

# Sistemas de controle de qualidade: uma análise da agroindústria avícola

## Quality control systems: an analysis of chicken agribusiness

*Elizabeth Giron Cima\**  
*Miguel Angel Uribe Opazo\*\**

### Resumo

A abertura de mercado imprime uma notável transformação no sistema industrial. As empresas foram submetidas a profundas alterações no ambiente institucional, visando atender a essa nova necessidade de mercado. Este artigo aborda aspectos recentes da aplicação das inovações tecnológicas implementadas pelas indústrias agroindustriais, através da aplicação da técnica de controle de qualidade Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que foi aplicada numa agroindústria de aves da região Oeste do Paraná. Para tanto foram elaborados um fluxograma do processo produtivo para a identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC); um monitoramento de temperatura, com leituras tomadas a cada hora, das operações de abate envolvendo temperatura da água no processo de escaldagem, temperatura da água no pré-resfriamento e resfriamento de carcaças de frango; um diagrama com as identificações dos Pontos Críticos de Controle; um quadro com a caracterização dos Pontos Críticos de Controle identificados e um quadro com o Resumo do Plano APPCC. Concluiu-se que as temperaturas dos resfriadores nos 1º e 2º estágios e a temperatura no sistema de pré-resfriamento estavam de acordo com a legislação vigente; a temperatura do tanque de escaldagem também se apresentou dentro das normas vigente. O sistema Análise de Riscos e Pontos Críticos de Controle utilizado na identificação dos PCCs, no segmento avícola, mostrou ser de necessária importância, para melhor monitoramento do processo produtivo.

**Palavras-chave:** processo; agroindústria; controle de qualidade.

### Abstract

The wide market opening has transformed the industry system. Many companies have suffered changes in their institutional environment to attend new market needs. This article presents some recent aspects of application of technological innovations implemented by agribusinesses, through the application of the quality control technique Analysis of Dangers and Critical points of Control – APPCC, which was used in the chicken agribusiness in the west of the state of Paraná. To make it possible, a flow chart of the productive process for the identification of the Critical Points of Control (PCC), an hourly monitoring of water temperature during scalding process as well as in the pre-cooling of poultry carcass, an identification diagram of the Critical Control Points, a chart with the identification of such points, a chart with the characterization of such identified points, and a chart with the summary of the APPCC plan were provided. The study shows that the first and second steps of cooling temperature, the pre-cooling stage as well as the temperature in the scalding tank were accordant to rules. The Systems of Analysis of Dangers of Critical Points of Control used in the identification of PCCs in the poultry segment, proved to be important for a better monitoring of the productive process.

**Keywords:** process; agribusiness; quality control.

\* Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (UNIOESTE). Professora Universitária do Instituto Tecnológico e Educacional ITECNE.

E-mail: egcima@bol.com.br

\*\* Doutor em Estatística (USP). Professor dos Programas de Mestrado e Doutorado da UNIOESTE.

E-mail: mopazo@unioeste.br

## Introdução

O Brasil se destaca como grande produtor mundial e exportador de carne de aves e vem, neste setor, empregando aproximadamente dois milhões de pessoas. Por outro lado o Brasil precisa garantir ao consumidor a qualidade do produto de origem animal que está sendo comprado e, para isso, torna-se necessário que se estabeleçam um conjunto de medidas e precauções a serem tomadas para assegurar que os alimentos se apresentem livres de qualquer possível contaminação perigosa e que alcance o consumidor num estado saudável tendo uma satisfatória qualidade. Para isso o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) foi desenvolvido para garantir a produção de alimentos seguro à saúde do consumidor. Seus princípios são utilizados no processo de melhoria da qualidade, contribuindo para maior satisfação do consumidor, tornando as empresas mais competitivas e ampliando as possibilidades de conquista de novos mercados, principalmente o externo (INSTITUTO..., 2000).

Santos (2000) considera que fatos históricos marcantes ocorridos entre o final da década de 1980 e o início de 1990 determinaram um processo de rápidas mudanças políticas e econômicas no mundo. O cenário internacional do início dos anos 1990 foi marcado pela crescente hegemonia do neoliberalismo como modelo de ajuste estrutural das economias e pela afirmação do domínio político e militar dos EUA. Esse movimento foi acompanhado pela evolução de novos conceitos no mundo do trabalho (qualidade, produtividade, terceirização, reengenharia etc.) como resultado do desenvolvimento e da introdução de nova tecnologia na produção e administração empresarial. Para Moreira e Correa (1997), desde o início da década de 1980, ouvia-se falar em regimes de substituição das importações, políticas de liberalização comercial. Acredita-se que por trás deste movimento está a crença de que o livre comércio poderá elevar o bem-estar da população e gerar um processo de crescimento econômico acelerado.

Na abertura de comércio entre países, o mercado levará os setores produtivos locais a se especializar. A livre entrada de comércio possibilita melhor aproveitamento dos recursos de produção e, portanto, gera maior volume de produtos e a consequente elevação do nível de vida de todo o país. As nações impõem certas restrições ao mercado externo, que provocam uma redução do volume de transações internacionais (SANTOS, 2000). Neste contexto nos países produtores de matéria prima, a inovação tecnológica é rapidamente absorvida pelos consumidores através da diminuição dos preços. No entanto os preços de produtos que agregam valor não declinam com o progresso tecnológico, ou declinam menos que os preços dos produtos primários (CARVALHO, 2002). Neste sentido da análise a agregação de valor do produto tem uma função importante na estabilização dos preços dos produtos acabados.

