

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

GUILHERME SILVEIRA RODRIGUES DE FREITAS

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS
CRÍTICOS DE CONTROLE EM UM MATADOURO-FRIGORÍFICO DE
AVES**

**Porto Alegre
2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS
CRÍTICOS DE CONTROLE EM UM MATADOURO-FRIGORÍFICO DE
AVES**

Autor: Guilherme Silveira Rodrigues de Freitas
Dissertação do Programa de Pós- Graduação em
Ciências Veterinárias da UFRGS, para obtenção
do título.

Orientadora: Liris Kindlein

**Porto Alegre
2011**

RESUMO

As aves são importantes reservatórios de micro-organismos patogênicos que persistem e se multiplicam ao abrigo dos atuais métodos de exploração intensiva e, portanto, funcionam como veículo de contaminação no matadouro. Aplicar num matadouro de aves os planos de autocontrole baseados nos princípios de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) das empresas do setor alimentar é uma atitude sensata e de fundamental importância. O APPCC que é um programa sistemático para identificação e controle de perigo de contaminação nas diferentes fases do processo de fabricação. Torna-se necessário confiar nos códigos de Boas Práticas de Higiene e Fabricação, que são encarados como os pontos de controle do processo. Operações de abate como a escaldagem, a depenagem e a evisceração são consideradas as principais responsáveis pelas contaminações nas carcaças e pela formação de biofilmes nas superfícies dos equipamentos, os quais dificultam a eficácia dos processos de limpeza e desinfecção. O sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) deve ser utilizado através de critérios microbiológicos para avaliação da higiene dos processos.

Palavras-chave: Aves, Matadouro, Código de Boas Práticas, APPCC.

ABSTRACT

Poultry are important reservoirs of pathogenic microorganisms, which persist and multiply under the current methods of intensive exploitation, and therefore act as a vehicle of microorganisms to the slaughterhouse. One of the objectives of the traineeship was to learn how to apply the plans of self regulation in a poultry slaughterhouse, based on the HACCP principles of the enterprises of food industry. The HACCP is a systematic program for identification and control of hazards in different stages of the manufacturing process. Therefore it is necessary to rely on good manufacturing practices, which are seen as the points of control. Slaughter processments such as scalding, defeathering and evisceration are considered the main responsible for contamination between carcasses and the formation of biofilms on surfaces of equipment, which difficult the effectiveness of procedures for cleaning and disinfection. The HACCP system is verified through microbiological criteria for evaluation of hygiene procedures.

Key words: poultry, slaughterhouse, good manufacturing practices, HACCP.

LISTA DE ABREVIATURAS

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPF - Boas Práticas de Fabricação
CBP - Códigos de Boas Práticas
CE - Comissão Européia
CGI - Coordenação Geral de Inspeção
CGPE – Coordenação Geral de Programas Especiais
CMS - Carne Mecanicamente Separada
DCI - Divisão de Comércio Internacional
DICA0 - Divisão de Inspeção de Carnes de Aves e Ovos
DIF - Departamento de Inspeção Federal
DIPOA - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EPI - Equipamento de Proteção Individual
EU - União Européia
FAO - Food and Agriculture Organization
FSP - Fábrica de Sub-produtos
HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points
ICMSF - Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas dos Alimentos
LNIV - Laboratório Nacional de Investigação Veterinária
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NASA - National Aeronautics and Space Administration
OMS - Organização Mundial de Saúde
PC - Ponto de Controle
PCC - Ponto Crítico de Controle
POP - Procedimento Operacional Padrão
PPHO - Procedimento Padrão de Higiene Operacional
DAS - Secretaria de Defesa Agropecuária
OMC - Organização Mundial do Comércio
SIF - Serviço de Inspeção Final
USDA - United States Department of Agriculture

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	7
	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
1	A carne de aves	8
2	PROGRAMA DE AUTOCONTROLES	10
2.1	Código de Boas Práticas	10
2.1.1	Instalações, equipamentos e utensílios	11
2.1.2	Rastreabilidade	12
2.1.3	Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)	14
2.1.4	Água de abastecimento	14
2.1.5	Análise Laboratorial	15
2.2	Sistema APPCC	15
2.2.1	Etapas para a implementação de um Sistema APPCC	18
2.2.2	Os sete princípios do sistema APPCC devem ser implementados em 14 etapas lógicas e seqüenciais:	18
1ª Etapa	Definição do âmbito do estudo	19
2ª Etapa	Seleção da equipe APPCC	19
3ª Etapa	Descrição do produto e do processo	20
4ª Etapa	Identificação do uso pretendido do produto	20
5ª Etapa	Elaboração do diagrama de fluxo	20
6ª Etapa	Confirmação <i>in loco</i> do diagrama de fluxo	21
7ª Etapa	Identificação dos perigos e das suas medidas preventivas (1º princípio).....	21
8ª Etapa	Identificação dos pontos críticos de controle (2º princípio).....	22
9ª Etapa	Estabelecimento dos limites críticos (3º princípio)	23
10ª Etapa	Estabelecimento de um sistema de monitorização (4º princípio).....	23
11ª Etapa	Estabelecimento de ações corretivas (5º princípio)	24
12ª Etapa	Verificação do sistema (6º princípio)	25
13ª Etapa	Estabelecimento de registros e documentação (7º princípio)	25
14ª Etapa	Avaliação do sistema	25
2.3	Diretrizes para Preparação de um Plano de APPCC no processo de Abate de Aves, segundo a Circular N°668/2006	26
2.3.1	Operações de abate e Pontos de Controle	27
2.3.2	Análise de perigo do processo de abate segundo o MAPA	28
	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33
	ANEXO 1 Fluxograma das operações de abate	36

INTRODUÇÃO

A atividade médico-veterinária realizada no âmbito da Inspeção Sanitária em matadouro-frigorífico é de enorme importância, na medida em que contribui para a obtenção de produtos alimentares com boa qualidade higiênico-sanitária. Nos últimos anos e por imposição legal, a atividade do médico veterinário inspetor nos matadouros-frigoríficos passou a ter um caráter mais abrangente, não se restringindo exclusivamente à inspeção *ante* e *post mortem*, ou seja, ao estado de saúde dos animais. O inspetor é também responsável pela verificação dos programas de autocontroles do estabelecimento os quais apresentam foco nos sete princípios previstos na Circular 175/2005/DCI/DIPOA entre eles: o bem-estar animal; o controle da contaminação superficial das carcaças e miudezas; a higiene da execução das operações de abate, dos equipamentos, dos utensílios, das instalações e do pessoal, controle de pragas, bem como pela correta aplicação da cadeia de frio.

Desta forma, a sua ação valida a segurança e a salubridade dos alimentos propostas pelos estabelecimentos bem como a defesa da saúde pública. A eficácia do ato de inspeção sanitária resulta da confluência de vários fatores, quais sejam: o nível de competência técnica do médico veterinário, a sua experiência profissional e empenho pessoal em realizar um bom trabalho; a atuação em conformidade com os fundamentos legais; as diretrizes da autoridade competente e as condições estruturais e laboratoriais que os estabelecimentos colocam ao seu dispor.

A aplicação dos planos de autocontrole baseados nos princípios do APPCC nomeadamente ao nível da higiene e segurança da linha de abate em um matadouro-frigorífico- de aves, é devida não só pela emergente importância de que se reveste a nível internacional, mas também pelas frequentes inconformidades verificadas durante o processo.

O presente trabalho acompanhou os processos de monitoramento dos planos de APPCC em um matadouro-frigorífico de Aves e Coelhos e Fábrica de Conservas numa Unidade Industrial, localizado no município de Marau/RS, realizado no período de 29 de agosto à 03 de setembro de 2011. As atividades foram supervisionadas pela equipe do SIF 2014 e pelo Setor de Garantia de Qualidade do estabelecimento. Dentre as atividades, o referido estabelecimento realiza: Abate, desossa, fracionamento e industrialização da matéria-prima, organizado para comercialização de carcaças, cortes, miúdos, produtos à base de carne de ave e preparados para o mercado interno e externo, mais especificamente para Japão, União Européia, Cingapura, Canadá, África do Sul, Rússia, Coreia do Sul, Bulgária, Suíça entre outros.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. A carne de aves

O consumo de carne a nível mundial continua em auge, contudo existem hábitos distintos quanto ao tipo de carne que se consome. Exemplo desta alteração de costumes é o aumento do consumo de carne de aves, especialmente frango, em detrimento do consumo de carnes vermelhas (Varnam & Sutherland, 1998; Rocha, 2006; MADRP, 2007). Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO, 2002), o consumo de carne de ave aumentou mundialmente nas últimas décadas. Inicialmente o fator determinante para esta alteração foi o econômico, pois os métodos de exploração intensiva na indústria agrícola e o desenvolvimento recente da tecnologia de abate permitiram produzir carne de frango a preços apreciavelmente mais baixos do que carnes de outras espécies, e desta forma, tornaram-se mais atrativas para o consumidor (Varnam & Sutherland, 1998; Goksoy *et al.*, 2004).

