

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como sistema para garantia da qualidade e segurança de alimentos: estudo de caso em uma pequena empresa processadora de bebidas

André Luis Bonnet Alvarenga

Doutorando em Engenharia de Produção
Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade - GEPEQ
Departamento de Engenharia de Produção – UFSCar
EMBRAPA – Alimentos, RJ

José Carlos de Toledo

Professor Titular
Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade - GEPEQ
Departamento de Engenharia de Produção - UFSCar

Resumo

A busca contínua pela satisfação dos consumidores e a extrema competição junto aos concorrentes têm levado as empresas de alimentos a formalizarem seus processos com o objetivo de garantir a qualidade e segurança de seus produtos de forma a se tornarem competitivas. A implementação do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ainda é um tópico distante para algumas empresas e seu sucesso está na sua capacidade de reconhecê-lo como fundamental para sua sobrevivência e de mantê-lo continuamente produzindo resultados positivos, baseando-se nos princípios de gestão da qualidade e melhoria contínua. É baseado na estrita observância dos programas de pré-requisitos (PPR) como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimento Padrões de Higiene Operacional (PPHO). O presente trabalho tem como objetivo elaborar um plano APPCC para uma empresa de bebidas e analisar como este sistema pode ser implementado em uma pequena empresa de bebidas e, discutir, em uma abordagem qualitativa, quais são os aspectos técnicos e gerenciais fundamentais para o seu sucesso, baseando-se na literatura existente. Para isto foi realizado um estudo de caso na empresa levantando os requisitos das BPF por meio da realização de entrevistas não-estruturadas com seus colaboradores e a observação de documentações e procedimentos de operação. Como resultados principais deste estudo de caso, observa-se que os principais desafios para minimizar as não-conformidades de BPF e o sucesso da implantação do sistema APPCC estão na conscientização da alta administração, na capacitação contínua de pessoal envolvido, na formalização de procedimentos essenciais, na formalização no controle sistêmico dos processos e na formalização e formação de lideranças operacionais. Como aspectos positivos, puderam-se observar a rapidez de resposta nas tomadas de decisões, gerenciais ou operacionais, o bom relacionamento profissional entre os colaboradores e o comprometimento e pró-atividade de alguns colaboradores com capacidade real de liderança, itens fundamentais para o sucesso da implantação de programas de qualidade e segurança de alimentos, como é o caso do sistema APPCC.

Palavras-chaves: qualidade; sistema APPCC; BPF; PPHO; segurança de alimentos; indústria de alimentos.

1) Introdução

Em meio a uma intensa concorrência no mercado de alimentos, a qualidade passa a ser uma estratégia competitiva e muitas vezes um diferencial para as empresas. As certificações de qualidade ainda são vistas como um aspecto positivo para a imagem destas empresas e muitas vezes um requisito dos clientes.

A qualidade sempre converge para as necessidades do consumidor, e a sua satisfação depende se as características de qualidade do produto são iguais ou superam as suas

expectativas e exigências. Os processos para atingimento da qualidade evoluíram no mundo, passando de controle no produto final, pelo controle por processos, pelo uso de ferramentas estatísticas atingindo o controle total da qualidade, por meio do envolvimento integrado de todos os esforços para o desenvolvimento, sua manutenção e melhoria.

A melhoria contínua da qualidade é entendida como um diferencial competitivo e vem se tornando uma estratégia de sobrevivência das empresas. Tem como estratégia o envolvimento de todos os empregados na busca de soluções para os desvios identificados, conhecido como *kaizen*.

A qualidade dos alimentos é o conjunto dos atributos sensoriais que são imediatamente percebidos pelos sentidos humanos (aparência, textura, sabor e aroma), e os atributos ocultos como a segurança (controle de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos), quantidade de nutrientes, constituintes químicos e propriedades funcionais.

A APPCC é um sistema pró-ativo que tem como objetivo a garantia da segurança dos alimentos produzidos. É baseado na prevenção da ocorrência de perigos e na busca de ações corretivas para os desvios identificados, garantindo que o alimento não chegue inseguro às mãos do consumidor.

Este sistema é baseado nas Boas Práticas de Fabricação, que é um conjunto de requisitos para o controle e registro de todas as etapas produtivas, o que promove a rastreabilidade no processo de fabricação. São um pré-requisito para a implantação do sistema APPCC uma vez que alguns de seus muitos pontos de controle (PC) passam a ser pontos críticos de controle (PCC) em que o controle é fundamental para garantir a ausência de perigos químicos, físicos e microbiológicos.

A implementação do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ainda é um assunto distante para algumas empresas e seu sucesso está na capacidade das empresas de reconhecê-lo como fundamental para sua sobrevivência e de mantê-lo eficiente, baseando-se nos princípios de gestão da qualidade e melhoria contínua. É baseado na estrita observância dos programas de pré-requisitos (PPR) como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimento Padrões de Higiene Operacional (PPHO).

2) O que vem a ser qualidade?

Não existe uma definição padrão do que vem a ser qualidade. Entretanto, alguns autores clássicos a definem como adequação de um produto ao seu uso (Juran, 1992), conformidade do produto às especificações do consumidor (Crosby, 1984), atendimento do produto às necessidades e exigências do consumidor (Deming, 1990), perfeita satisfação do consumidor com o produto nas suas condições (Feigenbaum, 1994), busca contínua das necessidades do consumidor visando sua satisfação com o produto (Ishikawa, 1994) e a consistente conformidade com as expectativas do consumidor (Slack *et al.*, 2002). Qualquer que seja a definição, a qualidade sempre converge para as necessidades do consumidor, e a sua satisfação depende se as características de qualidade do produto são iguais ou superam as suas expectativas. Reeves & Bednar (1994) analisaram as implicações na utilização de cada uma das definições clássicas de qualidade para utilização em trabalhos de pesquisa, baseando-se nos pontos fortes e fracos de cada uma delas em relação à excelência, valor, conformidade às especificações e atendimento/superação das expectativas do consumidor.

Por haver diferentes perspectivas nas diferentes disciplinas que definem qualidade, Garvin (1992) categorizou as diversas definições de qualidade em cinco abordagens principais: abordagem transcendental (excelência inata, a melhor especificação existente); abordagem baseada na fabricação (produtos livres de erros e dentro de suas especificações); a abordagem baseada no usuário (produto adequado ao seu propósito e exigências do consumidor); a abordagem baseada em produto (conjunto mensurável e preciso de

características) e a abordagem baseada no valor (qualidade definida em função de custo e preço).

Dentro destas perspectivas, a qualidade dos alimentos é o conjunto dos atributos sensoriais que são imediatamente percebidos pelos sentidos humanos (aparência, textura, sabor e aroma), e os atributos ocultos como a segurança (controle de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos), quantidade de nutrientes, constituintes químicos e propriedades funcionais (ABBOTT, 1999; SCHEWFELT, 1999).

A segurança dos alimentos e seus atributos específicos de qualidade são mais pertinentes hoje em dia que no passado devido a dois fatores. Primeiro, no nível do ambiente institucional, a responsabilidade relacionada aos direitos do consumidor impuseram o desenvolvimento de novas ferramentas para o controle de toda a cadeia produtiva. Segundo, no nível de arranjos institucionais, os atores da cadeia produtiva formaram alianças estratégicas desde a produção até a distribuição. (ZYLBERSZTAJN E MIELE, 2002).

3) A evolução da Qualidade

De acordo com Shiba (1997) a qualidade evoluiu por meio de quatro níveis bastante caracterizados.

O primeiro nível diz respeito a adequação ao padrão, quando a preocupação principal da empresa era focada no atingimento aos padrões estabelecidos nos seus documentos internos, controlado por meio de procedimentos de inspeção nos produtos finais, ou seja o controle de qualidade nos produtos finais. O segundo nível diz respeito que a qualidade era alcançada quando um produto garantia a satisfação do seu mercado consumidor. O produto, então, tinha seus padrões de qualidade estabelecidos (por meio de pesquisa de mercado) e seu controle era, analogamente ao do nível anterior, realizado por meio de inspeção do produto final para garantir que o produto atendia a satisfação de seus consumidores, um procedimento caro por descartar bastante produtos defeituosos. Independentemente dos níveis, a qualidade dos produtos nas empresas eram responsabilizadas ao inspetor, aos métodos de amostragem que aplicavam e a suas ferramentas estatísticas de medidas. Segundo Garvin (1992), os produtos defeituosos produzidos impactavam no custo de produção. Neste sentido, surgiu a necessidade de se gerenciar estes custos de modo que a qualidade estabelecida fosse alcançada e que a quantidade de defeituosos fosse a menor possível.

Feigenbaum (1994) associou que a minimização de não-conformidades somente seria alcançada se a qualidade fosse focada de modo sistêmico, desde o projeto do produto, passando pela seleção dos fornecedores, pelo controle na fabricação, até ao atendimento aos clientes. Isto resultou no chamado “controle total da qualidade”, quando as equipes de trabalho nos diferentes setores estavam inter-relacionadas e a alta administração era responsável por promover o funcionamento deste sistema.

Baseado nesta nova visão, surgiu o terceiro nível proposto por Shiba (1997) em que a qualidade era a adequação ao custo, onde a diminuição da variabilidade do processo era perseguida e alcançada por meio do controle em cada etapa do processo de fabricação, e não mais no produto final. Nesta época, segundo Garvin (1992), surgiram a engenharia da confiabilidade (especificava a confiabilidade de um produto ou taxa de falhas, baseando-se no conceito de distribuição de probabilidades) e o programa zero defeito (baseado na busca da perfeição por meio de motivação e conscientização dos empregados) culminando na importante era da garantia da qualidade.