O artigo se propôs, primeiramente, a analisar a eficiência da técnica de controle de qualidade APPCC num abatedouro de abate de frangos, nas seguintes etapas do processo: escaldagem, pré-resfriamento e resfriamento de carcaças de frango, através das temperaturas da água nestas etapas. E, na sequência, a avaliar se tais etapas do processo se encontram dentro dos padrões aceitáveis de qualidade, conforme legislação que regulamenta a comercialização e industrialização de produtos de origem animal (BRASIL, 1998a).

Este artigo está estruturado em cinco sessões. Na primeira, encontra-se a introdução, onde é relatada a importância da abertura de mercado e maior competitividade entre empresas. Na segunda sessão, a revisão de literatura, que contém os tópicos: principais barreiras na produção de carne de frango, o ambiente institucional, e sistemas de controle de qualidade. Na terceira sessão, apresentam-se os procedimentos metodológicos; na quarta sessão: análise e discussão dos resultados da pesquisa; e finalmente na quinta sessão, as considerações finais.

## 1 Revisão de literatura

### 1.1 As principais barreiras às exportações de carne de frango

As barreiras às exportações de carne de frango estão associadas a questões sanitárias, oscilação de mercado, taxas portuárias e tarifárias, ambiente institucional e oportunismos entre os agentes; tais barreiras restringem as empresas quanto a sua inserção e permanência no mercado.

Para Williamson (1987) os governos possuem várias maneiras de criar dificuldades à entrada de produtos em seus países, a mais comum é a implantação de tarifas às exportações. A participação cada vez mais intensa dos países em desenvolvimento no comércio internacional provocou o agravamento das pressões protecionistas nos países desenvolvidos, com a proliferação das barreiras tarifárias e também das não tarifárias (WILLIAMSON, 1987).

O mercado para a carne de frango se mostra, em sua maioria, aberto, embora o produto brasileiro encontre restrição, devido a exigências relativas a determinadas doenças sanitárias o comércio de aves é prejudicado por falta de acordo sanitário com os parceiros comerciais. Pode-se considerar, entretanto, que o grande problema sanitário enfrentado pelo Brasil é a febre aftosa que prejudica as exportações de carne bovina e suína (WILLIAMSON, 1987).

Apesar da consolidação do agronegócio no Brasil, como representativo gerador de renda, a estabilidade de alguns segmentos é ameaçada pela estabilização das reservas naturais. Estudos recentes apontam para a necessidade com relação à gestão ambiental e preveem uma série de medidas regulamentadoras, às quais as agroindústrias deverão se adequar para a possível exportação de seus produtos.

#### 1.1.1 O Ambiente Institucional

O ambiente institucional estuda as instituições que, como afirma Zylbersztajn (2000), estabelecem as regras do jogo, seja ele político, econômico, social ou mesmo institucional. O frango brasileiro é consumido em vários países e nos últimos vinte anos a avicultura brasileira consolidou seu crescimento e expansão. Atualmente, o Brasil é considerado o terceiro maior exportador de frango do mundo (PARANÁ, 2007). Porém, o mercado brasileiro no comércio internacional é influenciado de certa maneira pelas políticas protecionistas adotadas por alguns países. Diante do exposto, nota-se que o protecionismo é uma realidade presente neste segmento de mercado, sendo um limitador da capacidade de exportação, e, portanto um fator desfavorável para as empresas exportadoras. Como ação contra o protecionismo, o governo do Brasil desenvolve mecanismos de incentivo e apoio às exportações, entre os quais se encontram os acordos bilaterais.

Na pesquisa realizada, a empresa de abate e industrialização de frango considera que as exportações são de extrema importância e que os investimentos realizados e previstos consideram o incremento das vendas para o mercado externo. Mas é reconhecida a dificuldade de planejamento estratégico em função da volatilidade que torna os rendimentos no curto prazo dependentes da condução da política econômica. Portanto o ambiente institucional se mostra como um indicador favorável para a concorrência e competitividade das indústrias processadoras de frango de corte, orientado pela coordenação da cadeia que permite a busca contínua de produtos elaborados com qualidade e seguro, tanto no processo de produção e industrialização, como na diversificação do risco dos negócios.

O aumento da concorrência é crescente entre as empresas do setor alimentício. Estas procuram cada vez mais aumentar suas vendas diferenciando seus produtos por meio de inovações que envolvem aspectos sanitários de higiene e qualidade (COLTRO, 1996).

O ambiente institucional vem sendo expressivamente transformado. O processo de globalização, na medida em que ampliou os mercados, aumentou a competitividade, por meio de quedas das barreiras aos fluxos de bens, serviços e capitais. Em decorrência destas alterações, as empresas foram forçadas a se adequar no cenário econômico atual (ZYLBERSZTAJN, 2000).

