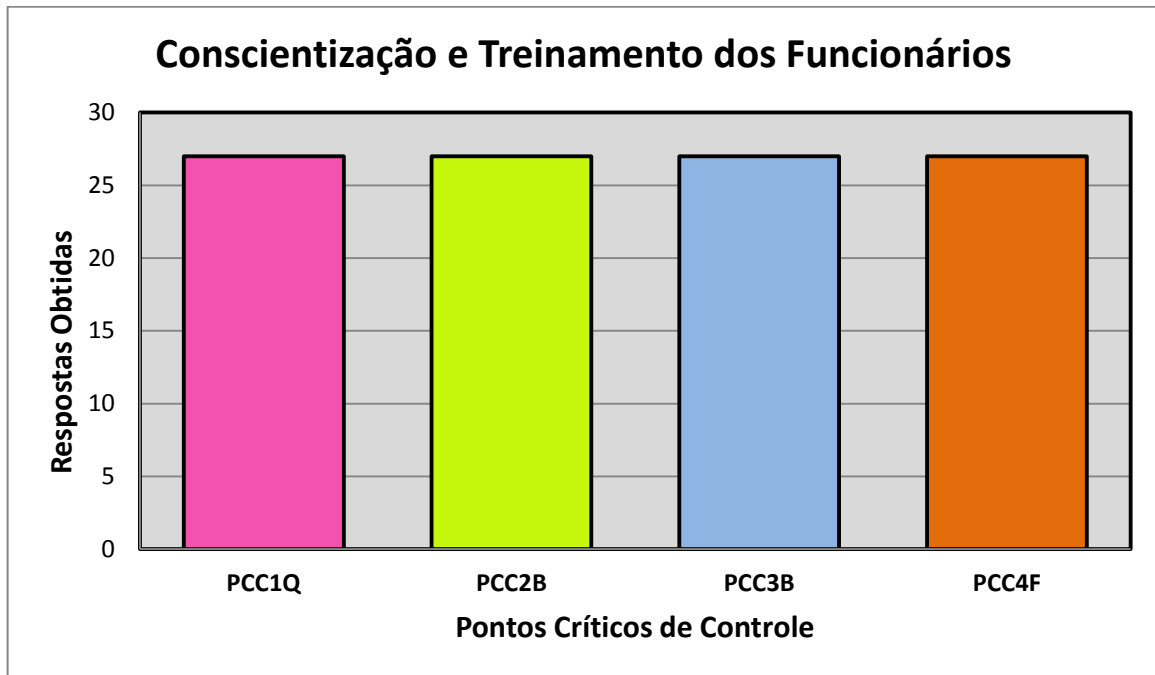
E por último temos o detector de metais como PCC físico (F). Nesta etapa devemos ter ausência de corpos metálicos detectados pela sensibilidade do equipamento. Para calibração destes detectores são utilizados corpos de prova de alumínio, ferro e inox. Durante todo o processo 100% das caixas são acompanhadas no detector de metais pelo Operador de Máquinas. Caso alguma contaminação física seja detectada dentro do produto, a caixa é destinada para reprocesso, se a contaminação física for entre os pacotes retira-se a contaminação, a caixa é trocada e repassada pelo detector. Verifica-se o adequado funcionamento do detector de metais através com testes com corpos de prova de 30 em 30 minutos, esse controle é feito pelo Operador de máquinas. A Gestão de Qualidade faz o acompanhamento duas vezes por turno. Se a sensibilidade estiver acima do limite, ajustar a sensibilidade para com o corpo prova respectivo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a seguir, foi uma pesquisa que se realizou nos meses de janeiro a março do ano de 2013.

A detecção das dificuldades foram através visitas diárias ao longo dos meses de janeiro a março, no setor de produção, que consiste desde a recepção dos frangos até a saída para sua comercialização interna como externa. Antes de partir para a aplicação do questionário se realizou uma capacitação de boas práticas de fabricação com o intuito de poder motivar e conscientizar ao pessoal envolvido na produção, por que através da vistorias, se detectaram: metais, chicletes, balas, pessoas com perfume, unhas compridas. Após detectadas essas dificuldades se partiu para aplicação do questionário com o objetivo de verificar e comparar com o levantamento realizado através dos análises visual. As questões qualitativas foram quantificadas para dar suporte à discussão e conclusão dos resultados obtidos. Os itens levados em consideração são: conscientização e treinamento dos funcionários, adequação de layout, adequação de formulários ou fluxograma, compra de equipamentos ou instrumentos de medição e contratação de funcionários.