Um quarto nível de qualidade surgiu da necessidade de se ter uma posição de vantagem em um mercado cada vez mais competitivo, onde o diferencial do produto para o cliente cada vez mais exigente era uma vantagem competitiva, em meio à competição por produtos com qualidade similar. Shiba (1997) identificou este nível de qualidade como

adequação às necessidades latentes e com uma visão perspectiva mais voltada para fora da empresa. Grant (1996) estabeleceu que a vantagem competitiva das empresas está diretamente relacionada à sua capacidade, ou seja, a capacidade de utilizar os seus recursos (bens físicos, recursos humanos, marca, capital, conhecimento tácito, conhecimento organizacional, entre outros) com coordenação e cooperação no desenvolvimento de uma tarefa ou atividade. Ainda, segundo este autor, a coordenação necessária é alcançada por meio da repetição de tarefas (rotinas organizacionais) que levam ao aprendizado. Feigenbaum (1994) relaciona esta evolução passando pela responsabilidade de um trabalhador ou grupo de trabalhadores pelo controle da qualidade até o final do século XIX (controle da qualidade pelo operador), pela responsabilidade centralizada por um supervisor de um grupo de trabalho (controle da qualidade pelo supervisor) no início do século XX, por inspetores específicos pelo controle (controle da qualidade por inspeção) em meados do século XX, pela evolução da inspeção por meio do uso de ferramentas estatísticas (controle estatístico da qualidade), culminando no chamado controle total da qualidade, tendo a qualidade como nova e principal estratégia das organizações.

Neste sentido, Garvin (1992) aborda o conceito de Gestão Estratégica da Qualidade como foco estratégico da qualidade o atendimento, a superação das expectativas e a satisfação do consumidor, a relação da concorrência com as satisfação do produto durante toda sua vida útil e a reunião de todos atributos necessários para maximizar esta satisfação.

Merli (1993) elencou 10 princípios para se alcançar qualidade total:

- 1) Qualidade em primeiro lugar – satisfação total do consumidor;
- 2) Foco no mercado – orientação para o consumidor;
- 3) Cada processo seguinte é um cliente;
- 4) Gestão por evidências científicas;
- 5) Controle no processo – planejamento e execução preventivos;
- 6) Marketing é a chave da qualidade;
- 7) Atenção às informações poucos importantes;
- 8) Ações preventivas para eliminar erros crônicos;
- 9) Respeito e total participação dos colaboradores;
- 10) Comprometimento da alta direção.

4) A melhoria continua

Como requisito fundamental para manter a satisfação do consumidor e tornar os produtos de uma empresa um diferencial competitivo é necessário estabelecer um ambiente que promova melhoria contínua da qualidade dos processos, e conseqüentemente dos seus produtos. Deste modo, a melhoria da qualidade assume um caráter estratégico e se torna uma ferramenta de negócio para a empresa. Todos os defeitos existentes nos processos ou nos produtos finais devem ser objeto de melhoria de modo contínuo com o objetivo de serem eliminados. A estratégia de melhoria contínua é a tradução do termo japonês *kaizen*. O *kaizen* busca a melhoria contínua em cada um dos processos individuais da empresa, e o resultado para a organização é um somatório das melhorias alcançadas (MERLI, 1993).

Shiba (1997) estabeleceu três tipos de resolução de problemas como processos que levam à melhoria – controle de processo, melhoria reativa e melhoria pró-ativa. O controle de processo se baseia na monitoração do processo para a busca de sua garantia de funcionamento ou para ajustá-lo em caso de desvio na busca da satisfação à especificação, por meio do ciclo SDCA (do inglês, *Standard, Do, Check e Act*). A melhoria reativa busca identificar as causas de desvios que são crônicos em um processo, por meio das 7 etapas do Controle da Qualidade

ou outros métodos, e solucioná-las para melhorar o processo culminando no desenvolvimento de uma nova habilidade para os colaboradores e à organização. A melhoria pró-ativa busca de modo pró-ativo identificar as necessidades do consumidor por meio de abordagens utilizando métodos quali e quantitativos, e adequá-las aos processos da organização objetivando a sustentabilidade organizacional, uma vez que ela não é alcançada pelo simples controle adequado dos processos aos seus objetivos individuais.

5) O sistema APPCC

A segurança dos alimentos cresce em importância estratégica para as empresas, pois lidam com consumidores exigentes amparados por legislação específica. Qualquer desvio nesta área tem custo social, como é o caso de toxi-infecções em produtos alimentícios. Além do risco de indenizações aos consumidores, as empresas podem ter reputação comprometida, como foi o caso da maior indústria de laticínios do Japão, a Snow Brand Milk Products Co., que em 2000 provocou o maior surto de intoxicação alimentar naquele país, atingindo 13 mil pessoas em 15 cidades japonesas (ESPIRITO SANTO & MEDEIROS, 2001; OTA & KIKUCHI, 2004).

O sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) (do inglês, *Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP*) foi estabelecido do início da década de 60 quando o governo norte-americano, por meio da Agência Espacial Norte-Americana (NASA), solicitou à empresa *Pillsbury Company* um projeto para produzir alimentos com condições seguras para consumo por seus astronautas em missões espaciais. A primeira idéia da empresa foi de encapsular pequenas partes de alimentos com coberturas comestíveis para protegê-los de microrganismos oriundos da atmosfera. Entretanto, verificaram que teriam que garantir que os alimentos a ser encapsulados estivessem igualmente livres de microrganismos que poderiam causar reações adversas aos astronautas. (BAUMAN, 1992).

O sistema foi desenvolvido baseado em uma abordagem sistemática de identificação e análise de riscos e controle de perigos químicos, físicos e microbiológicos associados a um processo específico de produção de alimentos (CIANCI, 2000).

O sistema APPCC foi desenvolvido para utilização em todos os segmentos da indústria de alimentos, desde o plantio, passando pela colheita, processamento, produção, distribuição até informações para a preparação dos consumidores para o consumo seguro de alimentos. Os programas de pré-requisitos (PPR) como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são essenciais para o desenvolvimento e implementação dos planos de APPCC. Os sistemas de segurança de alimentos baseados nos princípios do APPCC têm sido aplicados com sucesso em empresas de processamento de alimentos, empresas de varejo e em serviços de alimentação. Os sete princípios do APPCC foram universalmente aceitos pelas agências governamentais, associações de comércio e indústrias de alimentos em todo o mundo, sendo um sistema recomendado pelo *Codex Alimentarius*, um programa conjunto da Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), para desenvolver e estabelecer normas para alimentos que visem proteção da saúde do consumidor e práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos (NACMCF, 1997; CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Para que as empresas possam garantir a qualidade dos alimentos devem necessariamente adotar o APPCC. Este sistema tem sido muito empregado para controlar possíveis contaminações no momento de preparação dos alimentos, garantindo a segurança do mesmo para o consumidor final (TOLEDO *et al.*, 2000).

O sistema de APPCC, que tem fundamentos científicos e caráter sistemático, permite identificar perigos específicos e medidas para seu controle com o objetivo de garantir a segurança dos alimentos. É um instrumento para avaliar os perigos e estabelecer sistemas de controle que focam na prevenção ao invés de basear-se na inspeção dos produtos finais. Todo o sistema de APPCC é dinâmico, ou seja, admite mudanças que podem variar desde o

projeto de um equipamento, a elaboração de novos procedimentos ou o setor tecnológico (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

De acordo com o *Codex Alimentarius* (2003), o APPCC é implementado por meio de doze etapas seqüenciais composta de cinco passos preliminares e os sete princípios do sistema, como a seguir:

Passos Preliminares:

Passo 1 - Formação da equipe do APPCC : Equipe multidisciplinar composta de funcionários de chão-de-fábrica até supervisores, que têm a responsabilidade de implementar e manter o sistema funcionando, sendo o líder da equipe o elo de comunicação entre a política de garantia de qualidade e segurança e a alta administração que é responsável por disponibilizar os recursos necessários para implementação e manutenção do sistema;

Passo 2 - Descrição do produto: Descrição completa do produto, incluindo sua composição química e outros aspectos que podem afetar a sua segurança;

Passo 3 – Destinação do uso: Descrição completa dos potenciais clientes finais do produto. Alimentos potencialmente consumidos por pessoas que apresentem o sistema imunológico comprometido (idosos, bebês, portadores de doenças que afetam o sistema imunológico) devem receber especial atenção na implementação do sistema, especialmente na definição dos limites críticos de ocorrência de um determinado perigo;

Passo 4 – Elaboração do fluxograma: Operação realizada por toda equipe de APPCC formada para a busca de informações sobre o processo de produção dos alimentos e suas principais variáveis. Esta operação culmina na formatação do fluxo de produção com o destaque das variáveis do processo;

Passo 5 – Confirmação do fluxograma: Esta operação é realizada pela equipe de APPCC formada e tem por objetivo confirmar se o que foi escrito corresponde à realidade observada. Assim, é necessário que a equipe acompanhe passo a passo o processamento do produto alvo da implementação do sistema APPCC.

Os sete princípios do APPCC:

Princípio 1 – Levantamento de todos os possíveis riscos associados com cada etapa, realização da análise de perigos e estudos das medidas para controlar os perigos identificados: Esta é a etapa crítica da implementação do plano APPCC. É realizado um levantamento de todos os possíveis perigos associados em cada uma das etapas levantadas no fluxograma. O nível de conhecimento técnico é fundamental para levantar todos os perigos. Mesmo que seja bastante improvável, em uma primeira circunstância, a ocorrência de um perigo, ele deve ser registrado. A análise de perigos mostrará se sua ocorrência e seu monitoramento merecem uma maior importância no plano de APPCC. Corlett & Stier (1991) estabelecem um método de categorização do risco do perigo existente para auxiliar esta análise, associando os perigos em seis diferentes categorias em função de diferentes características para os perigos microbiológicos, físicos e químicos desenvolvidas pelo *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF)*. Esta etapa é fundamental para a construção de um plano eficiente de APPCC, uma vez que a falta de um perigo potencial não identificado poderá comprometê-lo.