O ambiente institucional acontece de forma macro e micro ambiente, onde surgem as concepções de macroinstituições e microinstituições; a primeira fornece regras que condiciona as vantagens competitivas e as estratégias das empresas inseridas em um determinado segmento. A segunda é formada por regras e costumes voltados às organizações. Apesar do grande destaque que o ambiente institucional vem obtendo nos diversos setores, Williamson (1987) admite que existe uma significativa falta de conhecimento com relação a este assunto, mas concorda que nos últimos anos tem testemunhado um grande progresso nos estudos das instituições.

Conforme relata Wilkinson (1993), merece destaque a cadeia da carne de frango. No início de 1970, a avicultura brasileira tinha somente função de subsistência, no entanto, em meados desta mesma década, este quadro começou a mudar com a implantação de alta tecnologia no sistema de produção. O crescimento da produção avícola brasileira foi acompanhado pela crescente importância da participação desta atividade no mercado externo e também pelo consumo *per capita* de carne de frango no mercado doméstico.

Na visão de Forsythe (2002), a segurança dos alimentos necessita de níveis maiores de cooperação internacional na determinação de padrões e regulamentos. As medidas de segurança alimentar não são homogêneas por todo o mundo e tais diferenças podem levar ao desacordo comercial entre países. Os padrões, as diretrizes e as recomendações adotadas pela comissão do *Codex alimentarius*<sup>1</sup> e acordos de comércio internacional como aqueles administrados pela Organização Mundial do Comércio (OMC), estão tendo um papel cada vez mais importante na segurança e saúde dos consumidores. As

situações relacionadas ao controle da sanidade sobre produtos de origem animal, e conseqüentemente, a qualidade dos alimentos, tem influenciado a dinâmica do comércio mundial de carne de aves, estabelecendo assim novos parâmetros de competitividade em comum acordo aos processos de certificação aplicadas em normas estabelecidas pela *Internacional Organization for Standardization* (ISO) e a aplicação de métodos preventivos de controle, recomendadas pela *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP). Neste novo cenário econômico mundial, nota-se a preocupação das agroindústrias com relação aos aspectos ambientais e à saúde pública. Problemas relacionados à contaminação do ambiente podem ocorrer em função da criação e manejo de aves bem como durante seu processamento, tanto pelo destino inadequado de resíduos das granjas, que comprometem o ecossistema, como os resíduos do processamento industrial (sangue, vísceras, penas, carne e tecidos gordurosos, detergentes ativos e cáusticos etc.). No Brasil, os Ministérios da Saúde e Agricultura instituíram, através da Portaria nº 368/97, a utilização dos programas *Good Manufacturing Practises* (GMP) e, da Portaria nº 46/98, a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), como ferramentas de programas de segurança alimentar que auxiliam na inspeção e prevenção de todo o processo de produção da indústria de alimentos. Os regulamentos referentes à qualidade ambiental são mais rigorosos para as empresas voltadas à exportação, constituindo-se, segundo Mello (2001), um diferencial competitivo de mercado entre as empresas. A legislação sanitária e ambiental depende, em parte, da inspeção e fiscalização pelos órgãos credenciados. Para a indústria avícola (abate e processamento) este item se constitui em um importante fator de credibilidade e garantia de qualidade do produto. A inspeção é um requisito sanitário mínimo para obtenção da certificação de qualidade do produto. Normalmente, os órgãos públicos têm dificuldade em disponibilizar pessoal para todos os abatedouros ou mesmo para as granjas de matrizes, sendo contratado um fiscal por parte da empresa, para a fiscalização sanitária destes estabelecimentos (MELLO, 2001).

Nesta mesma visão Forsythe (2002) analisa que os

<sup>1</sup> Codex alimentarius é uma compilação de padrões para alimentos aceitos internacionalmente, apresentados de maneira uniforme (FORSYTHE, 2002).

países precisam desenvolver habilidades para realizar análises de riscos e implementar atividades de gerenciamento destes riscos relacionados aos perigos biológicos, físicos e químicos emergentes. Conforme o autor, são necessários acordos bilaterais no reconhecimento do nível de proteção das medidas de segurança alimentar especificado, o desenvolvimento destes acordos é facilitado pelo uso de padrões, diretrizes e recomendação do *Codex*, como parâmetro para a legislação de controle de alimentos de cada país.

A produção é uma dos quatro principais atividades econômicas da sociedade, seguida de circulação, distribuição e consumo. É a transformação da natureza, da qual resultam bens que satisfazem as necessidades do homem. Os processos existentes em uma empresa podem ser classificados, de um modo geral, como processos repetitivos e não repetitivos. Cada um desses processos é gerenciado de uma forma específica. Em particular, os processos repetitivos caracterizam a rotina diária da empresa (CAMPOS, 2004).

Os mercados e clientes estão exigindo padrões de produtos e serviços muito mais elevados, fazendo que as exigências em termos de qualidade estejam em um processo de evolução constante. Isto, em termos de produtos e serviços, propicia, dentro de um conceito mais moderno de qualidade, custos mais baixos com aumento da produtividade (CAMPOS, 2004).

A maioria das pessoas, numa empresa, trabalha nas funções operacionais, normalmente definidas por um sistema de padronização. A humanidade convive com a padronização há milhares de anos e dela depende para sua subsistência, mesmo que disto não tenha consciência. Uma reflexão mais profunda nos convenceria de que a vida do homem seria hoje muito difícil, talvez inviável sem a padronização (CAMPOS, 2004).