Uma das primeiras e mais importantes barreiras encontradas durante a detecção da manutenção do sistema HACCP é a conscientização e treinamento dos funcionários. Para os 4 PCCs do processo de abate – PCC1Q (recepção de aves), PCC2B (evisceração), PCC3B (congelamento) e PCC4F (detecção de metal) – este item foi o mais citado no questionário, conforme mostra a Figura 4 abaixo.



**Figura 4 – Número de entrevistados que citaram a necessidade de conscientização e treinamento dos funcionários**

Das 30 pessoas entrevistadas, 27 delas, que correspondem a 70% do total de entrevistados, responderam que houve necessidade de treinar funcionários em todos os PCCs estudados. Os demais, que correspondem a 30%, não souberam responder pelo fato de trabalharem em PCCs distintos. Este último fato acontece porque há a necessidade da existência de funcionários específicos em controlar e monitorar cada ponto crítico de controle, o que acarreta no não conhecimento das dificuldades dos outros PCCs.

O fato de este item ser o mais citado nos 4 PCCs reside na dificuldade de modificar ou adicionar novos hábitos e rotinas de higiene e manipulação dos alimentos e/ou utensílios durante as etapas de processamento. A mudança de procedimentos de higiene e manipulação é dificultada, na maioria das vezes, pelos hábitos culturais dos colaboradores. Portanto se recomenda, enfatizar a cada 15 dias uma reunião e fazer o levantamento da estatísticas dos erros encontrados, com o objetivo de melhorar e motivar através de bônus ao setor que melhor cumprir as medidas do HACCP, como uma maneira de conscientizar de uma forma que não haja constrangimentos.

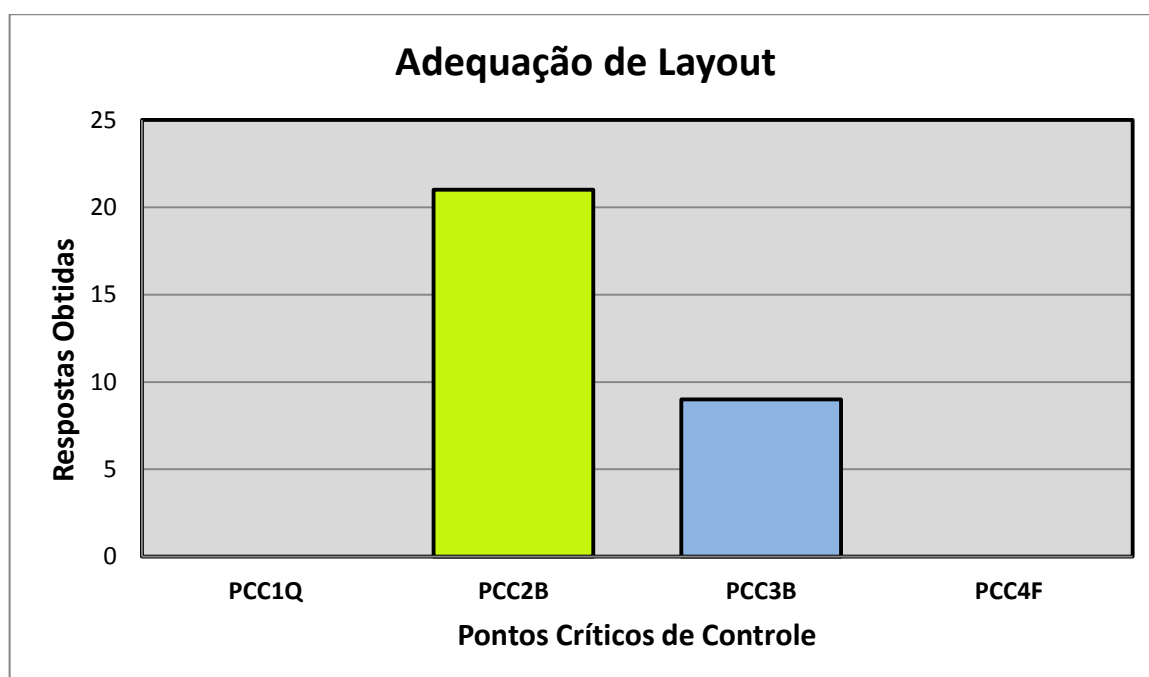
Durante a observação *in locu* percebi da falta de conscientização das pessoas sobre a gravidade de uma contaminação. Ao chegar nos locais de verificação dos PCCs encontrava

peças conversando, fora do local de monitoramento ou número insuficiente de pessoas para tal tarefa.