Princípio 2 – Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCC): Esta etapa é realizada por meio da árvore de decisão (Anexo A). Nesta etapa é importante ressaltar que se existe um perigo em que o controle é necessário, e não existe nenhuma medida possível de controle, há a necessidade de se mudar o produto ou modificar esta etapa para uma outra que se encontre medidas de controle. Os PCC identificados devem ter especificamente o

tratamento de controle e monitoramento, que é a base do plano de APPCC. Pode haver mais de um PCC para uma mesma etapa do processo de produção.

Princípio 3 – Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC identificado: O limite crítico é o valor associado a um PCC em que se baseia a realização de um controle por meio de uma medida para que o produto se mantenha seguro tendo, portanto a necessidade de ser mensurado. Valores superiores (limite máximo) ou inferiores (limite mínimo) são considerados desvios e tornam o produto inseguro. Desvios relacionados ao limite crítico demandam uma ou mais ações corretivas, pró-ativas, e correções são realizadas para que o desvio não mais ocorra.

Princípio 4 – Estabelecimento de monitoração de cada PCC: Esta etapa é caracterizada pela definição de quem é o responsável da monitoração, com que frequência é realizada, como é realizada (procedimentos, métodos), e o que é medido (substância teste). Toda a monitoração é devidamente registrada para que se tenha um histórico de monitoração.

Princípio 5 – Estabelecimento de ações corretivas: Esta é a etapa é caracterizada pela definição de ações necessárias para que, em caso de desvio, o produto não siga inseguro para a etapa posterior, ou que seja retido antes do consumo. Nesta etapa, faz-se necessária a tomada de ações para que a etapa volte a estar controlada.

Princípio 6 – Estabelecimento de procedimentos de verificação: Esta etapa é caracterizada pela verificação se o sistema APPCC está sendo adequadamente monitorado, por meio de avaliação dos registros, verificação da ocorrência de desvios e suas ações corretivas, entre outros, para comprovar o funcionamento eficaz do sistema. Deve ser sempre realizado por uma pessoa diferente da que controla.

Princípio 7 – Estabelecimento de um sistema de documentação e registro: Toda a documentação e registros do sistema APPCC implementado deve ser mantidos e facilmente recuperados para a comprovação de que o sistema está adequadamente funcionando, ou seja, a análise de perigos e a identificação dos PCC foram realizados adequadamente, os desvios são adequadamente corrigidos, produtos inseguros não chegam ao consumidor, as revisões dos planos são realizadas, os limites críticos são cientificamente estabelecidos e as verificações do funcionamento do sistema são realizadas no prazo e na frequência estabelecidos.

Hajdenwurcel (2002) constatou e relacionou por meio de um estudo de caso, que as principais vantagens alcançadas após a implantação com sucesso do sistema APPCC em empresas de alimentos foram:

- 1) Otimização das análises do produto acabado, refletindo na redução do custo do laboratório (anteriormente era feita uma quantidade muito maior de análises do produto acabado);
- 2) Redução do número de amostras do plano de amostragem para o controle do processo, em função do controle de qualidade preventivo;
- 3) Aumento da produtividade de fabricação;
- 4) Redução no custo de produção, em função da maior eficiência e controle do processo, além da economia no consumo de energia, produtos químicos e água utilizados nos procedimentos de higienização (eliminando o desperdício);
- 5) Diminuição de não conformidades (produtos em desacordo com a especificação);
- 6) Redução dos erros operacionais – falhas humanas -, em função da conscientização e melhor capacitação dos colaboradores, o que evita o retrabalho e perdas;

- 7) Rastreabilidade permitindo-se verificar o histórico da produção;
- 8) Mudança de atitude e comportamento dos colaboradores que internalizaram, em suas ações, os requisitos da nova metodologia em seu dia-a-dia no trabalho e não porque são submetidos à auditoria;
- 9) Aparência dos colaboradores em que o asseio e a higiene ficaram bastante visíveis;
- 10) Consciência dos colaboradores quanto à importância do trabalho de equipe e à necessidade de continuo aprimoramento de todos.

6) A certificação e o sistema APPCC

Os fornecedores que possuem produtos de alta qualidade são motivados a mostrar aos consumidores que seus produtos são realmente de alta qualidade. Estes fornecedores possuem alguns meios para fazerem isso, tais como: padronização, rastreabilidade, certificação, certificados de garantia ou por mecanismos reputacionais, entre outros. Assim, a tendência atual é sinalizar a qualidade dos alimentos através de mecanismos de certificação e reputação tanto da marca do produto como da entidade certificadora. (LAZZAROTTO, 2001; MACHADO (2000).

Nos relacionamentos com os compradores, o investimento em ferramentas de qualidade como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) constituem um diferencial importante no atendimento das novas exigências de segurança de alimentos e certificação de fornecedores adotadas pelo varejo e pelo mercado industrial (REZENDE *et al*, 2003).

De acordo com Zylbersztajn (1999) e Lazzarotto (2001), quando uma empresa possui certificado, ela conhece melhor seus processos de produção, pois precisa ter informações e acompanhar seu processo de produção; possui a certeza de estar realizando o seu negócio da melhor maneira possível e satisfazendo seu cliente final; obtém melhoria na coordenação do sistema; atinge alto nível de qualidade e, usufrui dos benefícios, em termos de marketing, que um certificado pode proporcionar.

Figueiredo e Costa Neto (2001) relacionaram que a norma ISO 9000 serve de suporte para a implementação da APPCC e, juntos, são fundamentais para promover o sucesso da indústria de alimentos, pois suas recomendações se complementam. A APPCC é utilizada para identificar os PCC, enquanto a ISO 9000 é usada para controlar e monitorar aspectos críticos para a qualidade.

A necessidade mundial de se garantir a qualidade e segurança dos alimentos sempre foi uma preocupação de muitos produtores, processadores e distribuidores. Neste sentido, os países procuraram desenvolver, voluntariamente, normas individuais com este escopo, como a norma holandesa de APPCC, a norma dinamarquesa, a norma australiana e até mesmo no Brasil, com a ABNT NBR 14900 (ABNT, 2002).

Já havia mais de 20 diferentes normas sobre segurança de alimentos no mundo quando a ISO – *International Organization for Standardization* resolveu trabalhar para que existisse apenas uma - aceita em todo o mundo – o que, além de garantir a segurança dos alimentos, evitaria a criação de barreiras comerciais disfarçadas de técnicas. (Revista Controle e Instrumentação, 2007).

A publicação da norma ISO 22000 – *Food Safety Management Systems – Requirements for any organization in the food chain* - pela *International Organization for Standardization* (ISO) em setembro de 2005 foi a resposta definitiva da preocupação do mundo em harmonizar os conceitos na questão de qualidade e segurança dos alimentos, e portanto, tornar os processos rastreáveis e sob gerenciamento contínuo, com reconhecimento internacional (ABNT, 2006).

Os problemas relacionados a falhas na segurança dos alimentos tanto nos países desenvolvidos, quanto naqueles em desenvolvimento, tem intensificado o interesse de sua

prevenção em toda sua cadeia produtiva. A norma ISO 22000, proposta por consenso entre especialistas das indústrias de alimentos e dos governos, harmoniza os requisitos para práticas de garantia da segurança em todo o mundo (FROST, 2006). O maior benefício da norma ISO 22000 é o oferecimento de uma única estrutura para as empresas em qualquer parte do mundo na implantação do sistema APPCC para a garantia da segurança dos alimentos de forma harmonizada, e que não varia qualquer que seja o país ou o produto alimentício relacionado (FROST, 2006).

7) Método de pesquisa

De acordo com Marconi & Lakatos (2007), o método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Para o trabalho em questão, utilizou-se como objeto de estudo uma empresa de produção de refrescos prontos para beber (RTD). Foi realizado um total de sete visitas entre os meses de junho e setembro de 2007. As visitas possibilitaram a verificação do fluxo de produção dos refrescos suas variáveis operacionais, assim como os procedimentos de recebimento, produção, estoque e logística de distribuição. O cumprimento dos requisitos de BPF foi levantado, utilizando a lista de verificação proposta pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa (BRASIL, 2002).

Bryman (1989), Bryman (2006) e Creswell (1997) ressaltam a pesquisa qualitativa como método de estudos em organizações. Neste trabalho, estudou-se um sistema de garantia da qualidade e segurança de alimentos, específico para uma empresa, por meio da exploração das situações e dos problemas para os quais é difícil, senão impossível, de formular hipóteses prévias e relacionadas com um pequeno número de variáveis precisas, isoláveis e quantificáveis (THIOLLENT, 2007). Partindo deste contexto, a abordagem utilizada neste trabalho foi a qualitativa. A razão para a escolha da abordagem qualitativa residiu no fato de que o estudo realizado teve uma realidade subjetiva e múltipla, o pesquisador interagiu com o objeto de estudo (a empresa) e o estudo foi delimitado pelo contexto da pesquisa (CRESWELL, 1997). De acordo com Bryman (1989), a pesquisa qualitativa tem um foco maior na compreensão e “interpretação” dos fatos do que propriamente na sua mensuração, e que de acordo com Creswell (1997) é empregado em casos onde a riqueza de detalhes é mais importante do que as informações quantitativas. Dentre os métodos utilizados na abordagem qualitativa, Bryman (1989) e Yin (2007) destacam o estudo de caso. Em uma abordagem mais ampla, as inferências foram baseadas no método dedutivo que parte de uma teoria para prever ou explicar a ocorrência de fenômenos particulares (CHALMERS, 1993) em um contexto, ou seja, tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas formadas, ao contrário do método indutivo que tem o desígnio de ampliar o alcance dos conhecimentos por meio de generalizações destas mesmas premissas (MARCONI; LAKATOS, 2007).