O sistema de padronização das empresas é uma forte aliada do gerenciamento da rotina, ou seja, as pessoas analisam aquilo que está padronizado, estabelecem o procedimento padrão e o cumprem, no entanto, sua alteração é possível e até incentivada como forma de melhorar os processos (CAMPOS, 2004).

O padrão é instrumento básico do gerenciamento da rotina; é o instrumento que indica as metas (fim) e os procedimentos (meios) para a execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados do seu trabalho. O padrão é o próprio planejamento da rotina (CAMPOS, 2004).

## 1.2 O gerenciamento da rotina

Um dos aspectos fundamentais a ser considerado na gestão da rotina é a forma como está organizado o trabalho na empresa. O entendimento das funções das pessoas e a clara definição de responsabilidade trazem o embasamento necessário para que cada um possa exercer suas atividades no trabalho de rotina do dia-a-dia.

De acordo com Campos (2004), as pessoas trabalham em cinco tipos de funções: operação, supervisão, assessoria técnica, gerenciamento e direção. Estas funções são classificadas em duas categorias: funções gerenciais e funções operacionais.

Uma pessoa pode ter um cargo e, neste cargo, exercer várias funções. Ou ainda, várias pessoas trabalhando em cargos diferentes poderão exercer a mesma função.

## 1.3 Mecanismos de gerenciamento de processos que auxiliam nas tomadas de decisões num processo produtivo

Num processo de produção, o monitoramento e verificação dos itens de controle se tornam mecanismos de fundamental importância no gerenciamento do processo necessário para tomadas de decisões. Gerenciar é essencialmente atingir metas. Os ciclos PDCA/SDCA, (definição no item 1.3.1), são métodos de gestão, que representam o caminho a ser seguido para que as metas possam ser atingidas. Sendo assim, para se atingir metas de melhoria é necessário estabelecer novos padrões ou modificar os padrões existentes. Portanto, gerenciar é estabelecer novos padrões, melhorar os padrões atuais e cumprir os padrões existentes.

O planejamento da qualidade que estabelece novas metas ou novos padrões de desempenho, que garantam a sobrevivência da empresa, é realizado através do gerenciamento pelas diretrizes. Toda a padronização na empresa deve ser estabelecida de tal forma que a execução das tarefas possa ser feita com responsabilidade. É necessário assegurar a qualidade da padronização, de modo que os padrões transmitam a informação de forma simples, objetiva e clara. Também se, tais padrões, são viáveis e fáceis de ser obedecidos e se as pessoas foram devidamente capacitadas a entendê-los.

Entretanto, um bom padrão demanda tempo e trabalho técnico, gerando dessa forma um certo custo; assim, deve-se padronizar apenas o necessário.

### 1.3.1 Ferramentas da Qualidade (PDCA/SDCA)

As ferramentas da qualidade (PDCA/SDCA) são compostas de quatro fases básicas: P (Plan) Planejamento, D (Do) Execução, C (Check) Verificação e A (Act) Ação Corretiva (WERKEMA, 2000).

Os ciclos PDCA/SDCA são ferramentas de qualidade empregadas nas melhorias do nível de controle num processo produtivo, são utilizadas para melhorar os resultados apresentados (WERKEMA, 2000).

## 1.4 O tratamento de anomalias

Todo processo produtivo requer ações corretivas diante de uma anomalia encontrada, ou ações preventivas durante as etapas de produção.

Paladini (2004) afirma que uma anomalia é uma não-conformidade, como defeitos em produtos, refugos, retrabalhos, quebras de equipamentos, insumo fora de especificação, reclamação de clientes, atrasos nas compras. Todas estas situações afastam o processo de suas metas; as não-conformidades apenas geram mais trabalho ao repor itens reprocessados. Quando não há anomalias, todas as ações da empresa decorrem

do direcionamento dado pela função direção, isto é, o plano estratégico, que agrega valor ao produto e serviço. Assim não há nada mais urgente numa empresa que eliminar as anomalias.

## 1.5 O controle de qualidade

A qualidade é uma expressão que vem sendo discutida desde muito tempo atrás e que hoje é utilizada no mundo inteiro. Vários são os estudiosos e pesquisadores que contribuíram e continuam contribuindo para o desenvolvimento da qualidade, os principais nomes são: Feigenbaun, Deming, Juran, Ishikawa e Crosby. Mesmo possuindo visões diferentes, todos foram grandes colaboradores para o desenvolvimento do conceito de qualidade. A utilização de métodos de controle vem desde o início da década de 1930, através de gráficos de controle elaborado por Shewhart, com a finalidade de controlar dados resultantes de inspeção, dando origem, a partir desse momento, à prevenção de problemas (WERKEMA, 2000).

## 1.6 Controle estatístico do processo

O método estatístico foi utilizado no Japão para auxiliar na gestão e controle da qualidade de produtos. Atualmente a estatística é muito usada nos controle de processo, onde através de dados e informações coletados se torna possível realizar o diagnóstico da situação do processo produtivo. Através de experimentos e técnicas de controle estatístico de qualidade, além de definir se o produto ou serviço é satisfatório ou não, e de detectar problemas que possam estar ocorrendo ou ainda que possam vir a ocorrer, procura-se resolver os problemas antes que acarretem danos à produção ou ao produto final (VIEIRA, 2002).