Porém, os animais de produção, se mal manejados, podem ser reservatórios de micro-organismos patogênicos (Varnam & Sutherland, 1998). A carne é um alimento altamente perecível sendo de fácil deterioração e contaminação, tanto com micro-organismos patogênicos de origem entérica ou ambiental, como com micro-organismos responsáveis pela decomposição. Estes últimos são a causa mais frequente da sua alteração, a que se seguem as enzimas autolíticas naturalmente presentes na carne. A carne de aves, principalmente a de frango, é responsável pela transmissão dos mais variados micro-organismos patogênicos para o homem, sendo responsável por grandes incidências de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Os micro-organismos de maior importância em produtos cárneos são: *Salmonella* spp, *Campylobacter* spp, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophila*, *Shigella* spp, *Streptococcus* spp, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* (Moreno, 2006).

Os micro-organismos patogênicos e as bactérias saprófitas responsáveis pela decomposição são introduzidos pelas aves nos matadouro-frigoríficos, disseminando-se pelas instalações, equipamentos e utensílios e deste modo entram na cadeia alimentar (Goksoy *et al.*, 2004; Moreno, 2006), enquanto as contaminações cruzadas durante as operações de abate são responsáveis pela sua disseminação, cujo teor nas carnes frescas e produtos cárneos pode ser suficientemente elevado para provocar nos consumidores as gastroenterites, características

das doenças de origem alimentar (Varnam & Sutherland, 1998; Berrang, Dickens & Musgrove, 2000).

Vários fatores contribuem para a contaminação da carcaça de ave, desses destacam-se a presença de *Campylobacter* spp na pele e tubo gastro-intestinal (Berrang, Buhr, Cason & Dickens, 2002), a presença de *Salmonella* spp no papo e moela cuja ruptura contribui para a contaminação das carcaças (Smith & Berrang, 2006) e a contaminação interna e externa das carcaças com material fecal (Smith *et al.*, 2007).

A estes fatores predisponentes associa-se o difícil controle dos micro-organismos durante as operações de abate, devido às limitações de *design* do equipamento que é usado na escaldagem, depenagem e evisceração, à dificuldade de lavar a cavidade abdominal depois da evisceração, visto que a carcaça continua inteira e à retenção de água na pele, que facilita a entrada das bactérias nas fendas e folículos pilosos (Goksoy *et al.*, 2004).

A contaminação das carcaças e a sua extensão dependente basicamente de dois fatores, por um lado a higiene do matadouro-frigorífico e dos seus processos de produção e por outro o estatuto higiênico-sanitário das aves destinadas ao abate (Rostagno, Wesley, Trampel & Hurd, 2006).

As operações de abate como a depenagem, a evisceração e o resfriamento nos tanques de água contínuos (chiller), têm sido considerados as maiores fontes de contaminação das carcaças de aves (Sarlin *et al.*, 1998), uma vez que durante essas etapas são frequentes as contaminações cruzadas (Nde, McEvoy, Sherwood & Logue, 2007).

Desta forma as operações de abate, a conservação e a manipulação da carne de aves até ao consumidor devem ser efetuadas de modo a que se limite a contaminação por micro-organismos e se iniba ou reduza a sua multiplicação e a ação das enzimas autolíticas. (Berrang *et al.*, 2000).

Na Europa, a constatação dos frequentes riscos microbiológicos e químicos dos gêneros alimentícios, nomeadamente os de origem animal, para a saúde pública, levou a Comunidade Européia a criar o Regulamento da Comunidade Européia (CE) n°852/2004, que estabelece as regras gerais de higiene dos gêneros alimentícios e o Regulamento (CE) n°853/2004, que estabelece as regras específicas de higiene aplicáveis aos gêneros alimentícios de origem animal, com o objetivo de garantir um elevado nível de proteção do consumidor em matéria de segurança e inocuidade de produto final. Segundo estes regulamentos, os operadores das empresas do setor alimentar não podem utilizar nenhuma

substância além de água potável para remover qualquer eventual contaminação da superfície dos produtos de origem animal (Reg. (CE) nº853/2004).

Os peritos da CE consideram que os tratamentos descontaminantes podem encobrir e permitir más práticas de higiene nos matadouro-frigoríficos e que o cumprimento estrito das normas de higiene é suficiente para reduzir os perigos que os micro-organismos patogênicos, veiculados pela carne (Moreno, 2006).

2. PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE

Os programas de autocontrole são baseados nos planos de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO). Estes são registrados em planilhas, monitorados e revisados diariamente pelo controle de qualidade da empresa, como também pelo SIF.

2.1. Código de Boas Práticas

As Boas Práticas de Fabricação abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos, a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos (BRASIL, 1997b).

Ainda, segundo o mesmo autor, o programa de BPF estabelece os requisitos gerais essenciais de higiene e de boas práticas de elaboração para alimentos elaborados/industrializados para o consumo humano.

O Programa de BPF baseia-se em Procedimentos Operacionais Padronizados durante todo o processo dentro de uma indústria de alimentos, como segue:

- * Recepção e armazenamento de matéria-prima;
- * Elaboração e embalagem dos produtos;
- * Estocagem e expedição;
- * Programa de controle da saúde ocupacional;
- * Relação dos Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.s) usados nas empresas;
- * Saúde, comportamento e treinamento dos colaboradores. Este tópico descreve vários parâmetros pertinentes aos assuntos nele relacionados (condições de saúde, higiene pessoal, uniformes, etc.);
- * Água de abastecimento;
- * Programa de treinamento do pessoal em BPF;
- * Manutenção das instalações, equipamentos, e utensílios;
- * Limpeza e sanitização;
- * Controle integrado de pragas e enfermidades;
- * Planilhas;
- * Análises laboratoriais;
- * Aferições de instrumentos de medições e monitoramento;
- * Rastreabilidade e Recall;
- * Procedimento Sanitário Operacional – PSO;
- * Procedência de matérias-prima;
- * Armazenamento e transporte de matérias-prima e produtos acabados;
- * Solicitações de clientes.

2.1.1. Instalações, equipamentos e utensílios

A importância da manutenção das instalações e equipamentos deve ser efetuada regularmente para facilitar os processos de higienização, permitir o seu correto funcionamento e evitar a contaminação dos alimentos com, por exemplo, fragmentos de metal, detritos e produtos químicos.

Os prédios e instalações deverão ser de construção sólida e sanitariamente adequada. Todos os materiais usados na construção e na manutenção devem ser de natureza tal que não

transmitam nenhuma substância indesejável ao alimento. Todos os equipamentos e utensílios nas áreas de manipulação de alimentos, que possam entrar em contato com estes, devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores nem sabores, e sejam não absorventes e resistentes à corrosão e capazes de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção.

As superfícies devem ser lisas e estar sempre isentas de imperfeições (fendas, amassaduras etc.) que possam comprometer a higiene dos alimentos ou sejam fontes de contaminação. O fluxograma de construção deverá permitir uma limpeza fácil e adequada, e facilitar a devida inspeção da higiene do alimento, obedecendo sempre um fluxo desde a entrada do frango até a saída da matéria-prima, respectivamente no sentido de áreas sujas para mais limpas, evitando riscos desnecessários de contaminação cruzada e garantindo assim a inocuidade dos produtos (Portaria Nº368/97/MAPA).