Deste modo, o presente trabalho utilizou a abordagem qualitativa tendo como método o estudo de caso (holístico de caso único). De acordo com Yin (2007), o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas. Este método é adequado para responder às questões “como” e “porque” que são questões explicativas, e tratam de relações operacionais que ocorrem ao longo do tempo em situações onde os comportamentos relevantes não podem ser manipulados (YIN, 2007; BRESSAN, 2000). A elaboração do plano

APPCC para a empresa está baseada no método proposto pelo *Codex Alimentarius* (2003) e as observações realizadas na empresa.

8) Resultados

Caracterização da empresa

A empresa estudada está localizada na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro/RJ e está no mercado de produção de refrescos prontos para beber por 9 anos. A empresa mantém 20 colaboradores responsáveis diretamente pelas atividades de produção dos refrescos e outros 40 responsáveis pelas atividades de apoio administrativo, logístico e de vendas do produto. A empresa produz cerca de 320 mil litros de refrescos mensalmente dispostos em copos de polipropileno com capacidade de 290 mL selados termicamente com tampas metálicas e em garrafas de polietileno de 490 mL de capacidade, e distribuídos em oito sabores diferentes. Os principais clientes da empresa são lanchonetes, restaurantes, escolas, bares, distribuidora de alimentos e vendedores ambulantes.

O processo produtivo

A formulação básica de todos os produtos tem como insumos o açúcar cristalizado, acidulantes e conservantes (ácido cítrico, benzoato de sódio e sorbato de potássio), extratos de guaraná ou mate (no caso de refrescos com estes sabores), suco de frutas concentrados resfriados (no caso de refrescos nos sabores de frutas), emulsões artificiais dos sabores de frutas (aromas), corantes artificiais (nos refrescos com sabores de frutas) e sintético idêntico ao natural (corante caramelo) no caso daqueles nos refrescos a base de sabores guaraná e mate.

Os insumos são pesados em potes plásticos específicos para este fim previamente sanitizados (processo de limpeza e desinfecção), de acordo com uma formulação padronizada para cada sabor de refresco. O açúcar tem sua massa determinada e é diluído em um tanque de aquecimento encamisado para produção da calda de açúcar que é pasteurizada à temperatura de 65^oC por 5 minutos, e então, transportada por meio de bomba centrífuga (com acabamento sanitário) para o tanque de formulação que já contém os insumos diluídos em um volume parcial da água necessária. Todo o açúcar necessário para uma batelada é diluído em um volume de 100 litros de água, e este volume é transportado para os tanques de formulação após pasteurização. Um tanque de pasteurização de calda de açúcar fornece calda suficiente para cinco bateladas de produto final. Dois tanques trabalham de forma sequencial para evitar que haja interrupções no processo. O volume de água no tanque de formulação é completado até o necessário, e todo o conteúdo permanece sob mistura por cerca de 5 minutos, sendo, então, transportados para tanques intermediários que estocam o produto formulado e que alimentam as envasadoras de copos e/ou de garrafas. O produto sai das envasadoras com a embalagem primária selada/tampada, sendo transportado por meio de esteiras rolantes, continuamente, para embalagens secundárias (caixas) de cartonado. A empresa tem uma capacidade operacional de produção de 30 mil copos por hora e 2500 garrafas por hora.

O processo de produção é semi-contínuo por batelada, utilizando-se quatro tanques de formulação, e os lotes são registrados de acordo com o sabor produzido e são únicos para o dia da produção. A troca de sabores para a produção necessita de uma limpeza prévia de toda a instalação (*set up*), exceto os pasteurizadores de calda de açúcar. Entretanto, foi verificado que para um dos sabores, é necessária a pasteurização de seu extrato junto com a calda de açúcar. Para evitar perda de tempo no processo produtivo (devido a um possível *set up*), a produção deste sabor de refresco é sempre realizada na última batelada do dia.

O planejamento para a produção dos refrescos nos diferentes sabores e suas quantidades é realizado por meio de pedidos de venda (produção puxada) informados pela

equipe de venda, adicionados de uma margem para estoque de segurança. A aquisição de insumos é coordenada de modo informal pela quantidade de refrescos produzidos nos meses anteriores (é baseada em dados históricos de aquisição). Os fornecedores emitem laudos de garantia de qualidade e têm, em sua maioria, certificação ISO 9000 (exceto os fornecedores de caixas de papelão). O fluxograma do processo produtivo identificado está apresentado na figura 1. Todos os produtos têm todas as informações de rotulagem (nutricional e de informação ao consumidor) e registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de acordo com a legislação específica.

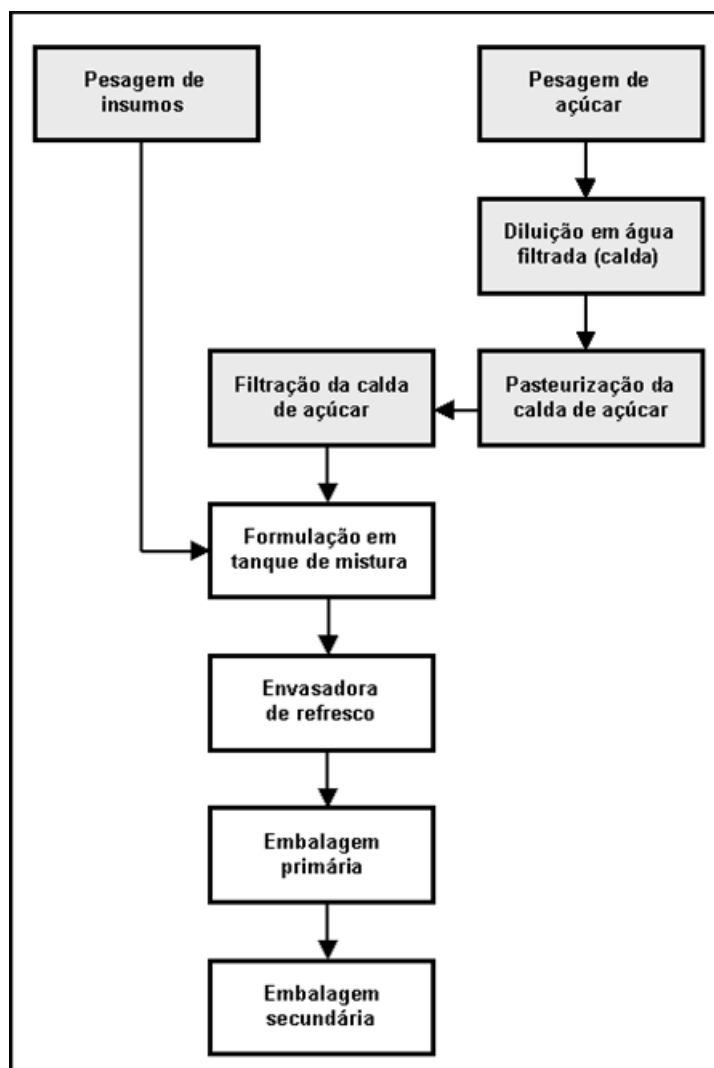


Fig. 1: Fluxograma de produção de refrescos

Considerações a respeito das Boas Práticas de Fabricação (BPF)

Destaca-se na empresa um amplo atendimento aos requisitos legais em termos de instalações, procedimentos, operações, documentos e registros. Alguns procedimentos legais não são acompanhados devidamente, como por exemplo, a recepção e estocagem de insumos que necessitem refrigeração, e que a falta de controle, pode gerar problemas de qualidade e até mesmo de segurança. Existe a necessidade da formalização de outros procedimentos por meio de documentação para que se alcance a formalização no atendimento a requisitos, que embora não estejam diretamente explícitos em legislação específica, são necessários para padronizar os processos que levam à garantia da qualidade e segurança dos alimentos na empresa.

A falta de acompanhamento de procedimentos existentes está relacionada à falta de treinamento contínuo e irrestrito dos colaboradores, O acompanhamento dos procedimentos não foi observado e evidenciado por meio de registros.

De modo geral, foi observado que a alta administração da empresa está realmente preocupada com os aspectos de BPF. Ela entende perfeitamente a sua importância e experimenta continuamente a necessidade no controle de variáveis que afetam a qualidade do produto, principalmente no que se refere aos aspectos sensoriais.

Os refrescos produzidos têm boa estabilidade a contaminantes bacterianos, principalmente os patogênicos (aqueles que oferecem risco à saúde do consumidor – perigos microbiológicos), pois têm um valor de pH muito menor que 4,5, valor limite abaixo do qual o desenvolvimento bacteriano é imediatamente inibido (FRANCO & LANDGRAF, 2005). A grande preocupação da empresa está no controle de fungos leveduriformes (fermentos) que, se não controlados, podem causar problemas sensoriais ao produto oriundos do processo de fermentação (alteração de cor, sabor e aroma de fermentado) imediatamente percebidos pelo consumidor. Os conservantes adicionados têm caráter somente fungistático (não eliminam os fungos, e sim inibem o seu crescimento em níveis maiores (FRAZIER, 1988)). Por isto, procedimentos incorretos de pesagem, formulação, manipulação, tratamento térmico, qualidade da matéria-prima podem aumentar consideravelmente o nível destes fungos causando problemas de qualidade sensorial do produto, embora seja improvável, porém possível, a existência de problemas de segurança.

Sob o aspecto de gestão, a alta administração está envolvida diretamente nas questões administrativas e de operações de produção, o que se torna uma vantagem para a tomada de decisões. As comunicações referentes à mudanças nos processos, alterações de demandas, tomadas de ações corretivas, entre outras são realizadas diretamente aos colaboradores envolvidos e têm resultado imediato. Entretanto, necessitam de formalização por meio de documentos e de treinamentos para que os colaboradores incorporem formalmente estas comunicações. Isto se torna uma vantagem muito grande que a pequena empresa tem em relação à estrutura mais densa e complexa de comunicação existente nas empresas maiores.