Conforme Vieira (2002), o controle estatístico ocorre ao mesmo tempo em que está ocorrendo a elaboração ou produção de um produto, procurando com isso prevenir a ocorrência de defeitos ou erros ao

invés de realizar a inspeção após a produção, como ocorre no controle do produto.

Todo processo é passível de variabilidade e em geral vão se tornando cada vez mais complexos, pois várias etapas são introduzidas para incorporar os rejeitos e as perdas. O agravante é que estas etapas estão de tal forma incorporadas na rotina da empresa que os itens defeituosos passam a ser considerados normais. Manter os processos estáveis e com um nível de variação tal que as perdas sejam mínimas deve estar entre os objetivos das empresas que pretendem sobreviver no mercado (PALADINI, 2004).

### 1.7 O sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle)

O sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) foi criado há cerca de 40 anos pelas indústrias químicas da Grã Bretanha, baseado em conceitos preventivos (STEVENSON; BERNARD, 1995).

Em 1980, a Comissão Internacional de Especificação Microbiológica para Alimentos (ICMSF) editou um livro propondo o sistema APPCC como instrumento fundamental no controle de qualidade. Em 1993, o *Codex Alimentarius* estabeleceu as diretrizes para a aplicação de sistema APPCC (STEVENSON; BERNARD, 1995).

No Brasil, na década de 1980, os Ministérios da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (MAARA), estabeleceram normas e procedimentos para a implantação do sistema APPCC nas indústrias de pescados – as primeiras a utilizarem o sistema em nosso país (BRASIL, 1998b).

Destaca-se, também, a exigência dos Estados Unidos e da União Européia, em seus conceitos de equivalência de sistemas de inspeção, da aplicação de programas com base no Sistema de APPCC. Nos Estados Unidos, o sistema se tornou obrigatório a partir de janeiro de 1997, para as indústrias cárneas, com implementação gradativa (BRASIL, 1998b).

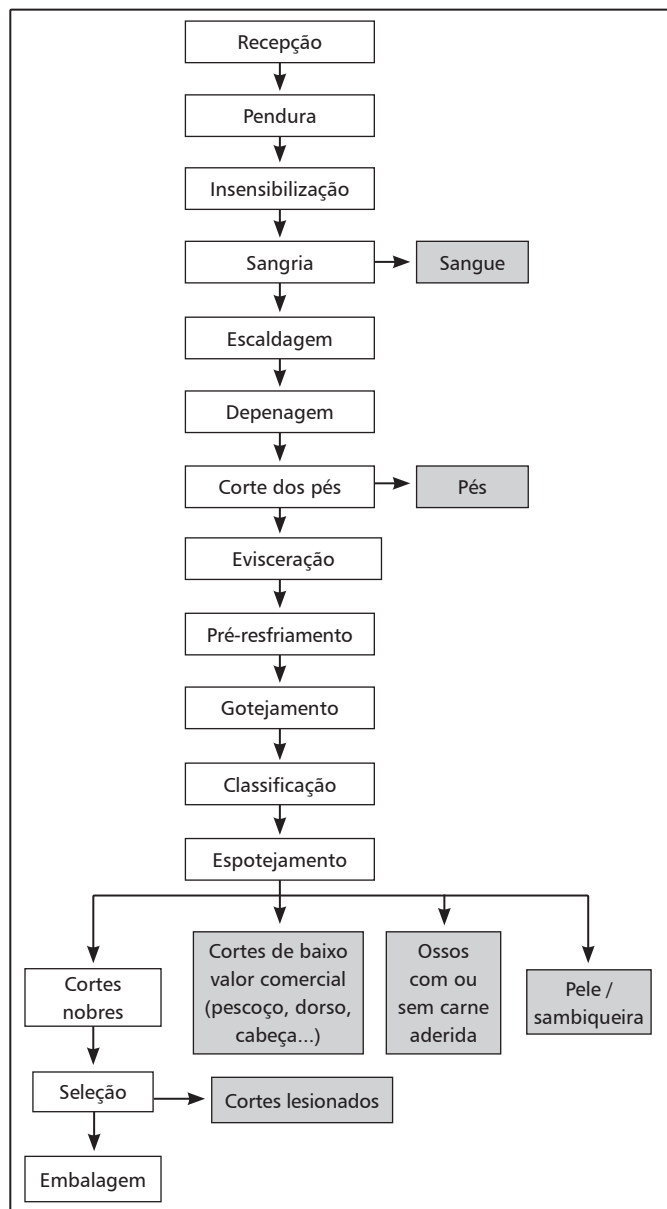
## 2 Metodologia de pesquisa

O estudo foi realizado considerando a temperatura da água no sistema de pré-resfriamento, resfriamento e temperatura da água no tanque de escaldagem de frango. Assim, o objetivo do artigo foi implementar o sistema APPCC na indústria avícola. Para isso fizeram parte da metodologia: elaboração de um fluxograma do processo produtivo para a identificação dos PCCs; monitoramento das temperaturas das operações de abate (tanque de escaldagem, pré *chiller* e *chillers* 1º e 2º estágios), com tomadas de leituras de hora em hora; elaboração de um diagrama com a identificação dos pontos críticos; elaboração de um quadro com a identificação dos Pontos Críticos de Controle e elaboração de um quadro com o resumo do plano APPCC. A legislação utilizada para a elaboração do plano APPCC foi a Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Foram realizados monitoramentos das temperaturas nas diferentes etapas produtivas: escaldagem de frangos, pré-resfriamento e resfriamento de carcaças (tabela 1); os dados foram analisados levando-se em consideração a análise do diagrama para a detecção dos Pontos Críticos de Controle (figura 2); a partir desta análise foram identificados os PCC (quadro 1): temperatura da água no tanque de escaldagem e temperatura da água nos processos de pré-resfriamento e resfriamento de carcaças de frangos; em seguida foram sugeridas ações corretivas e formas preventivas de controle através de registros de verificação e monitoramento (quadro 2).