2.1.2. Rastreabilidade

De acordo com o CODEX ALIMENTARIUS, que descreve sobre a inocuidade dos alimentos, a rastreabilidade dos produtos permite assegurar um nível elevado de proteção da saúde humana e de proteção dos consumidores. A rastreabilidade é definida como a capacidade de detectar a origem e seguir o rastro de um gênero alimentício, ao longo de todas as fases de produção, transformação e distribuição.

Segundo o Regulamento (CE) nº178/2002, a rastreabilidade é obrigatória para todos os operadores das empresas do setor alimentar, desta forma, os matadouro-frigoríficos devem implementar um sistema de registros que permita saber a qualquer momento, qual a proveniência dos animais e o destino do respectivo lote de carcaças, ingredientes e demais matérias-primas que compõe o produto final.

Também podem ser realizadas, pelos programas de BPF, avaliações diárias, registrando em planilhas chamadas de “check-list”, as condições de limpeza e higiene, nos setores das indústrias, tais como: plataforma de recepção, escaldagem, evisceração, resfriadores, embalagem, cortes, CMS e câmaras frias.

Cada setor pode possuir seus próprios parâmetros a serem observados, com avaliação de acordo com a planilha de “check-list”. Da mesma forma que no APPCC, o controle exercido pelo programa de BPF pode ser feito pela observação dos parâmetros e registro nas

planilhas de monitoramento, que são revisadas pelo supervisor do controle de qualidade e pelo encarregado do SIF.

A União Européia incentiva a elaboração de códigos nacionais de boas práticas para a higiene e aplicação dos princípios do APPCC. Estes códigos são elaborados e divulgados por empresas do setor alimentar, consultando representantes de partes cujos interesses possam ser substancialmente afetados, tais como as autoridades competentes e as associações de consumidores. Na elaboração dos códigos nacionais de boas práticas devem ser tomados em consideração os códigos de boas práticas pertinentes do *Codex Alimentarius* (Reg. (CE) nº852/2004).

Para garantia da segurança do alimento à nível nacional e internacional, as atividades atuais do CODEX são de grande importância e tem responsabilidade de orientar e equilibrar os interesses com relações às prerrogativas dos acordos do acordo geral das tarifas e comércio (GATT), incorporados pela Organização Mundial do Comércio (OMC), de proteger o consumidor e facilitar o comércio internacional, de forma consistente com os princípios científicos e de saúde pública.

O sistema está designado para ser implantado à nível de produção, transformação, transporte, distribuição, armazenamento, exposição à venda, consumo ou qualquer outra etapa que represente um risco à segurança, inocuidade e qualidade do produto.

Envolve, portanto, a produção primária, as indústrias, os consumidores, os transportadores, os inspetores/fiscalizadores, os importadores/exportadores e os fornecedores de produtos e serviços de qualquer natureza que relacione com a segurança do produto: embalagens, rotulagens, agentes de limpeza e desinfecção, fornecedores de equipamentos, engenheiros projetistas de áreas físicas e equipamentos, empresas destinadas ao controle de insetos e roedores, manipuladores de alimentos, funcionários da empresa, trabalhadores rurais e outros, de forma a identificar, caracterizar, adotar medidas preventivas e efetivamente controlar os perigos possíveis dos produtos alimentícios.

O sistema indica a importância de se avaliar o risco para os consumidores mais sensíveis de sofrerem agravos na saúde pelo consumo de produtos inadequados, quando as boas práticas não são respeitadas, não há como e nem porque implementar o sistema APPCC. (SILVA Jr, Manual Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação, 2004)

2.1.3. Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)

O Programa de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) descreve todos os procedimentos de limpeza e sanitização executados diariamente pelos estabelecimentos para prevenir a contaminação dos produtos.

Este é composto pelas atividades pré-operacionais e operacionais. O pré-operacional abrange os procedimentos descritos de higienização executados antes do início das atividades dos estabelecimentos. O operacional inclui a limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios durante a produção e intervalos entre turnos, inclusive nas paradas para descanso do almoço e jantar.

O controle é exercido por planilhas que contêm os parâmetros característicos de cada setor das indústrias. Depois de preenchidas, as planilhas são revisadas pelo supervisor do controle de qualidade e pelo encarregado do SIF.

O manual de PPHO contém instruções técnicas com relação aos procedimentos de higienização de ambientes e utensílios nas indústrias e ainda, recomendações dos fabricantes dos produtos utilizados em tais procedimentos, bem como suas Autorizações de Uso de Produtos (AUPs), e respectivos rótulos. Só podem ser utilizados em estabelecimentos sob Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento produtos que disponham de Autorização de Uso emitida pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, da Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA, independentemente de que tenham sido previamente protocolados, registrados ou dispensados de registro no órgão competente, de acordo com a legislação em vigor (BRASIL, 2002).

2.1.4 Água de abastecimento

A água utilizada na indústria alimentar também está sujeita a análises periódicas para avaliação de parâmetros microbiológicos, químicos e organolépticos.

O Decreto-Lei nº243/2001 regula a qualidade da água destinada ao consumo humano e tem por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes de qualquer contaminação da água de consumo, assegurando a sua salubridade e limpeza. Este decreto fixa quais os parâmetros a analisar, bem como os controles de rotina, os controles de inspeção feitos por laboratório credenciado e as frequências mínimas de amostragem e análise da água.

2.1.5 Análise Laboratorial

O correto funcionamento do sistema de APPCC pode ser confirmado através de vários parâmetros. Porém, os critérios microbiológicos são os indicados para avaliar o grau de contaminação superficial das carcaças e conseqüentemente, a higiene com que se efetuaram as operações de abate, através de análises laboratoriais periódicas.

Os critérios microbiológicos são indicadores de aceitabilidade dos gêneros alimentícios e dos seus processos de fabricação, manuseamento e distribuição e devem estar em conformidade com a legislação vigente (RDC 12, 2001). A utilização de critérios microbiológicos deve fazer parte integrante da aplicação de procedimentos baseados no sistema HACCP e de outras medidas de controle de higiene, nomeadamente para a sua validação e verificação.

Os operadores das empresas do setor alimentar devem assegurar que os gêneros alimentícios cumprem os critérios microbiológicos e que as operações de fornecimento, de manuseamento e de transformação sob seu controle, sejam realizadas de forma a respeitar os critérios de higiene dos processos.

O Regulamento RDC12 (BRASIL), relativo a critérios microbiológicos aplicáveis a gêneros alimentícios, estabelece que o critério de higiene dos processos de abate de aves, especificamente de frango, seja a ausência de *Salmonella* em 25 g de pele do pescoço das carcaças após a refrigeração.

2.2 Sistema APPCC

O sistema APPCC é um sistema de análise que identifica perigos específicos e medidas preventivas para seu controle, objetivando a segurança do alimento e contempla para a aplicação, nas indústrias sob SIF, também os aspectos de garantia da qualidade e integridade econômica. Baseia-se na prevenção, eliminação ou redução dos perigos em todas as etapas da cadeia produtiva.

Constitui-se de sete princípios básicos, a saber:

1. Identificação do perigo;
2. Identificação do ponto crítico;
3. Estabelecimento do limite crítico;
4. Monitorização;

5. Ações corretivas;
6. Procedimentos de verificação;
7. Registros de resultados.

As empresas dispõem de manual próprio de APPCC. Este manual de procedimentos é elaborado segundo exigências de habilitação impostas pelo MAPA, tanto em legislação, como em supervisões e auditorias oficiais, e é constituído de:

- Identificação da empresa;
- Apresentação da equipe responsável pelo programa;
- Organograma da empresa;
- Descrição dos produtos e métodos de distribuição adotados;
- Descrição do processo, sendo parte geral do abatedouro (comum a todos os produtos), e parte específica de cada produto;
- Guia para a determinação dos PCCs;
- Planilhas para monitoramento dos PCCs.

O Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação (SILVA Jr., 2004) descreve os processos e auxilia na tomada de decisão a respeito da determinação dos PCCs (Pontos Críticos de Controle) pelas planilhas de controle. Esses pontos são classificados em Biológico – PCC(B), Físico – PCC(F) e Químico – PCC(Q), cada qual segundo a natureza do risco envolvido.