Instalações da empresa

A empresa dispõe de diferentes ambientes, setorizados fisicamente, e que têm por objetivo a eliminação da possibilidade de contaminação cruzada do ambiente (ar) de uma área menos limpa para uma área mais limpa. Deste modo, as áreas físicas onde se manipula os insumos (pesagem e fracionamento), onde se pasteuriza a calda de açúcar (pesagem do açúcar, diluição e pasteurização) e onde se produz os refrescos (formulação e envase) são completamente fechadas e vedadas, com restrição de acesso. Esta setorização minimiza a possibilidade do produto sofrer contaminação no processo de pesagem e fracionamento, após a pasteurização, e durante a formulação e envase do produto pronto. As interligações destas áreas são por meio de óculo (dispositivo de abertura entre setores para transporte dos insumos oriundos da pesagem e fracionamento para a formulação) e de tubulações em aço inoxidável, completamente vedadas (transporte da calda pasteurizada para a formulação). As áreas de pesagem e fracionamento de insumos, e de formulação e envase de refrescos prontos têm condicionamento de ar, o que permite conforto térmico aos funcionários, conferindo maior higiene na manipulação. A área de pasteurização de açúcar é fechada com esquadrias de alumínio com telas de plástico, o que impede a entrada de pragas e promove uma circulação de ar para diminuir o calor gerado pelos pasteurizadores. Os almoxarifados de açúcar e de outros insumos são igualmente isolados fisicamente e os produtos são dispostos sob paletes (açúcar) e estantes (outros insumos) e distantes cerca de 10 cm no mínimo das paredes para que não sejam contaminados. Similarmente, os produtos finais são dispostos sobre paletes e organizados no almoxarifado de modo a permitir facilidade de identificação na expedição.

Ainda sob o ponto de vista de instalações, todas as áreas da empresa (exceto áreas administrativas) têm luminárias com proteções contra quebra e queda de lâmpadas (evita a presença de perigos físicos – cacos de lâmpadas - em caso de acidente) e ralos com tampas escamoteáveis tipo abre-facha (evitam o acesso de pragas, principalmente rasteiras e roedores, para estas áreas que são fechadas).

Operações

Todas as instalações (equipamentos, utensílios, paredes, pisos e tetos) são sanitizadas (limpas e desinfetadas) por meio de protocolos tecnicamente adequados, na frequência recomendada, conferindo a assepsia necessária para a produção dos refrescos sem contaminação. A empresa dispõe de dois funcionários devidamente treinados que executam especificamente estas operações. Estas operações são devidamente registradas em planilhas específicas o que garante o controle das variáveis e de sanitizantes utilizados nestas operações. Esta é uma etapa fundamental na produção de refrescos seguros e a sua não observação gera problemas crônicos para a qualidade e segurança dos produtos. Há uma coleta semanal e aleatória de três unidades de produto para controle microbiológico de contaminação realizado por um laboratório terceirizado que, embora não tenha validação estatística, mostra aos gestores da empresa uma tendência das operações utilizadas para prevenir contaminação estão sendo bem realizadas ou não.

Nem todo resultado que se desvie do esperado gera uma investigação de suas causas, entretanto quando acontece, todo o processo é completamente informal e não registrado, gerando as ações corretivas, normalmente baseadas em novos treinamentos para os funcionários envolvidos. Por não haver um método formal de investigação de não-conformidades, e suas causas mais importantes, a empresa pode estar apresentando causas crônicas para os desvios observados, havendo apenas ações corretivas paliativas.

O procedimento de sanitização de mãos é bastante difundido na empresa, nas áreas de pesagem e fracionamento, e de formulação e envase (onde há manipulação direta de refrescos). O abastecimento de água é realizado por meio da companhia local de distribuição de água (Companhia Estadual de Água e Esgotos – CEDAE). A empresa mantém quatro caixas d'água em um volume total de 60 mil litros, o suficiente para a produção de um dia. A qualidade da água (teor de cloro) é controlada diariamente pela manhã e pela tarde, e ações corretivas são tomadas no caso de desvios. Este procedimento está formalmente descrito e os registros são realizados adequadamente. A água passa por pré-filtros e filtros que visam eliminar sujidades inorgânicas (terra e similares) e o teor de cloro (imediatamente antes da entrada no tanque de formulação, por meio de carvão ativado). Apesar de sofrerem manutenção periódica (retro lavagem e troca dos elementos filtrantes), este procedimento não está formalmente descrito e registrado, sendo a frequência estabelecida por métodos puramente visuais (diminuição da vazão de água ou verificação das sujidades nos elementos filtrantes de corpo transparente).

O açúcar e os insumos são recebidos, conforme a necessidade em função do sistema de produção puxada. Embora sejam adequadamente armazenados, utilizando o sistema primeiro que vence é o primeiro que sai (PVPS), alguns insumos que necessitam de refrigeração não são recebidos e estocados na temperatura adequada (exceto os sucos naturais concentrados refrigerados), o que pode favorecer o desenvolvimento microbiano ou a oxidação de componentes destes insumos, podendo conferir contaminação microbiológica ou alteração das características sensoriais do produto, respectivamente, podendo influenciar na qualidade e segurança do produto. A alimentação de copos para a área de produção é realizada de modo adequado sob o ponto de vista sanitário, uma vez que as caixas de papelão são retiradas e somente os sacos plásticos internos que dispõem os copos (em quantidade entre 1200 a 1500 copos por caixa, dependendo do fornecedor) são levados para o interior da área produtiva para a alimentação das máquinas de envase. As garrafas, por outro lado, são

retiradas das embalagens (em torno de 500 unidades por embalagem) em uma área separada e devidamente controlada, e dispostas em esteiras rolantes que as transporta, de modo contínuo, por meio de óculos até a máquina envasadora, que as lava e as envasa sem contato manual.

Pessoal

Os funcionários da empresa que são responsáveis diretamente pelo processo produtivo (pasteurização e formulação/embalagem) usam uniformes completos (toucas, camisas, calças e botas de borracha) e de coloração branca. Os funcionários que lidam com recebimento, estocagem e distribuição de insumos/produtos prontos utilizam uniformes de cor marrom claro. Os uniformes têm a marca da empresa que faz questão de relacioná-la à imagem de qualidade existente no ambiente produtivo e de seus produtos. Eles são trocados diariamente, conferindo uma aparência adequada às atividades desempenhadas pela empresa e de forma a não proporcionar contaminação dos produtos, principalmente no momento de sua fabricação. Os funcionários são orientados a não sair para a parte externa da empresa com os uniformes, trocando-os por vestimentas pessoais e mantendo-os em seus armários no vestiário. Todos os funcionários são treinados de modo informal sempre que há alguma não-conformidade observada em suas atividades, embora exista um consenso geral das atividades e comportamentos que se não forem controlados podem oferecer risco de contaminação aos produtos. Um ponto extremamente positivo em termos de pessoal é que todos os funcionários diretamente envolvidos nas atividades de produção do refresco entendem o princípio de cada atividade realizada e a importância de fazê-la certo da primeira vez. Embora não faça parte da estrutura formal da empresa, quatro funcionários apresentam perfil de liderança entre seu grupo que os tornam pró-ativos na resolução dos problemas e tomadas de decisões operacionais importantes, constituindo uma importante característica de comprometimento com a empresa. Este aspecto é conhecido pela alta administração que reconhece ser essencial para o desenvolvimento das atividades de modo descentralizado como, de fato, ocorre. Por conta da falta de formalização de algumas atividades, observam-se algumas não-conformidades menores para a segurança e qualidade do produto (como a existência de pequenos objetos em desuso nas áreas de apoio, a falta de priorização de tarefas, alguns hábitos pessoais inadequados e manutenção deficiente ou inadequada de algumas pequenas instalações elétricas e hidráulicas). Estes aspectos, embora não representem riscos imediatos à qualidade dos produtos, podem levar a um somatório de comportamentos que geram problemas de qualidade, se não forem inibidos por meio de ações corretivas eficazes e transparentes. Os hábitos higiênicos destacados como fundamentais para as atividades desenvolvidas são seguidos à risca e estão devidamente registrados no Manual de Boas Práticas de Fabricação como política da empresa.

Controle de Pragas

A empresa se preocupa com as medidas preventivas para evitar o acesso de pragas ao ambiente produtivo, embora alguns pequenos pontos observados careçam de uma manutenção mais atenciosa. Entretanto as medidas estruturais que representam esta preocupação podem ser evidenciadas pela presença de telas entre forros e telhados, abertura mínima inferior das portas com dispositivos que inibem a entrada de pragas rasteiras, presença de placas cegas em caixas de luz sem uso (para previsão de novas instalações de tomadas/interruptores/luminárias quando necessárias), afastamentos mútuos de paletes/estantes entre outros paletes/estantes e paredes, o que proporciona espaço para limpeza adequada (prevenção de ninhos de pragas) e manutenção periódica de rejuntas entre placas cerâmicas de parede e pisos para evitar a formação de ninhos de formigas (que fazem ninhos pelos rejuntas). A empresa mantém contato com empresa terceirizada para a manutenção de iscas químicas nos seus arredores para o controle de roedores.

Os procedimentos para separação e destinação dos resíduos gerados estão devidamente registrados e são criteriosamente realizados por meio de separação de material que pode ser reciclado (papel, plástico, metal e madeira) e de material orgânico (restos de varrição e lixo orgânico). O material reciclado é vendido para empresas específicas de reciclagem, gerando renda para a empresa, e o material orgânico é recolhido duas vezes por semana pela empresa municipal de limpeza urbana, em função da baixa quantidade gerada.

Registros e Documentações

A empresa mantém todas as documentações e registros previstos por legislação sanitária específica e outros procedimentos necessários, que não são requisito legal, mas necessários para formalizar a orientação de outras atividades que são fundamentais. Entretanto, a empresa deve elaborar outros documentos para que sejam incorporados à proposta de implementação do sistema APPCC, principalmente aqueles relacionados ao treinamento de pessoal e sua frequência nos procedimentos existentes e outros que venham a ser incorporados.