## 3 Análise e discussão dos resultados

Na figura 1, encontra-se o fluxograma do processo produtivo que envolve o abate de frangos; esta etapa se torna importante para a conservação e qualidade do produto final, tornando, assim, sua vida de prateleira segura.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO ABATE DE FRANGOS



FONTE: Os autores (2009)

Na figura 1, apresenta-se o fluxograma do processo produtivo do abate de frangos. A seguir, uma breve descrição das etapas do processo de abate: no setor de recepção ocorre o recebimento dos frangos, os mesmos chegam em caixas com 6 a 9 frangos, em seguida os frangos são pendurados na linha de abate e seguem para um túnel seguido de um tanque de imersão, onde sofrerão uma insensibilização (atordoamento), após esta etapa são sangrados e em seguida os frangos seguem para o tanque de escaldagem, onde são escaldados a

temperatura de 60°C, após esta etapa passam por uma depenadeira para a retirada das penas, passam pelo corta-patas, são transferidos para outra linha e vão para o setor de evisceração, onde é realizada toda a limpeza do frango. Após este primeiro momento, vão para o setor de pré-resfriamento, etapa que serve para reidratar o frango, e, na sequência, para o resfriamento, onde atingem uma temperatura de 4°C, para fins de conservação do produto. Concluídas estas etapas, os frangos são pendurados em linhas distintas de acordo com o mercado: frango inteiro ou cortes de frango.

As operações de escaldagem, pré-resfriamento e resfriamento tiveram suas temperaturas monitoradas, as quais são apresentadas na tabela 1.

TABELA 1 - VALORES MÉDIOS DE TEMPERATURA NAS OPERAÇÕES DE ABATE

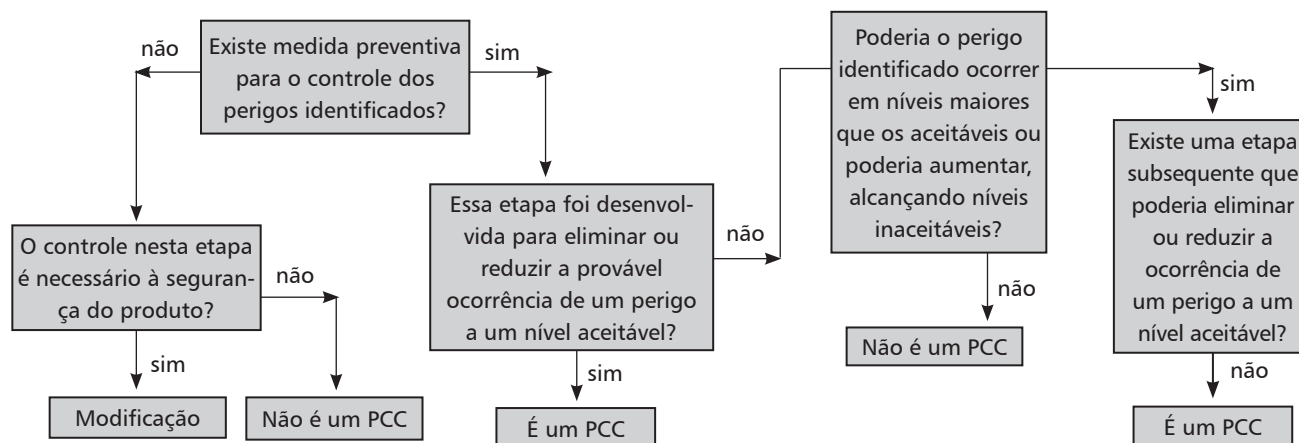
TEMPO (HORA)	TEMPERATURA MÉDIA TANQUE ESCALDAGEM (°C)	PRÉ CHILLER (°C)	CHILLER I (°C)	CHILLER II (°C)
7:00	59,4 ± 0,873	15,2 ± 0,910	3,0 ± 1,30	1,5 ± 0,67
8:00	59,7 ± 0,510	16,1 ± 0,780	3,0 ± 0,99	1,6 ± 0,21
9:00	58,6 ± 0,411	15,0 ± 0,170	3,0 ± 0,73	2,3 ± 0,90
10:00	59,3 ± 0,236	15,0 ± 0,41	3,1 ± 1,0	2,0 ± 0,24
11:00	58,1 ± 0,801	16,0 ± 0,62	3,0 ± 0,95	1,3 ± 0,09
12:00	59,4 ± 0,779	16,1 ± 0,45	3,0 ± 1,24	1,4 ± 0,09
13:00	59,4 ± 0,294	17,2 ± 0,43	3,0 ± 0,94	2,0 ± 0,08
14:00	59,0 ± 0,450	16,0 ± 0,15	3,1 ± 0,60	2,2 ± 2,75
15:00	59,3 ± 0,785	15,0 ± 0,05	3,2 ± 0,69	3,1 ± 2,52
Média	59,1 ± 0,571	15,7 ± 0,44	3,0 ± 0,93	1,93 ± 0,83