PCC 1B: Retirada de contaminação no final da linha de evisceração antes de entrar no sistema de pré-resfriamento;

PCC 2B: *Chiller* de miúdos e carcaças, temperatura da água, quantidade de cloro e vazão;

PCC 3B: Câmaras de estocagem, temperatura das câmaras e dos produtos;

PCC 1F: Máquina de injeção de tempero, higienização das agulhas e acondicionamento dos ingredientes.

Cada PCC é monitorado durante as operações pelos funcionários integrantes do Controle de Qualidade das empresas, cada uma seguindo parâmetros descritos em seu próprio manual. Os parâmetros observados são colocados nas planilhas anteriormente citadas, que depois são revisadas pelo médico veterinário oficial encarregado pelo SIF.

As planilhas são consideradas instrumentos muito importantes para a avaliação do programa e para a tomada de decisões pertinentes à solução de desvios e problemas apresentados durante os processos de produção, garantindo assim, que se obtivesse um maior

controle sobre os produtos, proporcionando a possibilidade de transmitir segurança ao consumidor em relação ao produto final.

O HACCP ou análise de perigos e controle de pontos críticos é um programa sistemático para identificação e controle de perigos, com aplicação recente na indústria da carne de aves no sentido de promover a qualidade microbiológica das carcaças e reduzir os perigos associados ao seu processamento (Goksoy *et al.*, 2004; USFDA, 2008).

O sistema HACCP foi desenvolvido nos anos 60 pela Pillsbury Corporation, pelos laboratórios do exército americano e pela NASA, com o objetivo de produzir refeições 100% seguras para os astronautas. Como os métodos tradicionais apenas permitiam analisar os produtos finais, tornou-se imperativo encontrar um método que comprovasse uma produção alimentar segura (Forsythe & Hayes, 2002). Este sistema foi inspirado no programa “Zero Defeitos” da NASA e no sistema de “Análise de Modos e Falhas” do exército americano, o qual consiste em analisar o processo de produção e perguntar: “o que pode falhar?” (Chambel *et al.*, 2002).

Combinando os princípios da microbiologia dos alimentos com a avaliação dos perigos físicos e químicos durante o processo produtivo, desenvolveu-se o sistema HACCP com o objetivo de se obter um alimento seguro. Em 1980 a OMS, a ICMSF e a FAO, recomendaram a aplicação deste sistema às empresas alimentares. Em 1993 o comitê da Higiene dos Alimentos da Comissão do *Codex Alimentarius* publicou um Guia para a aplicação do sistema HACCP. Este Guia serviu de base à elaboração da Diretiva 93/43/EEC do Conselho da Europa de 14 de Junho, a qual foi transposta para o Direito nacional pelo Decreto-Lei nº67/98.

HACCP é um sistema preventivo que resulta da aplicação do bom senso a princípios técnicos e científicos. Funciona como uma ferramenta de identificação e análise de pontos críticos nas diferentes fases do processo, permitindo ao mesmo tempo estabelecer os meios necessários para controlar esses pontos e aplicar a monitorização proativa (preventiva) em vez da reativa (corretiva) (Chambel *et al.*, 2002; Forsythe & Hayes, 2002). Com as novas opções de abordagem do HACCP transfere-se a importância da verificação da qualidade do produto final para o autocontrole dos pontos críticos do processo em todas as fases das atividades da empresa. Este tipo de abordagem permite retirar a ênfase quase exclusiva do controle da qualidade e implementar, em todas as fases da cadeia produtiva, um sistema organizado proativo capaz de controlar os perigos relacionados com a segurança e inocuidade dos produtos (Chambel *et al.*, 2002).

2.2.1 - Etapas para a implementação de um Sistema APPCC

A elaboração de um sistema APPCC requer o seguimento de uma metodologia apropriada que se traduz num conjunto de etapas preliminares, na aplicação dos sete princípios do APPCC e na avaliação do sistema.

As etapas preliminares têm o objetivo de proceder à recolha e estudo dos dados relativos ao produto e seu processo de fabricação. Antes da implementação é necessário assegurar que alguns requisitos estejam garantidos, como os já referidos códigos de boas práticas de higiene e fabricação, mas também, o empenho da administração da empresa, a seleção da equipe APPCC e a formação dos intervenientes sobre a metodologia APPCC. O envolvimento e comprometimento da administração com o sistema APPCC a implementar é essencial para o seu sucesso, porque fatores tão importantes como a seleção da equipe, o controle orçamental e a disponibilidade de recursos financeiros e humanos, são inteiramente da sua responsabilidade.

2.2.2 - Os sete princípios do sistema APPCC devem ser implementados em 14 etapas lógicas e seqüenciais:

1ª etapa – Definição do âmbito do estudo preliminar.

2ª etapa – Seleção da equipe APPCC.

3ª etapa – Descrição do produto e do processo.

4ª etapa – Identificação do uso pretendido do produto.

5ª etapa – Elaboração do diagrama de fluxo.

6ª etapa – Confirmação *in loco* do diagrama de fluxo.

A implantação do sistema APPCC requer as seguintes **etapas/princípios** a serem seguidos.

Princípio 1 – Analisar cada etapa operacional e determinar das medidas de controle de perigos.

Princípio 2 – Identificar pontos críticos de controle (PCC).

Princípio 3 – Estabelecer os limites críticos para cada PCC.

Princípio 4 – Estabelecer, controlar e monitorar os procedimentos.

Princípio 5 – Estabelecer os procedimentos de ações corretivas.

Princípio 6 – Estabelecer os procedimentos de registros.

Princípio 7 – Estabelecer os procedimentos de verificação.

1ª Etapa – Definição do âmbito do estudo

A primeira etapa consiste na definição do âmbito do estudo, ponto de partida para a preparação do sistema APPCC. O plano pode ser limitado a um produto/processo ou dividido em partes do processo. Nesta etapa é fundamental decidir qual a linha do processo, qual o produto, que tipo de perigos se vão encontrar (físicos, químicos ou biológicos). No final é conveniente definir o limite do plano, se acaba à saída da fábrica, no ponto de venda ou no momento do consumo (Vaz, Moreira & Hogg, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

2ª Etapa – Seleção da equipe APPCC

Para a elaboração do sistema APPCC é necessário formar uma equipe que garanta a multidisciplinaridade e a dinâmica de grupo, com a finalidade de aumentar a qualidade da coleta e tratamento dos dados, bem como das decisões tomadas. A equipe deverá ser selecionada de acordo com o grau de responsabilidade, de conhecimentos técnicos (microbiologia, engenharia alimentar, química, produção, controle de qualidade), a experiência e competência necessárias para cobrir todos os campos relevantes em relação ao produto/processo em questão.

A equipe APPCC em termos organizacionais deve ter uma estrutura funcional e não hierárquica, na qual o coordenador nomeado tem como objetivo orientar e formalizar as ações, devendo ser uma pessoa com conhecimentos e formação no sistema APPCC. As funções de cada membro devem ser definidas de acordo com o organograma da empresa.

A equipe deve receber por parte da direção os meios necessários para o estudo e implementação do APPCC, nomeadamente, tempo para reuniões, formação, disponibilização e acesso a toda a documentação necessária para as reuniões, suporte financeiro, abertura para a mudança (alteração de atitudes e mentalidades).

3ª Etapa – Descrição do produto e do processo

Esta etapa consiste na elaboração de um documento que forneça informação detalhada sobre o produto acabado e matérias-primas. Esta informação auxilia na análise de perigos associados ao produto acabado e matérias-primas que eventualmente possam vir a representar um risco para a saúde do consumidor, além disso, poderá ser utilizada como orientação na determinação da necessidade de aplicar eventuais modificações no processo de produção (otimização do processo).

Este tipo de documento, relativamente ao produto acabado, deve incluir informação sobre a sua aplicação (instruções de utilização do produto), ingredientes, características analíticas (valor médio energético, proteínas, glicídios e lipídeos), características organolépticas (sabor, cheiro, aspecto e cor), características físico-químicas (a_w , pH, etc.), características microbiológicas, tratamentos aplicados (cozedura, pasteurização, esterilização, congelamento, etc.), prazo de validade, identificação e marcação, condições de armazenagem, dimensão do lote, composição, embalagem (vácuo, atmosfera modificada, etc.), unidade de venda (embalagem primária), unidade de transporte (embalagem secundária) e a palletização.