Segundo Silva Junior (1995) o processo de sensibilização dos funcionários é considerado uma das etapas mais importantes para a implantação do sistema HACCP, pois qualquer mudança de rotina encontra resistência. Por esse motivo, todos os colaboradores – e não somente os que estarão diretamente envolvidos com os registros do sistema – devem passar pelo processo de sensibilização e conscientização. Além disso, devem-se realizar treinamentos dos colaboradores sempre que for necessário, pois permite que as novas rotinas e procedimentos sejam melhor aceitos reforçando sua importância (RIBEIRO-FURTINI *et al.* 2006)

Durante a observação *in locu* percebi da falta de conscientização das pessoas sobre a gravidade de uma contaminação. Ao chegar aos locais de verificação dos PCCs encontrava pessoas conversando, fora do local de monitoramento ou número insuficiente de pessoas para tal tarefa.

A adequação de layout foi citada apenas no PCC2B (evisceração) e PCC3B (congelamento), ou seja, para o PCC1Q (recepção) e o PCC4F (detecção de metal) não foram necessárias mudanças no layout da empresa, como mostra a Figura 5 abaixo. Para o PCC1Q e o PCC4F não foram citadas mudanças de layout, isso porque o controle e monitoramento destes PCC não necessita que a área seja alterada. Já que para o controle do PCC1Q é apenas documental e para o PCC4F foi necessária apenas a compra de detectores de metais e sua posterior instalação.

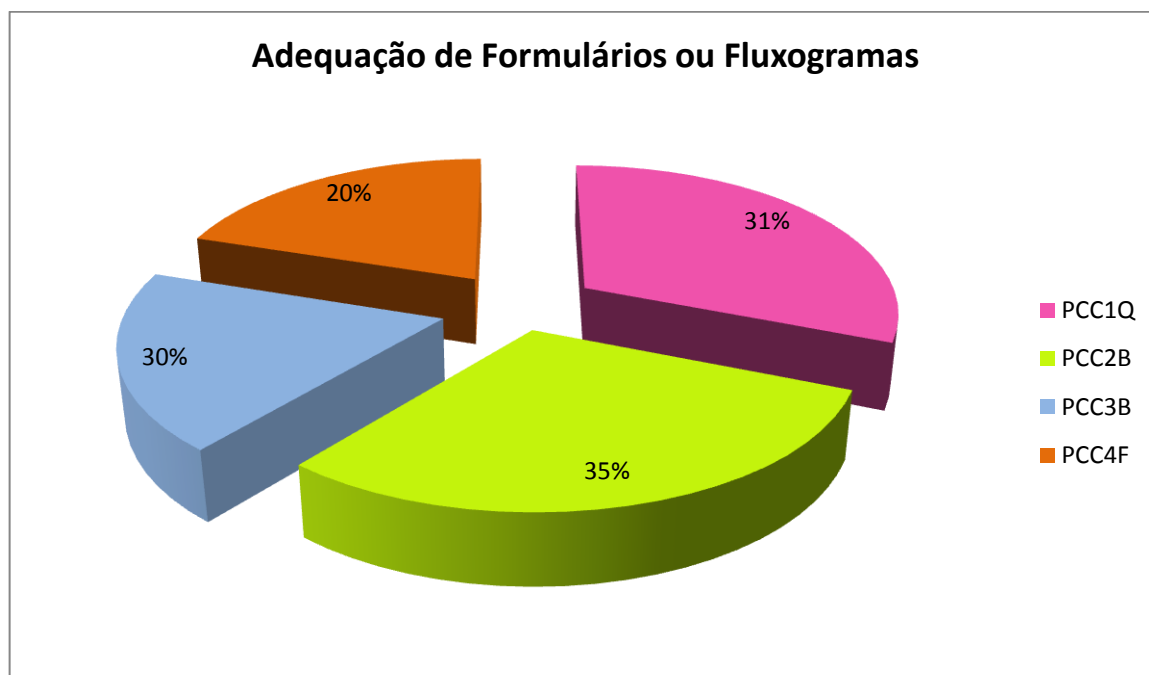


**Figura 5 – Número de entrevistados que citaram a adequação de layout.**

No caso do PCC2B que localiza-se na etapa de evisceração, 21 pessoas, representando 70% do total de entrevistados, responderam que houve a necessidade de modificação layout para a implantação do sistema HACCP.