FONTE: Os autores (2009)

Conforme resultados obtidos, referentes aos valores médios de cada temperatura nas diferentes etapas do processo de escaldagem, pré-resfriamento e resfriamento de carcaças de frangos demonstrados na tabela 1, percebe-se que as temperaturas de pré-resfriamento, resfriamento da água nos *chillers* 1º e 2º estágios, encontram-se de acordo com a legislação. A temperatura da água do tanque de escaldagem também se encontra de acordo com o padrão permitido. Sendo assim, as temperaturas obtidas refletem na qualidade e conservação do produto final demonstrando a eficiência do controle de qualidade no processo produtivo.



FIGURA 2 - DIAGRAMA PARA DETECÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCCS)



FONTE: BRASIL (1998b)

A figura 2 apresenta os critérios adotados para a identificação dos Pontos Críticos de Controle e leva em consideração o grau de risco dos pontos de controle em análise, considerando os perigos que podem estar

relacionados com as seguintes características: biológicos, físicos e químicos; no caso da pesquisa em análise, perigo biológico.

QUADRO 1 - CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCCS)

Etapas do Processo	Perigos significativos	O controle nesta etapa é necessário à segurança do produto?	Existe medida preventiva para o controle dos perigos identificados?	Essa etapa foi desenvolvida para eliminar ou reduzir a provável ocorrência de um perigo a um nível aceitável?	Poderia o perigo identificado ocorrer em níveis maiores que os aceitáveis ou poderia aumentar, alcançando níveis inaceitáveis?	Existe uma etapa subsequente que poderia eliminar ou reduzir a ocorrência de um perigo a um nível aceitável?	(PCC)
Recepção e sangria	Biológico	não	sim	não	não	-	-
Escaldagem e depenagem	Biológico	sim	sim	sim	sim	não	PCC1
Evisceração	Biológico	não	-	-	-	-	-
Pré-resfriamento	Biológico	sim	sim	sim	sim	não	PCC2
Resfriamento	Biológico	sim	sim	sim	sim	não	PCC3
Embalagem	Biológico	não	sim	sim	não	-	-
Cortes	Biológico	não	-	-	-	-	-
Congelamento	Biológico	não	sim	sim	não	sim	-
Estocagem	Biológico	não	sim	não	-	-	-
Expedição	-	não	sim	não	não	-	-

FONTE: Os autores (2009)

No quadro 1, observa-se as identificações dos Pontos Críticos de Controles (PCCs) conforme padrão regulamentar vigente. Foram identificados os seguintes pontos críticos de controle no processo de abate:

PCC1 processo de escaldagem de frangos, PCC2 processo de pré-resfriamento de carcaças e PCC3 processo de resfriamento de carcaças de frango.

QUADRO 2 - SÍNTESE DO PLANO APPCC

ETAPAS DO PROCESSO	PCC	PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	LIMITE CRÍTICO	LIMITE DE SEGURANÇA	MONITORAÇÃO	AÇÕES CORRETIVAS	REGISTROS
Escaldagem de frango	PCC1	Biológico	Verificar a temperatura da água do tanque de escaldagem de hora em hora	58 a 60°C	58°C	Controle através de planilhas de temperatura da água da escaldagem	Em caso de não conformidade avisar o responsável da área.	Registros de Controle de processos e produto
Pré-resfriamento de carcaça	PCC2	Biológico	Monitorar o controle da quantidade de carcaças, temperatura e vazão de água.	>17°C 1,3 litros de água por carcaça	< = a 16°C 1,5 litros de água por carcaça.	Controle através de planilhas de verificação e monitoramento de hora em hora da vazão dos hidrômetros e temperatura.	Controlar a vazão de água através dos hidrômetros; Controlar a quantidade de carcaças que entra no sistema.	O monitoramento deve ser realizado de forma preventiva e corretiva.
Resfriamento de carcaça	PCC3	Biológico	Monitorar o controle da vazão de água e temperatura do sistema.	>4°C 0,8 litros de água por carcaça	<4°C e 1,0 litros de água por carcaça	Controle através de planilhas de verificação de hora em hora.	Controle através de planilhas de verificação de hora em hora da vazão dos hidrômetros e temperatura.	O monitoramento deve ser realizado de forma contínua e eficiente.

FONTE: Os autores (2009)

No quadro 2, apresentam-se a síntese do plano APPCC com os respectivos Pontos Críticos de Controle e formas de verificação e monitoramento através de programas de controles preventivos e corretivos no processo de abate de frangos. Também, o quadro, caracteriza como deve ser monitorado o ponto crítico de controle, bem como seus limites de segurança e limites críticos de cada ponto identificado. Sendo assim, pressupõe-se que para um controle efetivo das etapas de abate de frango, o programa APPCC é necessário para uma maior prevenção contra possíveis contaminações do produto em processo e produto acabado.