É importante fazer uma descrição pormenorizada do processo, de modo que abranja tudo o que se passa em cada uma das fases, salientando as finalidades mais importantes a atingir em cada uma delas (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

4ª Etapa – Identificação do uso pretendido do produto

A identificação dos potenciais compradores e consumidores, bem como a utilização prevista para o produto, é um dado fundamental para a avaliação rigorosa dos riscos a ele associados. Com isso, é importante avaliar as matérias-primas/ingredientes quanto ao desenvolvimento de reações alérgicas. (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

5ª Etapa – Elaboração do diagrama de fluxo

O diagrama de fluxo (fluxograma) consiste na representação esquemática e detalhada da sequência de todas as fases do processo produtivo. Cada ponto do processo deve ser considerado ao pormenor e a informação alargada de forma a incluir todos os dados

relevantes. O fluxograma é de formato livre, não existindo regras para a sua representação e tem a vantagem de poder ser usado como base para a análise dos perigos (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

A primeira etapa da avaliação de pré-requisitos consiste em verificar o layout e o fluxograma do estabelecimento visando identificar possíveis ocorrências de contaminação cruzada. Após são avaliados os seguintes pré-requisitos para a implantação do sistema APPCC.

6ª Etapa – Confirmação *in loco* do diagrama de fluxo

A confirmação do fluxograma é feita no local, comparando todas as fases da linha de produção com a sua representação esquemática no fluxograma. É conveniente observar o processo em todos os níveis operacionais, de forma a não haver modificações na linha que possam comprometer todo o plano APPCC.

Estabelecidas as etapas preliminares do plano, inicia-se a aplicação dos sete princípios APPCC (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

7ª Etapa – Analisar cada etapa operacional e determinar das medidas de controle de perigos. (1º princípio)

A equipe HACCP deve listar todos os perigos físicos, químicos e biológicos que podem ocorrer em cada fase do processo. Os perigos químicos podem agrupar-se em duas categorias: os naturalmente presentes nos alimentos e os produtos químicos adicionados.

Os perigos biológicos podem ser divididos em micro-organismos ou macro-organismos, sendo os primeiros classificados em três grupos distintos em função das suas propriedades morfológicas e fisiológicas e conforme o tipo de intervenção do micro-organismo no alimento:

a) micro-organismos que interferem na qualidade comercial e tecnológica do produto, pois alteram as propriedades organolépticas (cor, sabor, odor, textura) e nutricionais de forma prejudicial;

b) micro-organismos que podem representar um risco para a saúde do consumidor, seja porque se multiplicam no alimento e produzem toxinas cuja ingestão provoca toxinfecções (*Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*) ou pela ingestão e

multiplicação de bactérias patogênicas no trato intestinal, provocando intoxicações alimentares (*Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*);

c) micro-organismos que causam alterações benéficas nos alimentos atuando como agentes tecnológicos (iogurtes, cerveja, vinho, queijo, etc.). Este grupo de micro-organismos não é considerado um perigo, exceto se a fase do processo onde forem inseridos estiver fora de controle.

Na análise de perigos, deverão incluir-se sempre que possível os seguintes fatores: a probabilidade de ocorrência (risco) e a gravidade dos seus efeitos prejudiciais para a saúde do consumidor (severidade); a sobrevivência ou desenvolvimento dos micro-organismos envolvidos; a produção ou persistência de toxinas, substâncias químicas ou agentes físicos e as condições que os podem originar.

No final da análise de perigos, devem indicar-se as medidas preventivas que podem ser aplicadas para cada perigo, sendo por vezes necessário mais do que uma medida para eliminar ou reduzir a sua ocorrência a níveis aceitáveis e podendo mais do que um perigo ser eliminado ou reduzido pela mesma medida preventiva (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

8ª Etapa – Identificação dos pontos críticos de controle (2º princípio)

Ao atingir esta etapa a equipe HACCP deverá ter uma lista completa dos perigos, das suas causas e ações preventivas. De acordo com as Boas Práticas de Fabricação, é necessário, antes de tudo, aplicar todas as medidas preventivas. Em seguida é importante identificar os pontos do processo nos quais o controle é crítico (PCC).

A identificação de um PCC necessita de uma abordagem lógica que deverá ser auxiliada pela aplicação da “Árvore de Decisão” recomendada pelo *Codex Alimentarius*. A aplicação da “Árvore de Decisão” irá determinar se a etapa do processo é um PCC para cada perigo identificado. A árvore de decisão deve ser utilizada com alguma flexibilidade e bom senso, respondendo a cada questão de acordo com a sua sequência lógica para cada perigo identificado nas diversas fases do fluxograma, onde estão incluídas as matérias-primas ou ingredientes.

Deve ter-se uma visão global do processo de produção para evitar, tanto quanto possível, a duplicação de PCC. Não existe um limite para o número de PCC's identificados,

dependendo este da complexidade e da natureza do produto/processo (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

9ª Etapa – Estabelecer os limites críticos para cada Ponto Crítico de Controle

(3º princípio)

Para cada PCC devem especificar-se os limites críticos de cada um dos parâmetros observáveis, que podem facilmente demonstrar o seu controle. Esta etapa consiste na atribuição de um valor ou critério que separa a aceitabilidade da não aceitabilidade do ponto de vista da segurança e consequente saúde do consumidor. Este valor ou critério pode ser estabelecido pela empresa com base em informações técnicas ou em documentos normativos ou legislativos. Este limite indica se um PCC está ou não controlado, isto é, indica se efetivamente o perigo potencial foi eliminado ou reduzido até níveis aceitáveis.

Quando se tratam de dados qualitativos, como a avaliação sensorial, os limites críticos devem conter especificações bem definidas. Esta avaliação deve ser realizada por um painel sensorial previamente selecionado e treinado. No caso da inspeção visual (cor, forma, aspecto), deve haver exemplos do que é considerado inaceitável (fotografias, frases descritivas, padrões). Noutros casos, como a temperatura, tempo, umidade, aw, pH, teor em sólidos solúveis, cloro livre, entre outros, as especificações e respectivos limites críticos são quantificáveis.

Quando se tratam de valores alvo de parâmetros microbiológicos é aconselhável usar o laboratório e ter em atenção que o elevado risco que os alimentos podem representar, requerem um gráfico de controle. Neste caso, devem ser estabelecidos os níveis alvo e as tolerâncias para as áreas críticas (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

10ª Etapa – Estabelecer, controlar e monitorar os procedimentos (4º princípio)

Os procedimentos de monitorização devem permitir detectar facilmente a perda de controle de um PCC, isto é, identificar os desvios relativamente aos limites críticos estabelecidos. O ideal seria que esta detecção fosse a tempo de aplicar as medidas corretivas necessárias antes do aparecimento do perigo, com a segregação ou rejeição do produto, porém isso nem sempre é possível. Estes procedimentos devem descrever quais os parâmetros a controlar, os métodos utilizados nesse controle, a frequência das observações e os

responsáveis pelo controle. O controle terá de ser suportado por um sistema adequado e rigoroso de registro para uso futuro como histórico. A monitorização pode ser feita em linha ou fora da linha.

No 1º caso a observação é feita diretamente na linha e não são recolhidas amostras para serem analisadas posteriormente. No 2º caso as amostras são recolhidas periodicamente (hora a hora, diariamente, semanalmente) para serem analisadas fora da produção, sendo os resultados deste tipo de observação analisados na globalidade, como é o caso das análises microbiológicas.

A monitorização fora da linha deve ser complementar à monitorização em linha, pois a qualidade de um produto só é garantida com o controle de cada uma das fases do processo. A monitorização pode ser contínua, quando o sistema fornece informações continuamente sobre o modo como o processo está a decorrer numa determinada fase, ou descontínua quando são fornecidas informações pontuais que têm de garantir uma representatividade do todo. Esta monitorização descontínua é característica dos sistemas fora da linha que são sempre descontínuos.