Segundo as observações realizadas *in loco*, as mudanças ocorridas no layout deste PCC foram a instalação de uma esteira para condução das carcaças até o *tanque de resfriamento* e a instalação de uma gancheira para toailete. Já para o PCC3B, 9 entrevistados, totalizando 30% do total, responderam que houve necessidade de modificação, mesmo que pequena, do layout.

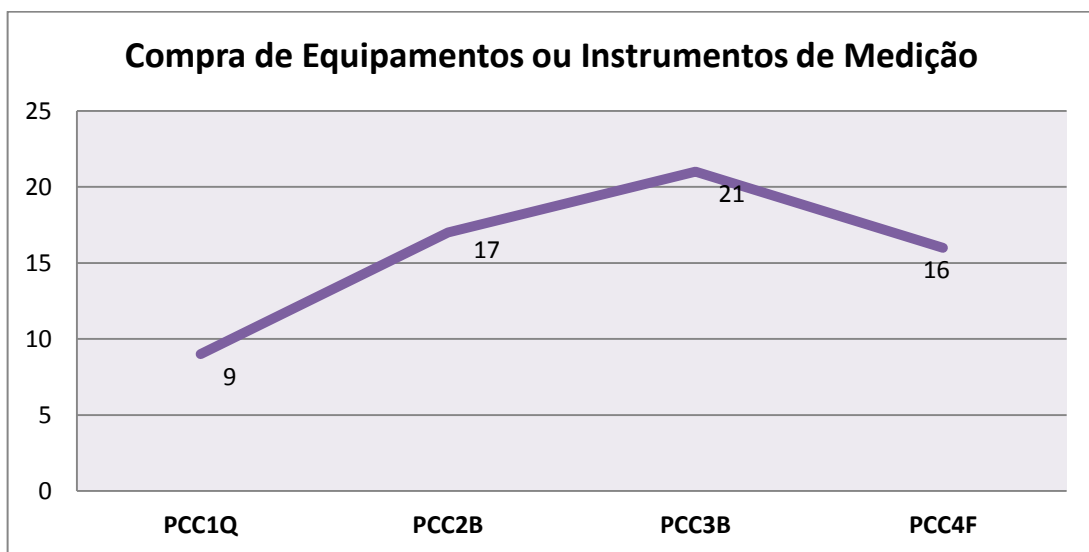
A adequação de formulários ou fluxograma foi citada em todos os PCCs, isso acontece porque com a mudança dos procedimentos de rotina há a necessidade de adequação dos formulários com os novos procedimentos. Cerca de 31% dos entrevistados responderam que houve a necessidade de modificação de formulários no PCC1Q para a implantação do sistema. Do total de entrevistados, 30% deles, responderam que no PCC2B também houve a necessidade de modificação de formulários, 19% dos entrevistados responderam que no caso do PCC3B também houve a necessidade de adequação destes. E, por fim, 20% dos entrevistados disseram que no PCC4F também foi necessária adequação (Figura 6).



**Figura 6 – Porcentagem dos entrevistados que citaram a necessidade de adequação de formulários ou fluxogramas.**

Os formulários são documentos muito importantes para a elaboração do Plano HACCP, pois neles estão contidas muitas informações como a descrição do produto, composição, procedimentos de manipulação e fluxograma de processo (SILVA JUNIOR, 1995).

A compra de equipamentos ou instrumentos de medição também foi citada em todos os PCCs, conforme apresentado na Figura 7. Ao iniciar a implantação desse sistema, algumas empresas necessitam de equipamentos para controle e medição dos pontos críticos de controle a fim de contabilizar a quantidade de produtos contaminados. Alguns equipamentos são de essencial importância para que essa tarefa ocorra de forma eficaz.



**Figura 7- Número de entrevistados que citaram a compra de equipamentos ou instrumentos de medição.**

Para o PCC1Q (recepção), 30% dos entrevistados citaram que houve a necessidade de aquisição de equipamentos ou instrumentos de medição. Pelo fato de o controle desse PCC ser totalmente visual, verificação de documentação de lote, os instrumentos auxiliares que passaram a ser utilizados foram pranchetas de anotação cuja finalidade é anotar quaisquer problemas ou alterações verificadas nos lotes que desembarcam na área de recepção.