QUADRO 3 - PLANO DE AÇÃO PRÉ-RESFRIAMENTO DE CARCAÇAS DE FRANGO

Pré-resfriamento de carcaças	Data: Turno:
O que?	Medir a temperatura da água no sistema de pré-resfriamento
Quem?	Monitor de qualidade
Como?	Verificar a temperatura, utilizando termômetro digital, anotar os resultados na planilha de monitoramento.
Quando?	De hora em hora

FONTE: Os autores (2009)

QUADRO 4 - PLANO DE AÇÃO RESFRIAMENTO DE CARCAÇAS DE FRANGO

Resfriamento de carcaças de frango	Data: Turno:
O que?	Medir a temperatura da água no sistema de resfriamento
Quem?	Inspetor de qualidade
Como?	Verificar a temperatura, utilizando termômetro digital, anotar os resultados na planilha de monitoramento.
Quando?	De hora em hora

FONTE: Os autores (2009)

QUADRO 5 - PLANO DE AÇÃO TEMPERATURA DA ÁGUA NO TANQUE DE ESCALDAGEM

Tanque de escaldagem	Data: Turno:
O que?	Medir a temperatura da água no tanque de escaldagem
Quem?	Monitor de qualidade
Como?	Verificar a temperatura, utilizando termômetro digital, anotar os resultados na planilha de monitoramento.
Quando?	De hora em hora

FONTE: Os autores (2009)

Nos quadros 3, 4 e 5 apresentam-se planos de ações contemplando o monitoramento das temperaturas nos processos de pré-resfriamento, resfriamento e tanque de escaldagem.

## Considerações finais

Conclui-se com a análise realizada que o sistema de controle de qualidade no processo de escaldagem, pré-resfriamento e resfriamento de carcaças de frango, encontra-se em conformidade com a norma regulamentar vigente. Portanto, na análise da relação entre itens de controle do processo através da variável temperatura da água nos processos de escaldagem, pré-resfriamento, resfriamento, o estudo demonstrou que a eficiência das temperaturas da água nestes processos influencia diretamente na qualidade e conservação do produto final, interferindo diretamente na segurança do alimento.

Nesse estudo de caso, ficou evidenciado que os controles das temperaturas da água nos diferentes estágios atende à norma regulamentar. Com a análise realizada, nota-se a fundamental importância da aplicação de técnicas de controle de qualidade no processo

produtivo. Neste sentido, torna-se uma técnica necessária, tanto na melhoria como na validação dos processos produtivos. A técnica de controle de qualidade APPCC demonstrou que tais processos necessitam de maior compreensão e estudo em busca da identificação e correção das diversas e diferentes causas de não conformidades apontadas por estes. Tais identificações e possíveis correções trarão um maior conhecimento e controle sobre os pontos críticos do processo. Desta forma, pode-se afirmar que no contexto das indústrias de abate de frangos, o APPCC é uma técnica de controle de qualidade rigorosa em sua aplicação, capaz de permitir uma maior compreensão do processo, possibilitando ações rápidas de controle.

- Recebido em: 28/04/2009
- Aprovado em: 16/06/2009

## Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 368 de 4 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores / industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 set. 1997, Seção 1, p.19697.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 nov. 1998a, Seção 1, p.226.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 46 de 10 de fevereiro de 1998. Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 mar. 1998b, Seção 1, p.24.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 8.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2004.
- CARVALHO, A. M. **Liberalização comercial e competitividade da agricultura brasileira**. São Paulo: UNICAMP, 2002.
- COLTRO, A. A gestão da qualidade total e suas influencia na competitividade empresarial. **Cadernos de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v.1, n.2, p.1-7, jan./jun. 1996.
- FORSYTHE, J. S. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- INSTITUTO PANAMERICANO DE PROTECCIÓN DE ALIMENTOS – INPPAZ. **Boas práticas de fabricação e análise de perigos e pontos críticos de controle**, São Paulo: Atlas, 2000.
- MELLO, A. J. R. **A dinâmica inovativa na indústria de frangos na década de 90**. 2001. 160p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

- MOREIRA, M. M.; CORREA, P. G. Abertura comercial e industrial: o que se pode esperar e o que se vem obtendo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.17, n.2, p.61-91, abr./jun. 1997.
- PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. SEAB, 2007. Disponível em: <[www.pr.gov.br/seab/aspectos/avicul.html](http://www.pr.gov.br/seab/aspectos/avicul.html)>. Acesso em: 15 dez. 2007.
- SANTOS, A. C. **Gestão de organizações no agronegócio**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2000.
- STEVENSON, K. E; BERNARD, D. T. **HACCP establishing hazard analysis critical control point programs**: a workshop manual. 2nd ed. Washington, D.C.: The Food Processors Institute, 1995.
- SILVA JR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 4.ed. São Paulo: Varela, 2001.
- WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. New York: Free, 1987.
- WILKINSON, J. **Estudo da competitividade da indústria brasileira de abate e preparação de carnes**. Campinas: UNICAMP, 1993.
- WERKEMA, C. C. M. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: DG Editora, 2000.
- VIEIRA, S. **Controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: Atlas, 2002.
- ZYLBERSZTAJN, D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In. ZYLBERSZTAJN, D; NEVES F. M. (Org.) **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. p.1-21.