O sistema de monitorização contínuo é sempre preferível, pois permite uma resposta dinâmica no decorrer do processo, de forma a prevenir que os parâmetros em controle saiam dos limites. Este sistema de controle pressupõe uma correta calibração de todos os equipamentos de medição para uma maior confiabilidade dos resultados (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

11ª Etapa – Estabelecer os procedimentos de ações corretivas (5º princípio)

As ações corretivas devem estar pré-estabelecidas para cada PCC, com o objetivo de o repor na sua forma controlada sempre que ocorram desvios dos limites críticos detectados pela monitorização. As ações corretivas consistem em eliminar as causas que geram anomalias no processo, com a finalidade de assegurar que este é levado à normalidade antes que o desvio origine problemas relativos à segurança do produto. Estas ações compreendem a identificação dos responsáveis pela execução, elaboração de procedimentos que descrevam os meios e as ações a executar, registro pelo responsável da execução das medidas tomadas (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

12ª Etapa – Estabelecer os procedimentos de registros (6º princípio)

Os procedimentos estabelecidos devem permitir verificar se o sistema APPCC está em conformidade com o plano e se é apropriado para o produto/processo em estudo.

Os métodos de verificação que podem ser usados são: auditoria ao sistema e aos seus registros; análise dos desvios e das ações corretivas; confirmação que os PCC estão sob controle; validação dos limites crítico estabelecidos; análise das reclamações de mercado; execução de análises às matérias-primas e aos materiais de embalagem no ato da recepção, aos produtos intermédios e ao produto acabado.

Esta verificação convém ser realizada quando da finalização do estudo do APPCC e sempre que sejam introduzidas modificações, quer no processo de produção quer na composição do produto ou na introdução de um equipamento novo, que levem à identificação de novos perigos (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

13ª Etapa – Estabelecer os procedimentos de verificação e documentação (7º princípio)

Um bom sistema de registro e arquivo é fundamental para o funcionamento eficiente e efetivo do sistema APPCC. Os documentos criados podem ser de dois tipos: os que contêm todos os elementos e decisões correspondentes ao estudo do APPCC, e os que descrevem o funcionamento do sistema. Como exemplos de registro podem ser citados: boletins de registro das ações de monitorização; folhas de registro dos desvios dos limites críticos e das ações corretivas tomadas; gráficos dos dados de controle de PCC; modificações introduzidas ao sistema APPCC; resultados de auditorias internas e externas; atas das reuniões. Como exemplos de documentação, temos: análise de perigos; identificação dos PCC; determinação dos limites críticos; atas das reuniões, onde deverão estar evidenciadas as decisões tomadas pela equipe APPCC relativamente ao estudo; procedimentos de controle de PCC (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

14ª Etapa – Avaliação do sistema

A frequência de revisão do plano deverá ser pelo menos anual, verificando e analisando o fluxograma, as auditorias internas, a documentação do sistema, as reclamações e

os desvios aos procedimentos e processos (Vaz *et al.*, 2000; Chambel *et al.*, 2002; Noronha, 2002).

2.3 Diretrizes para Preparação de um Plano de HACCP no processo de Abate de Aves, segundo a Circular Nº668/2006

Em 13 de março de 2002 MAPA estabeleceu os procedimentos de verificação e validação de planos HACCP, o referido documento teve por base o Guia de Referência do Processo Regulatório para Inspeção baseada em APPCC elaborado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – USDA, 2011

O guia (<http://WWW.fsis.usda.gov/OFO/hrds/pdffiles/decide.pdf>), contém as principais referências americanas quanto à implantação e manutenção do APPCC, e é base das auditorias realizadas pelos inspetores norte-americanos. A circular estabeleceu que a validação do plano APPCC deve ocorrer após 90 dias da sua implantação ou alteração, e no mínimo anualmente pelo DIPOA (Circular Nº115/2002/DCI).

Conforme as decisões 2001/471/CE, a partir de 8 de junho de 2003, todos os estabelecimentos habilitados à exportação para a União Européia deveriam ter implantado o sistema APPCC. Esse sistema foi implantado pelos estabelecimentos exportadores para o Canadá até a mesma data.

Já em 1º de janeiro de 2004, os estabelecimentos da lista geral dos exportadores, tiveram por obrigatoriedade ser implantado o sistema PPHO, e a partir desta data se tornou voluntário a implantação do APPCC pelo DIPOA (Circular nº369/2003/DCI). Em 2008, passou a ser estipulado que a utilização do APPCC obrigatório nos estabelecimentos da lista geral de estabelecimentos exportadores pelo DIPOA (Circular Nº006/08/DICAO/CGI).

O sistema HACCP foi concebido para ser aplicado em todos os segmentos da indústria alimentar, englobando a produção, o processamento, a distribuição e a comercialização do produto final (USFDA, 2008).

O sistema HACCP deve basear-se em dados concretos e objetivos da empresa e não em cópias ou adaptações de sistemas de outras empresas (Chambel *et al.*, 2002). No caso dos matadouro-frigoríficos de aves, estes contam com duas estratégias para prevenir a presença e disseminação de micro-organismos patogênicos: os Códigos de Boas Práticas e o sistema HACCP (Moreno, 2006).

A produção de alimentos seguros requer que o sistema HACCP seja construído sobre sólidos alicerces de programas de pré-requisitos (USFDA, 2008), que são constituídos pelas

práticas corretas de higiene, limpeza e desinfecção e pelo plano de luta contra pragas (Moreno, 2006), designado sob a nomenclatura geral de Códigos de Boas Práticas (USFDA, 2008).

Os pré-requisitos são de âmbito geral, afetam toda a indústria ou estabelecimento, controlando os perigos associados ao meio envolvente do processo produtivo e requisitos gerais e, não são parte integrante do plano HACCP, que é específico do produto e da linha de produção. Por isto, no interesse da qualidade sanitária e higiênica dos alimentos e do cumprimento das normas legais, é fundamental que os matadouro-frigoríficos e em geral, as indústrias de alimentos, estabeleçam, documentem e mantenham programas adequados de boas práticas, que são os pré-requisitos para a implementação do seu plano HACCP (Moreno, 2006).

Os Códigos de Boas Práticas (CBP) proporcionam as condições ambientais e operacionais básicas que são necessárias para a produção de alimentos seguros, inócuos e de boa qualidade higiênica (Moreno, 2006; USFDA, 2008).

2.3.1 Operações de abate e Pontos de Controle

A aplicação do sistema APPCC aos matadouro-frigoríficos de aves tem finalidade de reduzir a contaminação microbiana da carne e a disseminação de micro-organismos patogênicos ao homem. Porém, dada a grande contaminação das aves vivas, a natureza das operações de abate e obtenção das carnes e miudezas comestíveis, pouco se pode fazer para alcançar este objetivo, já que não existe nenhum ponto crítico de controle na linha de abate de aves, ou seja, não há nenhuma operação que permita a eliminação dos micro-organismos.

As únicas operações com capacidade para se fazer seriam a irradiação em doses baixas de raios ultra-violetas, caso este procedimento fosse permitido e aceito pelos consumidores, e os tratamentos descontaminantes que apenas são parcialmente eficazes. Estes seriam os PCC na linha de abate, porque poderiam ser monitorizados e tomadas medidas corretivas no caso de descumprimento.

Na ausência de PCC que eliminem os micro-organismos, torna-se necessário confiar nos códigos de boas práticas, que são encarados como pontos de controle, ou seja, pontos onde a perda de controle não conduz a um risco sanitário inaceitável. Este conceito é mais indicado para um matadouro-frigorífico de aves do que os PCC e permite concentrar toda a atenção nas principais medidas de prevenção (Moreno, 2006).

Os requisitos do sistema HACCP deverão ter a flexibilidade suficiente para serem aplicáveis em todas as situações, incluindo em pequenas empresas. É necessário reconhecer que, em certas empresas do setor alimentar, não é possível identificar pontos críticos de controle e que em certos casos as boas práticas de higiene podem substituir a monitorização dos pontos críticos de controle (Reg. (CE) n°852/2004).

As operações de abate são os pontos de controle que permitem garantir a qualidade higiênica da carne. Desta forma, é importante analisar as várias operações de abate e perceber de que forma os perigos podem ser minimizados, através da aplicação das boas práticas, desde a produção dos animais até à refrigeração das carcaças.

Com base nisso, o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) vem adotando o princípio de não interferir na elaboração dos programas de autocontrole dos estabelecimentos inspecionados, limitando-se a analisar os programas do ponto de vista de atendimento das legislações e do suporte científico das decisões adotadas para controlar os perigos identificados, orientando os estabelecimentos no que tange à aplicação dos procedimentos utilizados por países importadores.