No caso do PCC2B (evisceração), 17 pessoas, representando 56% do total de entrevistados, citaram que houve a necessidade de aquisição de equipamentos ou instrumentos de medição. A evisceração é a etapa de processamento de aves que mais está sujeita a contaminações, principalmente de origem biológica, por isso a necessidade de aquisição de

equipamentos que auxiliem no controle de contaminações é essencial. Os equipamentos adquiridos para controle desse PCC foram:

a) 3 ábacos: auxilia na contagem de carcaças contaminadas uma vez que esse número é utilizado para contabilizar porcentagem de carcaças condenadas por lote ou por turno, gerando total de perdas durante o processo;

b) esterilizadores de facas: equipamento essencial de utilização nessa etapa, pois possibilita a inativação das contaminações biológicas por meio de esterilização;

c) chairas (afiadores de faca): utilizados para auxiliar na manutenção da faca evitando, durante algum procedimento de corte, esforço maior do auxiliar de linha de produção ou ainda da perda de carcaça por corte mal executado;

d) luvas de aço: utilizadas para proteção dos membros inferiores dos funcionários da linha de produção afim de evitar acidentes durante a manipulação das facas;

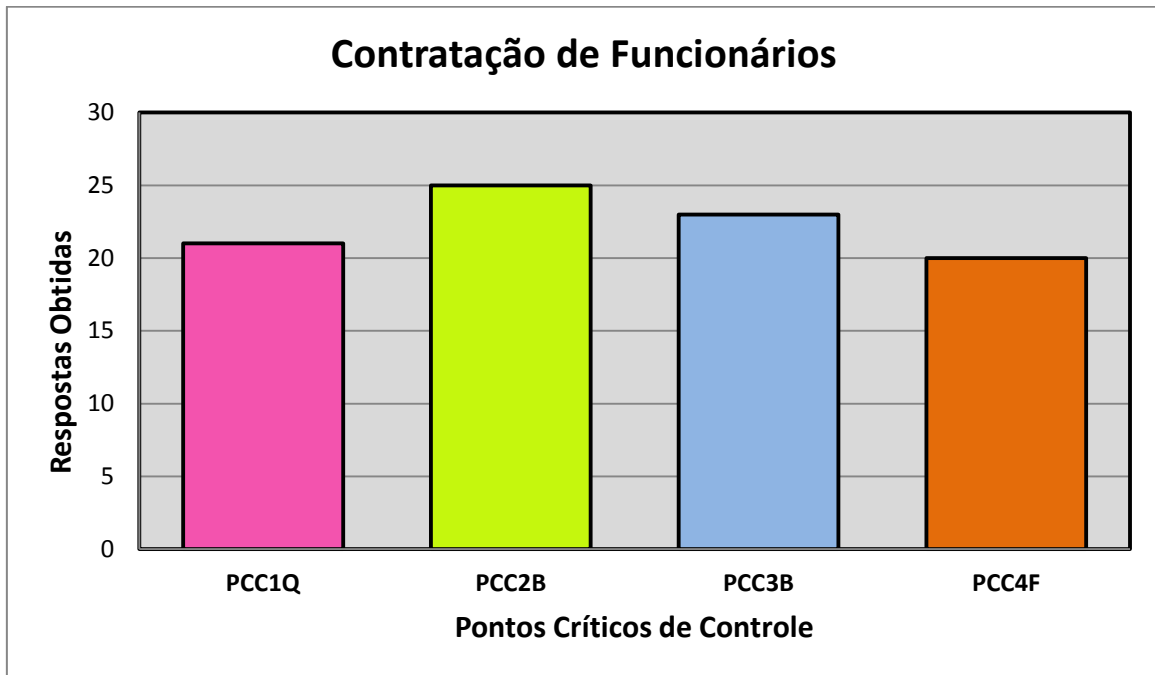
e) espelho: utilizado como ferramenta auxiliar na verificação de possíveis contaminações de carcaças. É colocado do outro lado da esteira afim de possibilitar a visualização da carcaça em todos os ângulos.

No PCC3B, 70% dos entrevistados citaram a necessidade de compra de equipamentos ou instrumentos de medição. Foram adquiridos 3 medidores de temperatura (dataloggers) com escala variando de -45 a 250°C e 3 termômetros do tipo espeto. A utilização destes equipamentos de controle de temperatura se faz necessário pelo fato de a legislação exigir que a carcaça apresente 4°C em 4 horas (tempo contabilizado a partir da etapa de sangria). Além dos medidores de temperatura foram adquiridos cronômetros para auxiliar na contagem do tempo de processamento da carcaça.