Todos os procedimentos de transporte dos resíduos (da geração até destinação final) são registrados em documentos chamados de “Manifestos de Resíduos” que estabelecem a quantidade de resíduos gerados, o tipo de resíduo, sua origem, sua destinação, e os responsáveis pela geração, transporte e recepção dos resíduos, conforme legislação estadual local, conferindo a responsabilidade ambiental da empresa. A empresa dispõe de registro do órgão ambiental local que coordena estas ações.

A análise dos perigos que afetam a qualidade do produto

Conforme indicado na revisão bibliográfica, uma das principais etapas para estabelecer um sistema APPCC é a determinação dos pontos críticos de controle (PCC) de todo o processo produtivo. Esta identificação é realizada por meio de uma análise criteriosa dos possíveis perigos existentes em todas as etapas estabelecidas no processo produtivo, que é a Análise de Perigos. Para esta análise, utiliza-se a árvore de decisão que é um conjunto de perguntas fechadas sequenciais que auxiliam na determinação se cada uma das etapas do processo produtivo é um PCC ou um Ponto de Controle (PC) (Anexo A). Os PC oriundos da análise de perigos passam a ser pontos controlados pelas medidas preventivas que são do escopo das BPF.

Daí a importância dos requisitos das BPF serem muito bem implementados para que os PC não sejam transformados em PCC, o que aumentaria sobremaneira o seu número, tornando-se impossível ou muito difícil seu monitoramento, inviabilizando, conseqüentemente, o funcionamento do sistema APPCC dos pontos de vista econômico e operacional. Neste sentido, as BPF e os Programas de Higiene Operacional são pré-requisitos para a implementação e o funcionamento do sistema APPCC, sendo por este motivo conhecidos como Programas de Pré-requisitos (PPR).

A tabela 1 mostra o plano de APPCC básico desenvolvido para a empresa estudada, a partir da aplicação do princípio 2 (determinação dos pontos críticos de controle por meio da árvore de decisão) ao princípio 7 do Sistema de APPCC. A tabela 2 mostra os resultados obtidos da análise de perigos que originaram os PCC identificados, de acordo com o princípio 1.

Tabela 1: Planilha de monitoramento dos pontos críticos de controle (PCC)

ETAPA/# PCC	NAT.	LIMITES CRÍTICOS	MONITORAMENTO				AÇÕES CORRETIVAS	REGISTROS	VERIFICAÇÃO
			Quem?	Quando?	O que?	Como?			
PESAGEM PCC#1	M	Ácido cítrico q.s.p. valores de pH menores que 4,5	Funcionário da formulação	No formulado final	Valor de pH	Potenciômetro calibrado (pH)	- Corrigir a acidez até o limite crítico pela adição de ácido cítrico - Corrigir o novo valor padrão na tabela de formulação.	Planilhas de medição: valor de pH	Supervisor de Garantia de Qualidade
	Q	Concentração máxima de benzoato de sódio + sorbato de potássio de 500ppm.	Funcionário da pesagem	Na pesagem de cada lote	Peso de benzoato e sorbato	Verificação da soma do peso de benzoato e sorbato,	- Ajustar o peso conforme as proporções definidas e dentro do limite crítico estabelecido.	Planilhas de pesagem: peso dos conservantes	
PASTEURIZAÇÃO PCC#2	M	Temp. 65°C/ 5 minutos (calib)	Funcionário da produção de xarope de açúcar	Constantemente, no registrador de temperatura do pasteurizador	Temperatura de pasteurização	Inspeção visual do termômetro e alerta sonoro de abaixamento de temperatura	- Interromper o processamento - Verificar causa da diminuição da temperatura - Reportar ao Supervisor de Manutenção para reparos. - Re-pasteurizar o xarope	Discos de registros de temperatura	Supervisor de Garantia de Qualidade Supervisor de Manutenção
FILTRAÇÃO PCC#3	F	Retenção de um corpo de prova esférico em aço inoxidável com diâmetro de 3mm.	Funcionário da produção de xarope de açúcar	Horário, ao sinal sonoro.	Capacidade de retenção do corpo de prova	Verificação da retenção do corpo de prova pelo filtro	- Trocar o filtro imediatamente. - Filtrar todo o produto dos lotes da última hora. - Higienização total do tanque.	Planilhas de manutenção do filtro	Supervisor de Garantia de Qualidade
ENVASE PCC#4	M	Temperatura do selador a 140 ± 5°C	Funcionário do envase	Continuamente, no registrador de temperatura do painel do selador	Temperatura de selagem e selagem da embalagem	Inspeção visual da embalagem e alerta sonoro de diminuição de temperatura do selador.	- Interromper a selagem. - Verificar causa do abaixamento de temperatura e reportar ao Supervisor de Manutenção para reparos. - Desprezar os produtos com selagem não conforme.	Discos de registros de temperatura e registro de inspeção visual do lote/caixa	Supervisor de Garantia de Qualidade Supervisor de Manutenção
	F	Sensibilidade a um corpo de prova esférico em aço inoxidável com diâmetro mínimo de 3mm.	Funcionário da embalagem secundária	Continuamente	Presença de material metálico	Detector de metais calibrado com alerta sonoro	- Desprezar o copo com presença de metais - Analisar o material detectado.	Registro da presença de material metálico estranho	

Legenda:

NAT. = natureza do perigo; M = microbiológico; Q = químico; F = físico; ppm= partes por milhão; pH = potencial hidrogeniônico (valor que se refere à acidez de um produto); q.s.p.= quantidade suficiente para.

Tabela 2: Origem e causa dos perigos identificados nos pontos críticos de controle

ETAPA/# PCC	PERIGO IDENTIFICADO	NATUREZA	ORIGEM/CAUSA	MEDIDAS DE CONTROLE
PESAGEM PCC#1	Superdosagem de sorbato de potássio e benzoato de sódio no refresco formulado	Q	Superdosagem de sorbato de potássio e benzoato de sódio que em concentrações acima de 500 ppm torna-se tóxicos ao consumo humano	Pesagem dos conservantes dentro do limites máximos admitidos
	Germinação de esporos patogênicos que não são eliminados na pasteurização	M	pH acima de 4,5 por sub-dosagem de ácido cítrico	Pesagem de ácido até atingir valores de pH menores que 4,5, que inibem a germinação de esporos de patógenos
PASTEURIZAÇÃO PCC#2	Sobrevivência de patógenos	M	Binômio temperatura X tempo de pasteurização insuficiente para eliminação dos patógenos	Atendimento ao binômio tempo X temperatura estabelecidos.
FILTRAÇÃO PCC#3	Presença de pedras, galhos ou outros materiais contaminantes acidentais no açúcar destinado à formulação	F	Rompimento da malha de filtração do filtro que causa a passagem, ao invés da retenção, de sujidades do açúcar que se tornam perigos físicos	Trocar a malha de filtração e reprocessar (filtrar) o refresco formulado
ENVASE PCC#4	Recontaminação do refresco com patógenos	M	Selo da tampa com vazamentos por abaixamento de temperatura da selagem do mesmo ao copo	Monitoramento da temperatura de solda e inspeção visual
	Presença de metais oriundos do equipamento	F	Queda de porcas/parafusos de equipamentos por excesso de vibração.	Monitoramento da sua presença por um detector de metais na saída dos copos para embalagem secundária

9) Discussão do resultado

Embora a empresa se apresente estruturada como um todo em relação aos requisitos das BPF é necessário a formalização de procedimentos e os registros de muitos processos que ainda são informais, e que são fundamentais para o controle das etapas destinadas a produção de um alimento com qualidade. Outras não-conformidades sob o ponto de vista de operações, instalações e controle de pragas também devem ser alvos de ação corretiva. Como este processo é contínuo, sugere-se que a empresa adote uma lista de verificação que auxilie na formação de um relatório de não-conformidades identificadas associadas ao seu grau de severidade em relação à segurança dos alimentos. Com base neste relatório, as ações corretivas para não-conformidades de alto grau de severidade devem ser priorizadas em detrimento das de baixo grau de severidade.

A empresa deve adotar ações referentes a treinamentos dos colaboradores envolvidos em todas as operações de modo permanente, contínuo e formalizado. Isto faz com que os entendimentos sobre a organização, seus princípios, os procedimentos adotados e a visão sistêmica atinjam todos os colaboradores na mesma intensidade. A adoção do sistema APPCC somente tem resultados quando a visão sistêmica da qualidade na empresa é entendida. A comunicação é um outro aspecto importante dentro da organização. A formação de lideranças pode otimizar o processo de comunicação na empresa e tornar mais eficiente as questões relacionadas ao controle e resolução de problemas nos processos. A definição formal de um time de líderes para essa empresa motiva os colaboradores no comprometimento na busca de soluções para a empresa, além de poder viabilizar a descentralização de esforços de gestão.

A análise de perigos efetuada no processo de identificação de PCC tem uma abordagem pró-ativa que é conferida ao sistema APPCC. De acordo com os princípios 1 ao 3, baseando-se nas cinco etapas preliminares, a equipe formada, que é multidisciplinar e tem um grande conhecimento do processo, levanta todos os possíveis perigos que podem ocorrer durante o processamento do produto, associando-os a uma ou mais causa(s) e medida(s) de controle. O estabelecimento da ocorrência destes perigos (princípio 1) está baseada nas expectativas do consumidor e nos requisitos legais de um produto seguro. Após a planilha com todos os potenciais perigos ser concluída, é necessário o uso de uma ferramenta, a árvore de decisão, para definir qual deles é um PC (controlado pelos PPR) e quais são um PCC (monitorados pelo plano APPCC). Pelo princípio 3, os limites críticos devem ser estabelecidos e são baseados na bibliografia técnica da área. Em todas estas etapas, realiza-se um levantamento para estabelecer para um determinado processo o que deve ser controlado e monitorado para a garantia da segurança, conferindo o caráter pró-ativo ao sistema.