Foi com esse objetivo que a Divisão de Carnes de Aves e Ovos (DICA) do DIPOA elaborou o modelo genérico do APPCC para o processo de abate de aves, sendo este plano ajustado à realidade de cada estabelecimento, recomenda que se comece pela análise do diagrama de fluxo do abate comparando-o com a realidade do estabelecimento, tendo em vista a individualidade de cada estabelecimento e as particularidades de cada processo.

Também é importante destacar que o controle dos perigos biológicos, planejados para evitar o crescimento de patógenos fundamentam-se em parâmetros de tempo e temperatura.

Um aspecto importante, contemplado no modelo genérico da DICA, é a etapa de recepção das aves da análise de Perigos, que busca informações do setor primário da cadeia, estabelecendo um elo de ligação entre as operações de abate e os controles praticados na granja.

2.3.2 Análise de perigo do processo de abate segundo o MAPA:

PCC 1 Q: A presença de residual de drogas veterinárias ou metabólitos acima dos LMR's (Limite Máximo de Resíduos) previstos na Instrução Normativa N° 42/1999/MAPA, que instituiu o Plano de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal é hoje objeto de extrema atenção, tanto por partes das indústrias quanto dos órgãos governamentais, haja visto

que as barreiras sanitárias impostas mundialmente tendem a ser cada vez mais sanitárias do que comerciais cujas regras de comércio internacional definidas pela OMC são bem mais definidas. Neste sentido, toma força o controle de resíduos e contaminantes.

Por outro lado, os sistemas de integração fechado, com produção das rações pela própria indústria assim como a restrição no uso de medicamentos, proibidos ou não, tendem a tornar este PCC mais fácil de ser controlado, mas não deixa de ser um risco de saúde pública visto não existirem meios tecnológicos capazes de eliminar metabólitos residuais caso esta etapa não seja respeitada. Demonstra-se aqui a importância das ações preventivas no PCC 1Q, como já foi dito, baseado na restrição das rações que tem medicamentos em sua composição e na falta de entendimento do período de carência estipulado para as drogas veterinárias nas aves vivas em nível aceitável pois, com base nesta instrução normativa, garante um nível de positividade neste controle.

PCC 1 B: Presença de contaminação gastrointestinal/biliar no exterior da carcaça como indicador de *Salmonella sp* sendo o limite crítico tolerância zero para contaminação externa e interna visível por conteúdo gastrointestinal e bile nas carcaças que passam pela etapa. O monitoramento deve ocorrer antes da lavagem final da carcaça antes de entrar no sistema de pré-resfriamento (pré-chiller);

É durante a fase de produção que se incorporam e propagam os micro-organismos patogênicos, particularmente *Salmonella spp* e *Campylobacter spp*, que embora não provoquem sinais de doença nas aves, são por estas introduzidas no matadouro-frigorífico. As penas e patas das aves estão em contato direto com as fezes durante a engorda no pavilhão (Buhr *et al.*, 2000; Moreno, 2006). Os lotes não contaminados por *Salmonella spp* à entrada do matadouro-frigorífico conseguem permanecer negativos à esta bactéria ao longo do processamento (Sarlin *et al.*, 1998). As medidas preventivas reduzem a penetração e propagação microbiana, embora não as eliminem por completo.

A lavagem final deve incluir tanto as superfícies externas da carcaça como as internas de ambas as cavidades. A finalidade é reduzir os microrganismos e melhorar a apresentação pelo arrasto dos restos de sangue e outras sujidades. A lavagem quando praticada corretamente durante e depois da evisceração tem a capacidade de reduzir 10 vezes a contaminação microbiana das carcaças. No entanto não se pode considerar a lavagem um PCC na medida em que não elimina os microrganismos. Além de não ser possível assegurar que a redução microbiana obtida com a lavagem seja suficiente para garantir a inocuidade do

produto pela redução do perigo a um nível aceitável, uma vez que não há forma de monitorizar objetivamente os efeitos da lavagem.

A única forma de garantir a higiene microbiana das carcaças é através dos tratamentos descontaminantes, quer seja com água clorada (20-50 ppm), soluções de ácido láctico ou acético a 1-2% ou fosfato trissódico a 8- 10%, não autorizados na CE (Moreno, 2006). Entretanto, a legislação brasileira não permite este nível de cloração, sendo permitido os níveis de 0,8 à 5 ppm, também o uso de outros desinfetantes não são permitidos.

PCC 1 F: Aqui o limite crítico estabelecido é a presença de metais em nível inaceitável no produto, cujo monitoramento ocorre na sala de embalagem secundária. A presença de metais em produtos alimentícios a priori não representa maiores riscos para a saúde pública, mas revela-se como uma falta de atenção no setor operacional, geralmente desatentos a ações de manutenção.

PCC 3 B: As aves de corte estão entre os principais carreadores de patógenos em abatedouros, elas constituem importante reservatório e apresentam alta correlação com contaminação cruzada por *Salmonella* sp. e normalmente são responsáveis pela sua introdução na alimentação humana, caracterizando problema para a saúde pública, de acordo com as avaliações de CARVALHO & CORTEZ (2003).

O controle desta doença é de grande interesse para a economia dos países que comercializam alimentos e em que ocorrem esses surtos. Os custos estimados da elevada incidência da salmonelose, nos Estados Unidos, no início da década de 2000 variaram entre R\$ 2,21 a R\$ 6,8 bilhões por ano, em decorrência de despesas médicas, ausência ao trabalho e quebras na produtividade (TAITT et al., 2004).

A *Salmonella* tem sido uma preocupação, ao longo dos anos, na indústria de produtos avícolas. Em vista disto, o Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento estabeleceu o “Programa de redução de patógenos - Monitoramento microbiológico e controle de *Salmonella* sp. em carcaças de frangos e perus”, com o objetivo de realizar um monitoramento constante do nível de contaminação por este patógeno em estabelecimentos de abate de aves. Esse plano foi estabelecido por meio da Instrução Normativa nº. 70 (BRASIL, 2003). Ainda, considerando que o sistema de inspeção deve ser realizado em conjunto com as práticas de garantia da qualidade, baseado nos princípios de Boas Práticas de Fabricação (BPF), no Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e na Análise de Perigos e

Pontos Críticos de Controle (APPCC), é necessário para garantia dos processos para qualidade do produto.

Diante do exposto, objetivou-se discorrer sobre os pontos críticos de controle nas operações de abate, com atenção à *Salmonella* sp. A preocupação com a qualidade dos alimentos envolve não só os riscos de veiculação de enfermidades para o consumidor, mas também perdas econômicas devidas às alterações microbianas ocorridas no alimento. Também, as enfermidades veiculadas por alimentos (EVA's) têm sido, motivo de discussão, em todo o mundo, sobre as estratégias que permitam seu controle e, conseqüentemente, a garantia da colocação de produtos inócuos no mercado consumidor (TESSARI et al., 2008).

No que diz respeito ao abate de frangos, durante as operações de abate geralmente a linha de processamento desloca-se com tamanha rapidez que se torna impossível conseguir uma independência higiênica entre as carcaças. Isto significa que a *Salmonella* presente em uma carcaça poderá facilmente contaminar outras, através de equipamentos e pela manipulação por parte dos operadores. Uma solução, sem retardar a linha de processamento, seria direcionar atenção especial às operações que são responsabilizadas pela difusão da contaminação (VON RUCKERT, 2006).

Com isto conclui-se que, o tempo e temperatura, respectivamente, em que a matéria-prima tem para percorrer desde a recepção até a chegada na câmara de resfriamento ou no túnel de congelamento deve ser de 4 horas e 4°C, admitindo-se 10°C na entrada da câmara de resfriamento apenas para produtos com excesso de manipulação.

CONCLUSÃO

A realização deste trabalho permitiu realizar uma interligação mais coesa entre a teoria e a prática, no domínio do conhecimento e a visão prática do sistema de APPCC.

Durante este período pôde-se perceber a responsabilidade do Médico Veterinário e a importância do ato de Inspeção Sanitária aliada aos planos de autocontrole previstos pela Garantia de Qualidade da empresa.