E no caso do PCC4F, 53% dos entrevistados disseram que foi necessária a aquisição de detectores de metais de alta sensibilidade.

O último item avaliado é a contratação de novos funcionários. Este item foi citado em todos os PCCs do processo de abate em questão, conforme mostra a Figura 8. Do total de entrevistados, 70% deles responderam que houve necessidade de contratação de novos colaboradores em todos os 4 PCCs. No primeiro PCC do processo, o PCC1Q foi contratado 1 funcionário com a função de controlador de processo. Sua tarefa é verificar a documentação do lote (Ficha do Lote), onde estão contidas as informações referentes ao fornecimento de medicamentos e prazos de carência.





**Figura 8 – Número de entrevistado que citaram a contratação de funcionários.**

Para o PCC2B localizado na etapa de evisceração, foram contratados 12 novos colaboradores para auxiliar na execução e controle dessa etapa. Cada um dos 12 novos funcionários foi designado nas seguintes tarefas: 3 auxiliando no corte, 1 executando verificação visual no dorso da carcaça, 1 verificando o peito, 1 olhando internamente da carcaça, 1 tirando a carcaça com a perna abaixada, 1 monitorando a linha, 2 no toailete cortando, 1 monitorando o toailete e 1 auxiliar caso haja necessidade. Para o PCC3B foram contratados 2 controladores de processo cuja função é controlar a temperatura da carcaça no momento da saída do *tanque de resfriamento* de congelamento. E, por fim, para o PCC4F foram contratados 4 colaboradores cuja função é verificar o adequado funcionamento do detector de metais através de testes com corpo de prova de 30 em 30 minutos.

A contratação de novos colaboradores para auxiliar no controle dos PCCs é de fundamental importância e acontece na maioria das empresas. Normalmente, os controladores de processo necessitam de treinamento adicional, já que o controle de contaminações deve ser realizado de forma eficaz (RIBEIRO-FURTINI *et al.*, 2006)

Durante o acompanhamento do processo verifiquei a dificuldade de manutenção do sistema HACCP principalmente em relação ao cumprimento das normas de BPF. Os colaboradores têm dificuldade em aceitar determinadas regras onde prevê que não se pode usar unhas compridas, barba, perfumes, carregar alimentos para a produção. Em inúmeras situações encontrei pessoas chupando balas dentro da produção e muitas vezes os papéis

foram “encontrados” pelos detectores de metais. Portanto, com objetivo de conscientizar os trabalhadores do abatedouro, estão sendo utilizados treinamentos a fim de obter-se a sensibilização dos mesmos.

## 6. CONCLUSÃO

Após a execução deste trabalho pode-se concluir que o sistema HACCP contribui significativamente para a diminuição das contaminações durante o processo de abate de aves, porém a sua manutenção é dificultada por o pessoal envolvido, sito devido à falta de conscientização e em muitas vezes ser mais rígidos com o cumprimento das normas estabelecidas em cada setor

A principal dificuldade encontrada é a falta de treinamento dos funcionários, e a motivação para o cumprimento das normas, assim os controles de contaminações. Isso porque na manutenção deste tipo de sistema de qualidade são necessárias algumas mudanças nos procedimentos de rotina, adequando-se às Boas Práticas de Fabricação, que dizem respeito, principalmente a hábitos de higiene pessoal, dos equipamentos e utensílios utilizados durante o processo e também na manipulação dos alimentos.

Outra barreira também é de grande significância para que o sistema funcione eficientemente, contratação de novos colaboradores para auxiliar no monitoramento e controle dos PCCs. Já que a maioria das contaminações é verificada visualmente, com o seqüestro e condena da carcaça.

A partir disso, conclui-se que as barreiras que mais dificultaram a manutenção do Sistema HACCP foram de origem cultural (falta de costume no uso de EPI's) e econômica (por parte da indústria), como a contratação de mão-de-obra para o controle e manutenção dos pontos críticos de controle.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. R. **O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos.** Higiene Alimentar, v. 12, n. 53, p. 12-20, jan./fev. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EXPORTADORES DE FRANGO. **Exportações de Carne de Frango no 1º semestre de 2009.** São Paulo, 14 de julho de 2009. 16 slides. Disponível em: < [http://www.abef.com.br/noticias\\_portal/exibenoticia.php?notcodigo=1338](http://www.abef.com.br/noticias_portal/exibenoticia.php?notcodigo=1338)>. Acesso em 22 de janeiro de 2013.