A monitoração dos PCC e a tomada de ação corretiva (princípios 4 e 5) têm uma abordagem pró-ativa e reativa bastante pronunciada, no sentido de evitar a ocorrência de perigos de qualquer natureza que torne o alimento inseguro para o consumo humano. Identifica-se um processo de melhoria reativa nesta monitoração, onde as ações corretivas não se limitam a impedir que novos desvios aconteçam, mas também identificar quais as causas que levaram aos desvios para que não ocorram novamente.

Durante o processamento de alimentos tanto os PC quanto os PCC devem merecer a devida atenção, sendo que estes últimos têm sua monitoração realizada mais detalhadamente. Este detalhamento tem uma grande diferença, pois em se pensando na saúde do consumidor, há uma diferença muito grande de um consumidor ingerir um alimento com alterações nas características sensoriais (cor, sabor, textura, viscosidade, aroma, crocância, ente outros), por desvios nos PC, e o mesmo consumidor ingerir um alimento com um microrganismo patogênico, um pedaço de metal cortante ou em presença de uma substância tóxica (perigos microbiológicos, físicos e químicos, respectivamente), que são originados por desvios no PCC. Esta discussão se torna particularmente importante quando se produz alimentos, se considerarmos que ambos os desvios (em relação aos PC e aos PCC) geram necessariamente

problemas de qualidade no produto. Entretanto, desvios que geram problemas de qualidade sensorial no alimento podem levar o consumidor a não mais adquirir o produto e desvios que geram problemas de segurança no alimento podem levar o consumidor a enfermidades graves e, em muitos casos, à morte. Entende-se, portanto, que o sistema APPCC é exclusivamente implementado para garantir a segurança de um alimento, e não a garantia da qualidade sensorial do produto. O grande desafio para as empresas de alimentos está na habilidade de se garantir a qualidade sensorial dos alimentos e a sua segurança.

As legislações sanitárias que estabelecem os requisitos mínimos de produção de alimentos de forma a tornarem-se seguros ao consumo humano se limitam a tornar mandatório o estabelecimento de procedimentos padrões para os processos de produção de alimentos e seu controle. Em uma abordagem mais ampla as não-conformidades oriundas no processamento dos alimentos podem ter seus desvios controlados e suas causas podem e devem ser identificadas, com tomada de ações corretivas no sentido de que estes desvios não ocorram novamente (processo de melhoria contínua). No caso da empresa estudada, e possivelmente em grande parte de outras empresas de alimentos, seu programa de garantia da qualidade e segurança dos alimentos está baseado no controle dos desvios às condições estabelecidas e padronizadas. Neste sentido, a empresa estudada não está impulsionada a tratar um problema crônico ou um novo problema de modo a eliminar suas causas. Isto faz com que a aprendizagem na organização se torne praticamente inexistente e que os problemas sejam tratados de modo empírico, sem qualquer investigação criteriosa.

Os processos identificados na empresa que têm por objetivo a produção dos refrescos são conduzidos sob o regime do ciclo SDCA, que é a padronização de cada um dos processos, a realização do processo, a verificação se não há desvio no processo e a ação de modo que o processo continue a funcionar ou que o processo modificado não se desvie dos padrões estabelecidos. De acordo com a bibliografia, este é um processo de melhoria reativa. Pode-se inferir que o sistema APPCC, quando implantado, pode levar a empresa a uma cultura de melhoria pró-ativa de seus processos, tanto daqueles diretamente ligados ao sistema APPCC quando daqueles relacionados às medidas de controle sob o escopo dos PPR, uma vez que estes são essenciais para a implantação do sistema APPCC, o que poderá proporcionar um processo contínuo de aprendizagem organizacional.

10) Considerações Finais

O sistema APPCC é uma abordagem sistêmica em função de estabelecer relações entre as diversas etapas do processo produtivo; é pró-ativo, pois antecipa a detecção contínua de não-conformidades e a tomada de ações corretivas antes que o produto seja consumido de forma insegura pelo consumidor. O controle da qualidade no processamento de alimentos é realizado nas diversas etapas do processo, por meio dos programas de pré-requisitos (Boas Práticas de Fabricação). O sistema APPCC apenas transforma alguns pontos de controle (PC) estabelecidos por meio das diretrizes das BPF em pontos críticos de controle (PCC) estabelecidos por meio da análise de perigos do processo utilizando a árvore decisória. A diferença entre os PC e os PCC é que estes últimos são pontos que se não controlados têm uma grande probabilidade de produzir alimentos inseguros para o consumidor.

Para que o sistema APPCC possa ser adequadamente implantado, faz-se necessário que as não-conformidades observadas tenham as devidas ações corretivas. Como uma visão estratégica, os programas de garantia da qualidade e segurança de alimentos devem ter uma ação sistêmica em que tanto os controles de PC como os de PCC tenham o mesmo nível de importância, uma vez que eles têm uma forte relação. Partindo-se desta discussão, a Gestão da Qualidade Total na indústria de alimentos pode ser aqui entendida como a garantia da qualidade sensorial dos alimentos (requisitos esperados e percebidos pelos consumidores), e a garantia da qualidade nutricional e da segurança dos alimentos (requisitos esperados e não percebidos pelos consumidores). Estes processos de garantia da qualidade devem ter ação

sistêmica e, portanto, o sistema de APPCC deve ser devidamente implementado nas empresas de modo a se alcançar a Gestão da Qualidade Total.

A melhoria contínua na indústria de alimentos está associada à investigação de desvios e suas causas mais importantes, culminando em uma ou mais ações corretivas, e como consequência, em um processo de aprendizagem organizacional. Assim, a melhoria contínua é um processo que garante um diferencial competitivo e, deste modo, a implementação do sistema APPCC se torna fundamental como impulsionador deste diferencial, uma vez que tem em sua estrutura ações de investigação da causa dos possíveis desvios.

As grandes empresas de alimentos (multinacionais e grupos empresariais) têm um nível maior de implementação do sistema APPCC, cujos objetivos são muito mais focados para se evitar barreiras comerciais. Por outro lado as pequenas empresas de alimentos alcançam a qualidade de seus produtos por meio de, no mínimo, o comprometimento com os PPR. A garantia da segurança dos alimentos por meio da implementação do sistema APPCC fica em segundo plano.

Ghobadian e Gallear (1996) estabeleceram algumas características das pequenas e médias empresas, em comparação com as grandes empresas que podem ser associadas a esta observação. Algumas destas características, que podem ser obstáculos ao pouco interesse na implementação do APPCC, são o baixo nível de padronização e formalização de procedimentos, o atendimento preferencial ao mercado interno, os recursos financeiros e técnicos insuficientes e a administração focada prioritariamente em resultados financeiros. Entretanto, estes mesmos autores, destacaram algumas características das pequenas empresas que podem ser facilitadoras e vantajosas para implementação do sistema APPCC, como a existência predominante de uma estrutura hierárquica simples sem setorização, os empregados trabalham para cumprir os objetivos da empresa e não dos departamentos, a alta direção está muito próxima aos colaboradores de chão-de-fábrica e é geralmente empreendedora ao invés de burocrática ou tecnocrata, há um número limitado de fornecedores e clientes, existe pouca resistência de mudança junto aos colaboradores e a comunicação da alta direção junto aos colaboradores é ágil e eficiente.

Com base nas observações realizadas na empresa e nas informações levantadas na bibliografia, pode-se concluir que a implementação do sistema APPCC nesta empresa é um desafio que depende da conscientização da alta direção e da organização da empresa para sua implementação, mais especificamente, as ações listadas a seguir:

- Obter competência técnica na gestão da garantia da qualidade e segurança dos alimentos por meio de consultoria ou contratação de especialista;
- Identificar e formalizar as lideranças existentes em tarefas específicas;
- Constituir a equipe de APPCC por meio da horizontalização dos líderes e seus colaboradores, sob a supervisão do especialista;
- Formalizar e padronizar procedimentos técnicos e administrativos para administrar os PPR e o sistema APPCC;
- Orientar especificamente os colaboradores na importância da detecção dos desvios, identificação das suas causas, seleção das ações corretivas necessárias e sua implementação como forma de contribuir para a melhoria contínua e ao aprendizado organizacional;
- Adquirir instrumentos de medida necessários e implementar um programa para sua calibração para o controle dos PC e PCC;
- Tomar as ações corretivas necessárias para o real controle dos PC e dos PCC, nos PPR e no sistema APPCC, respectivamente;
- Implementar um programa contínuo de treinamento local e externo para todos os colaboradores;
- Motivar os funcionários nestes processos, tendo transparência nos resultados alcançados e uma forma de premiação pelos mesmos;
- Permeiar a visão e a missão da empresa por todos os colaboradores como forma de se ter uma homogeneidade no entendimento dos objetivos da empresa.

Agradecimento

Os autores agradecem à empresa por proporcionar a realização deste trabalho.