Embora a relativa indefinição e ambiguidade da legislação em relação a determinados processos patológicos não facilite a decisão sanitária, o plano de controle deve ser realizado consciente e eticamente.

A crescente tecnologia e competitividade da indústria alimentar originou a introdução de novos métodos de produção animal, alguns dos quais não se compadecem com a qualidade e salubridade do produto final.

Os teores de micro-organismos nas carcaças podem ser reduzidos durante as operações de abate no matadouro-frigorífico, contudo as contaminações cruzadas ocorrem constantemente e em larga extensão. As contaminações cruzadas podem ser reduzidas pela implementação de boas práticas de fabricação e de higiene, e pela formação e treinamento dos colaboradores.

No matadouro-frigorífico em questão, já havia sido implementado o plano de autocontrole baseado nos princípios APPCC e, dessa forma, foi possível presenciar as alterações e benefícios deste sistema, e possibilitou verificar *in loco* a sua aplicação, as dificuldades de cumprimento dos requisitos e algumas incorreções existentes.

Os quatro principais pontos críticos de controle de grande importância recentemente explorados possibilitam à empresa prevenir e controlar as alterações de origem física, química e microbiológica podendo interferir diretamente desde a matéria-prima e até o produto final. Desta forma é importante que a administração do matadouro-frigorífico tome consciência da necessidade de colocar produtos de elevada qualidade no mercado.

Marcadamente, a qualidade só pode ser alcançada através do investimento em técnicos qualificados, treinamento dos colaboradores e em equipamentos funcionais e acreditados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.F.; SILVA, E.N. Estudos sobre o controle e disseminação bacteriana em carcaças de frangos de abatedouros industriais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.44, p.105-120, 1992.

Ambiente em foco: consumo de carne de frango já supera o de carne bovina. Disponível em: <<http://www.ambienteemfoco.co.br>. > Acesso em: 28 maio. 2008.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS INDUSTRIAIS DE CARNES. **Código de boas práticas do setor de transformação** de carnes. São Paulo, 2002.

BAILEY, J. S.; COSBY, D. E. Salmonella prevalence in free-range and certified organic chickens. Research note. **Journal of Food Protection**, v. 68, p.2451-2453, 2005.

BRASIL. Decreto n. 30691, de 29.03.52, alterado pelo decreto n. 6385, de 27.fev.. 2008. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (R. I. I. S. P. O. A. 2008). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p.10785, Seção 1, 27 fev. 2008.

BRASIL. Instrução Normativa n. 70, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dispõe sobre os Programa de redução de patógenos - monitoramento microbiológico- controle de *Salmonella sp.* em carcaças de frango e perus. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 9, Seção 1, 10 out. 2003.

BOURASSA, D. V.; FLETCHER, D. L.; BUHR, R. J.; BERRANG, M. E.; CASON, J. A. Recovery of Salmonellae from trisodium phosphate-treated commercially processed broiler carcasses after chilling and after seven-day storage. **Poultry Science**, v.83, n.12, p.2079-2082, 2004.

BUHR, R. J.; CASON, J. A.; DICKENS, J. A.; HINTON, A. Jr.; INGRAM, K. D. Influence of flooring type during transport and holding on bacteria recovery from broiler carcass rinses before and after defeathering. **Poultry Science**, v.79, p. 436-441, 2000.

CAMARADA, D. P. **Avaliação da higiene de processamento em matadouro de aves**. 2001 Dissertação de mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2001.

DIPOA - Circular nº 115/2002/DCI - Brasília, 13 de março de 2002.

DIPOA - Circular nº 368/2003/DCI - BRÁSILIA, 02 DE JUNHO DE 2003.

DIPOA - Circular nº 369/2003/DCI - BRÁSILIA, 02 DE JUNHO DE 2003.

DIPOA - Circular Nº 668/2006/DCI - Brasília 19 de setembro de 2006.

DIPOA - Circular nº 006/2008/DCI - BRÁISILIA, 02 DE JUNHO DE 2008.

GONZALEZ-MIRET, M.L; ESCUDERO-GILETE, M.L; HEREDIA, F.J. The establishment of critical control points at the washing and air chilling stages in poultry meat production using multivariate statistic. **Food Control**. Reading, v.17, p. 935-945, 2006.

Instrução Normativa n. 42, de 20 de dezembro de 1999, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Instrução Normativa n. 70, 2003, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MELDRUM, R.J.; TUCKER, D.; EDWARDS, C. Baseline rates of *Campylobacter* and *Salmonella* in raw chicken in Wales, United Kingdom, in 2002. Research note. **Journal of Food Protection**, v.67, p. 1226-1228, 2004.

MELDRUM, R. J.; WILSON, I. G. *Salmonella* and *Campylobacter* in United Kingdom retail raw chicken in 2005. **Journal of Food Protection**, v.70, p. 1937-1939, 2007.

MORENO, B. **Higiene e inspección de carnes**. I. Espanha: Ediciones Díaz de Santos. 2006.

MORETTI, P. E. (2006). Biofilmes. Disponível em:

<http://www.fam.br/microrganismos/bacteriologia_biofilmes.htm> Acesso em: 07 abr. 2008.

NASCIMENTO, G. M.; REZENDE, C. S. M.; CARVALHO, R. N.; MESQUITA, S. Q. P.; OLIVEIRA, A. N.; ARRUDA, M. L. T. Ocorrência de *Salmonella sp.* em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n.2, p.126-130, 2000.

PORTARIA n. 46, DE 10 DE FEVEREIRO DE 1998, Impresso pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº243/2001 de 5 de setembro de 2001. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Diário da República, Portugal, Pt, Seção 1, nº206/01.

Regulamento (CE) nº853/2004 de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) nº854/2004 de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) nº2073/2005 de 15 de Novembro de 2005. Jornal Oficial da União Europeia. Comissão das Comunidades Europeias.

RODRIGUES, A. C. A. **Análise de perigos microbiológicos e de pontos críticos de controle no abate de frangos: Estudo de caso em abatedouro da Zona da Mata de Minas**

Gerais. 2005. Tese (“Magister Scientiae”), Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

RODRIGUES, A. C. A.; PINTO, P. S. A.; VANETTI, M. C. D.; BEVILACQUA, P. D.; PINTO, M. S.; NERO, L. 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, 2008.

SECRETÁRIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA - SDA. **Manual de regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA)**. Impresso pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, p.187, 1989.

SECRETÁRIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA - SDA. **Portaria n. 210 de novembro de 1998**. Impresso pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, p.27, 1998.

SILVA, J. A. Microrganismos patogênicos em carne de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.12, n.58, p.9-14, 1998.

SILVA Jr. E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**, 6.ed., São Paulo, Varela, 2004.

SILVA, R. A. S. da. **A implantação de um plano APPCC em um abatedouro de aves produto: Frango inteiro desossado congelado**. 2004. Monografia, para a obtenção de título de especialização em qualidade em alimentos, Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília- DF, 2004.

United States Department of Agriculture –USDA. Disponível em: <<http://www.fsis.usda.gov/OFO/hrds/pdf/decide.pdf>> Acessado em: 02 de set. 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE BRASÍLIA-UnB. **Curso de formação para os candidatos de fiscal federal agropecuário**. Brasília, p.45, 2002.

VON RUCKERT, D.A.S. **Comparação dos métodos microbiológico convencional, imunoanálise e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) no monitoramento de *Salmonella sp.* Em frangos durante abate**. 2006. Dissertação (“Magister Scientiae”) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

VON RUCKERT, D. A. S; PINTO, P. S. A; SANTOS, B. M; MOREIRA, M. A. S; RODRIGUES, A. C. A. Pontos críticos de controle de *Salmonella spp.* no abate de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.61, n.2, abr. 2009.

ANEXO 1

Fluxograma das operações de abate

- Recepção das aves
- Sangria
- Depenagem
- Pré-inspeção
- Evisceração
- Remoção de cabeça/pescoço
- Lavagem final
- Pré-refriamento e resfriamento da carcaça
- Embalagem primária e embalagem secundária
- Resfriamento do produto final
- Congelamento do produto final
- Estocagem
- Expedição
- Insensibilização/atordoamento
- Escaldagem
- Lavagem pós depenagem
- Corte dos pés
- Inspeção *pós-mortem*