AVISITE. **Produção Brasileira de Carne de Frango.** 2009. Disponível em: < <http://www.avisite.com.br/economia/estatistica.asp?acao=carnefrango>>. Acesso em: 28 de janeiro de 2013.

\_\_\_\_\_. **Exportação Brasileira de Carne de Frango.** 2009. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/economia/estatistica.asp?acao=exportacao>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2013.

BESSI, V. G.; OLTAMARI, A. P.; BISPO, M. B. Gestão de pessoas num processo de aquisição: mudanças culturais. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 14, ed. Especial, p.191-219, 2006. Disponível em: < [http://www.upf.br/cepeac/download/rev\\_esp\\_2006\\_art9.pdf](http://www.upf.br/cepeac/download/rev_esp_2006_art9.pdf)> . Acesso em: 14 de fevereiro de 2013.

BILLA, R.; SANTI, D. R. O. de; BILLA, H. F. O Sistema APPCC na segurança alimentar industrial. In: 14º Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, 2004, Uberlândia. **Anais do 14º PÓSMEC.** Uberlândia, 2006. Disponível em: < <http://www.posgrad.mecanica.ufu.br/posmec/14/TRB/TRB1432.pdf>>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2013.

BRASIL. Ministério do Estado da Saúde. Portaria n. 1428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=661>> . Acesso em: 27 de fevereiro de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 46 de 10 de fevereiro de 1998. **Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) a ser implantado nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal (SIF) de acordo com o manual genérico de procedimentos.** Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1139>> . Acesso em: 28 de janeiro de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 3 de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização.** Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1793>>. Acesso em 28 de janeiro de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 210 de 10 de novembro de 1998. **Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico- Sanitária de Carne de Aves.** Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1129>> . Acesso em: 28 de janeiro de 2013.

CALDEIRA, L. G. M. **Principais causas de condenação de carcaça de frango de corte na inspeção.** Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia Avícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008. 14 fls. Disponível em: < [http://www.nucleoestudo.ufla.br/necta/novo/palestras/principais\\_causas\\_de\\_condenacao\\_de\\_caracas\\_de\\_frango.pdf](http://www.nucleoestudo.ufla.br/necta/novo/palestras/principais_causas_de_condenacao_de_caracas_de_frango.pdf)>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2013.

CARVALHO, M. M. de. **Avaliação das Condições para a Implantação do Sistema APPCC em uma Unidade de Abate de Aves.** 2004. 82 f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004. Disponível em: <[http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1435](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1435)>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2013.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica.** São Paulo:Prentice Hall, 2002, 242 p.

CUSATO, S. **Relação custo-benefício da implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em laticínio do Estado de São Paulo.** 2007. 149 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.

Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-19022008-152349/>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2013.

FIGUEIREDO, V. F. de. A gestão da segurança de alimentos: um estudo comparativo dos elementos inibidores para sua implementação. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2006, Fortaleza. **Anais do XXVI ENEGEP**. Fortaleza, 2006. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR470319\\_6785.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470319_6785.pdf)>. Acessado em 12 de fevereiro de 2013.

FIGUEIREDO, V. F. de; COSTA NETO, P. L. de O. Implantação do HACCP em indústrias de alimentos. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.8, n.1, p.100-111, abr. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v8n1/v8n1a07.pdf>>. Acesso em 27 de fevereiro de 2013.

FORTES, M. B. **Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC, em uma Indústria de Embutidos de Frango e Suas Implicações para a Competitividade**. 2002. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso ( Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Passo Fundo, 2002. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8150/000569049.pdf?sequence=1>>. Acessado em 23 de janeiro de 2013.

GARCIA, M. D. **Uso Integrado das Técnicas HACCP, CEP e FMEA**. 2000. 142 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/10884/000293287.pdf?sequence=1>>. Acesso em 23 de janeiro de 2013.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1977. 284p.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002, 175 p.

GOMIDE, L. A. de M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006, 370 p.

GONÇALVES, C. R. **Fluxograma de Abate de Aves**. 2008. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Instituto Qualittas, Goiânia, 2008. Disponível em:

<<http://www.qualittas.com.br/documentos/Fluxograma%20de%20Abate%20de%20Aves%20-%20Cintia%20Rodrigues%20Goncalves.PDF>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2013.