Referências Bibliográficas

- ABBOTT, J.A. Quality measurement of fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v.15, n. 3, 1999 , pp. 207-225
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistema de gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle – segurança de alimentos. Norma técnica. NBR 14900, Rio de Janeiro, 2002;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistema de gestão de segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Norma técnica. NBR ISO 22000, Rio de Janeiro, 2006;
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA. Resolução RDC 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. (citado em 25/08/2007). Disponível na internet: <<http://www.anvisa.gov.br>>;
- BRESSAN, F. O método de estudo de caso. **Revista Administração On-line**. v.1, n.1 jan/fev/mar, 2000. Disponível em <http://www.fecap.br/adm_online>. Acesso em: 19/07/2007.
- BRYMAN, A. Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? **Qualitative Research** , v.6 (1) p. 97-113, 2006.
- BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies**. New York: Routledge Publ., 1989.
- CAC/RCP 1-1969 (Rev.4-2003). Código Internacional de Práticas Recomendadas – Princípios Gerais de Higiene de Alimentos; incorpora o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e diretrizes para sua aplicação. **Codex Alimentarius Comission**, 2003.
- CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** Trad. Raul Filkmer. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- Cianci, S. (2000). The HACCP system. Food and Drug Administration – FDA. Disponível em <http://www.fda.gov/oia/embslides/haccp/>. Consulta em 13/07/2007.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Codex Guidelines for the application of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) System**. CAC/RCP 1 – 1969, Rev 4. (2003). Disponível em <http://www.codexalimentarius.net/web/publications.jsp?lang=en>. Consulta em 13/07/2007.
- CORLETT Jr., D.A.& STIER, R.F. Risk assessment within the HACCP system. **Food Control**, v.2 (2), 1991, pp. 71-72.
- CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa – Métodos qualitativo, quantitativo e misto** . 2ª ed. São Paulo: Artmed Editora., 2007.
- CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1984.

- DEMING, W. Edwards. **Qualidade: a revolução na administração**. Rio de Janeiro: Marques, 1990.
- ESPÍRITO SANTO, E. ; MEDEIROS, J. X. Coordenação e Qualidade na Cadeia da Carne Bovina: O Caso da Exigência da Rastreabilidade. In: International Conference on Agri-food Chain/Network Economics and Management, 2001, Ribeirão Preto. Anais do III International Conference on Agri-food Chain/Network Economics and Management. Ribeirão Preto/SP : FEARP/PENSA/FUNDACE/USP, 2001. v. 3;
- FEIGENBAUM, A. V. **Controle da qualidade total – Gestão e Sistemas**. vol.1 São Paulo: Makron Books, 1994.
- FIGUEIREDO, V.F. e COSTA NETO, P.L.O. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. **Gestão e Produção**, v.8 no.1. 2001 pp. 100-111.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Atheneu: São Paulo, 2004, 182p.
- FRAZIER, W.C., WESTHOFF, D.C. **Food microbiology**. 4 ed.. New York : McGraw-Hill, 1988.
- FROST, R. How to implement a food safety management system. **ISO Management System**. ISO Insider. Jan-Feb, 2006. p. 24-25;
- GARVIN, D. A., **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1992.
- GHOBIADIAN, A. & GALLEAR, D.N. Total quality management in SMEs. Omega Int. J. Mgmt Sci. v. 24, n. 1, 1996, pp. 83-106.
- GRANT, R.M. Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration **Organization Science**, vol. 7, no. 4, 1996, pp. 375-387.
- Habemus Normas!! **Revista Controle & Instrumentação** – Edição nº 128 – Agosto 2007.
- HAJDENWURCEL, J.R. A experiência da indústria de laticínios na implantação do sistema APPCC - Estudo de Caso. Revista Indústria de Laticínios – jul/ago 2002. pp. 24-31.
- ISHIKAWA, K. **Controle de Qualidade Total à maneira Japonesa**, Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- JURAN, J. M. **Controle da qualidade: conceitos, políticas e filosofia da qualidade**. São Paulo: McGraw-Hill, 1992.
- LAZZAROTTO, N.F. Estudos sobre o mercado de certificações em alimentos no Brasil. **Anais do IV Congresso Internacional de Economia e Gestão de Redes Agroalimentares**. FEACRB – USP. Outubro de 2003.
- MACHADO, R.T.M. Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais. São Paulo: USP, 2000. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia , Administração;
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed., 4ª reimpr. São Paulo: Ed. Atlas, 2007.
- MERLI, G. **Eurochallenge. The TQM approach to capturing global markets**. IFS Ltd. Oxford, 1993.
- OTA, S.; KIKUCHI, A. Why was the snow polluted? A blind spot for the japanese top milk product company Snow Brand. Journal Case Study Competition in Corporate Communications 2004. The Arthur W. Page Society. New York, 2004. p. 4-13.

REEVES, C.A.; BEDNAR, D.A. Defining Quality: Alternatives and Implications **The Academy of Management Review**, Vol. 19, No. 3, Special Issue: "Total Quality" (Jul., 1994), pp. 419-445.

REZENDE, D.C.; WILKINSON, J.; REZENDE, C.F. Qualidade e coordenação na cadeia agroindustrial de queijos finos. **IV Congresso Internacional de Economia e Gestão de Redes Agroalimentares**. FEACRB – USP. Outubro de 2003.

SHEWFELT, R.L. 1999. What is quality? **Postharvest Biology and Technology**. 15(3). pp.197-200.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. **TQM – Quatro Revoluções na Gestão da Qualidade**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF). **Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines**. U.S. Department of Agriculture (USDA). 1997. Disponível em <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/nacmcfp.html#app-a>. Consulta em 13/07/2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia de pesquisa-ação**. 15ª ed. Cortez Editora. São Paulo, 2007.

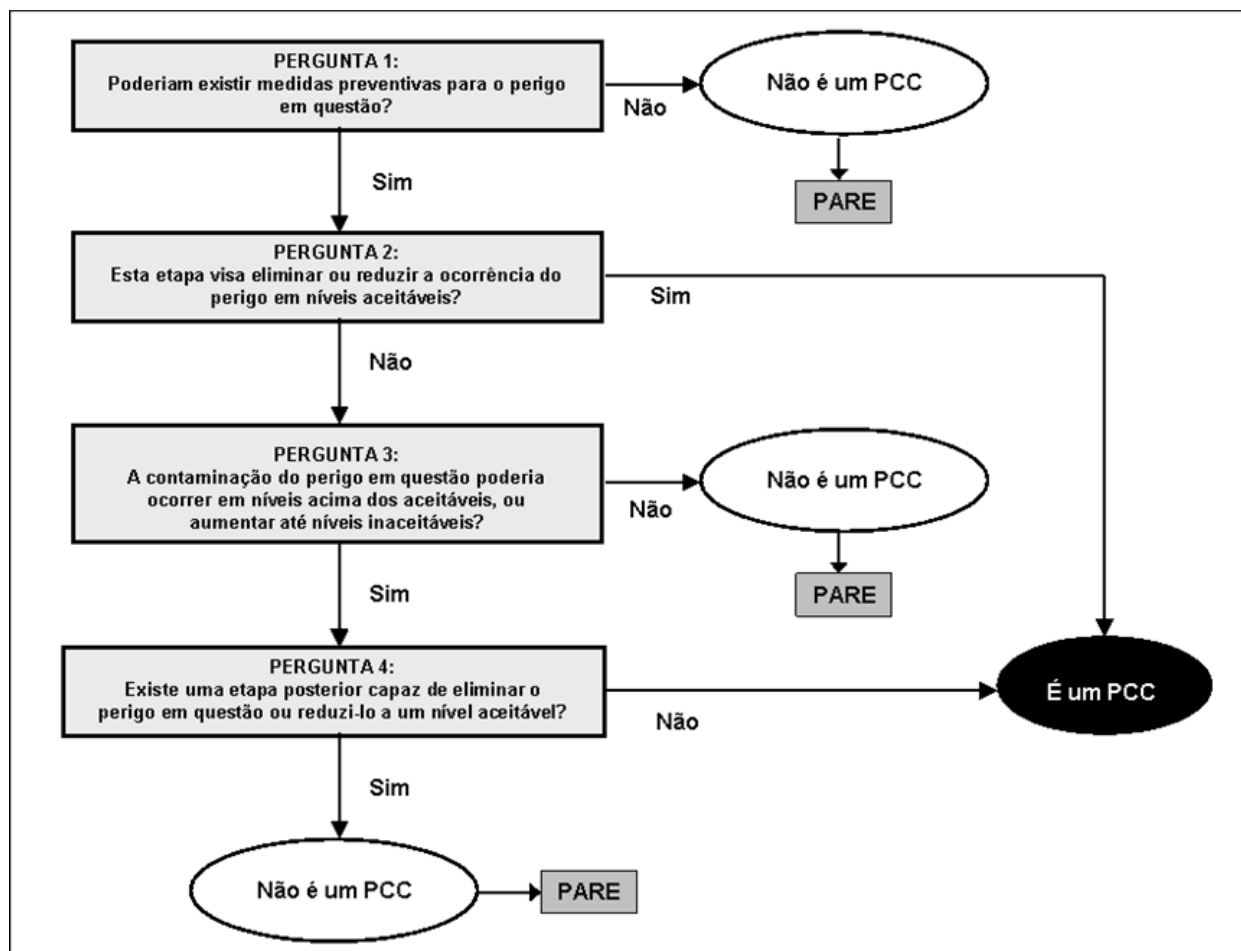
TOLEDO, J.C.; BATALHA, M.O.; AMARAL, D.C. Qualidade na indústria alimentar. Situação atual e perspectivas. **Revista de Administração de Empresas (FGV)**. São Paulo-SP, vol.40, n.2, p. 90-101, 2000

YIN, R. K. **Estudo de caso - planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

ZYLBERSZTAJN, D.; FARINA, E. M. M. Q. . Strictly Coordinated Food-Systems: Exploring the Limits of Coasian Firm. **International Food And Agribusiness Management Review**, v. 2, n. 2, p. 249-265, 1999.

ZYLBERSZTAJN, D.; MIELE, M. . Stability of Contracts in the Brazilian Wine Industry. In: 5th International Conference on Chain and Network Management in Agribusiness and the Food Industry, 2002, Noordwijk. 5th International Conference on Chain and Network Management in Agribusiness and the Food Industry, 2002.

Anexo A: Árvore de decisão para determinação de Pontos Críticos de Controle (PCC)



Fonte: Adaptado de *Codex Alimentarius* (2003)