GONÇALVES, T. C. C.; SILVA, C. E. S. da. Proposta de utilização do quality function deployment (QFD) no sistema de análise de pontos críticos de controle (APPCC) na produção de refeições. In: XII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Bauru. **Anais do XII SIMPEP**. Bauru, 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais\\_simpep\\_aux.php?e=12](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep_aux.php?e=12)> Acesso em: 23 de Fevereiro de 2013.

GORDIN, M. H. de O. **Cadeia Produtiva da Carne de Frango em Mato Grosso do Sul: Instrumento Para Desenvolvimento Local**. 2003. 118 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Local) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2003. Disponível em: <[http://www.tede.ucdb.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=253](http://www.tede.ucdb.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=253)> . Acesso em 27 de janeiro de 2013.

GUIMARÃES JUNIOR, M. A. de P. **Aplicação de HACCP e Técnicas Estatísticas em uma Fábrica de Farelo de Soja**. 2003. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4707/000459113.pdf?sequence=1>> . Acesso em 27 de janeiro de 2013.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Análise da competitividade da cadeia agroindustrial de carne de frango no Estado do Paraná: sumário executivo**. 2002, 86 f.

KVENBERG, J.; STOLFA, P.; STRINGFELLOW, D.; GARRETT, E. S. **HACCP development and regulatory assessment in the United States of America**. Food Control, n. 11, p. 387-401, 2000.

LONGO, R.M.J. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**. Texto para discussão n.397. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília. Janeiro, 1996.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009, 315 p.

PARDI, M. C. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. 2. ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2001.

PORTAL BOA SAÚDE. **A Qualidade de um Alimento: Efeitos Sobre a Saúde**. 2009. Disponível em: <<http://boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3970&ReturnCatID=763>> . Acesso em 21 de fevereiro de 2013.

PRATA, L. F.; FUKUDA, R. T. **Fundamentos de Higiene e Inspeção de Carnes**. Jaboticabal: Funep, 2001, 326 p.

SILVA JUNIOR, E. A. da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 1995, 623 p.

RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos**. São Paulo: Loyola, 1987, 445 p.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.30, n.2, p. 358-363, mar./abr., 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n2/v30n2a25.pdf>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2013.

RODRIGUES, A. C. A. Análise e monitoramento de pontos críticos no abate de frangos utilizando indicadores microbiológicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.1948-1953, out/ 2008.

SBCTA. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Manual de análise de perigos e pontos críticos de controle**. 2. ed. São Paulo, 1995. 29 p.

SPEXOTO, A. A. **Aplicação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em Propriedades Leiteiras**. 2003. 160 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-15062004-181427/>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2013.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório Anual 2007/2008**. 84 f. Disponível em: <[http://www.uba.org.br/site3/arquivos/relatorio\\_07\\_08.pdf](http://www.uba.org.br/site3/arquivos/relatorio_07_08.pdf)>. Acesso em 25 de janeiro de 2013.



VON RÜCKERT, D. A. S. *et al.* Pontos críticos de controle de *Salmonella* spp. no abate de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Viçosa, v.61, n.2, p.326-330, 2009.

## APÊNDICE I

**UFGD – UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**BACHARELADO EM BIOTECNOLOGIA**

ACADÊMICA: Taiane Regina Guerini Pereira

### **QUESTIONÁRIO – Barreiras encontradas durante a implantação do Sistema HACCP**

**1) Para o PCC1Q, assinale quais adequações/ modificações foram realizadas.**

- Conscientização e treinamento dos funcionários
- Adequação de layout
- Adequação de formulários ou fluxograma
- Compra de equipamentos ou instrumentos de medição
- Contratação de colaboradores

**2) Para o PCC2B, liste quais adequações/ modificações foram realizadas.**

- Conscientização e treinamento dos funcionários
- Adequação de layout
- Adequação de formulários ou fluxograma
- Compra de equipamentos ou instrumentos de medição
- Contratação de colaboradores

**3) Para o PCC3B, liste quais adequações/ modificações foram realizadas.**

- Conscientização e treinamento dos funcionários
- Adequação de layout
- Adequação de formulários ou fluxograma
- Compra de equipamentos ou instrumentos de medição
- Contratação de colaboradores

**4) Para o PCC4F, liste quais adequações/ modificações foram realizadas.**

- Conscientização e treinamento dos funcionários
- Adequação de layout
- Adequação de formulários ou fluxograma
- Compra de equipamentos ou instrumentos de medição
- Contratação de colaboradores

**5) Que outros problemas ou modificações que não estão citadas acima foram encontradas durante a implantação do sistema.**

---

---

---

