

SP04372

DOC Nº CLO8033

Maria do Socorro Rocha Bastos
Organizadora

UMT

FERRAMENTAS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

Fortaleza
Embrapa Agroindústria Tropical
Banco do Nordeste do Brasil
2008

**Banco do
Nordeste**



O nosso negócio é o desenvolvimento

Presidente

Roberto Smith

Diretoria

João Emílio Gazzana

Luiz Carlos Everton de Farias

Luiz Henrique Mascarenhas Corrêa e Silva

Oswaldo Serrano de Oliveira

Paulo Sérgio Rebouças Ferraro

Pedro Rafael Lapa

Ambiente de Comunicação Social

José Maurício de Lima da Silva

Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE)

Superintendente: José Sydrião de Alencar Júnior

Editor: Jornalista Ademir Costa

Normalização Bibliográfica: Paula Pinheiro da Nóbrega

Revisão Vernacular: Francisca de Sá Benevides, Rogéria de Assis Batista Vasconcelos,
Adriano de Sousa Santiago e Antônio Maltos Moreira

Capa: Carminha Campos

Diagramação: Franciana Pequeno

Internet: www.bnb.gov.br

Cliente consulta / Ouvidoria: 0800 728 3030

Depósito Legal junto à Biblioteca Nacional, conforme Lei 10.994 de 14/12/2004
Copyright ©2008 by Embrapa Agroindústria Tropical

O48f

Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos / Maria do Socorro Rocha Bastos, organizadora; [autores] Vitor Hugo Oliveira ... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

440p. ; cm

ISBN 978-85-7791-016-8

ISBN 978-85-89946-07-0

1. Segurança de alimentos. 2. Qualidade. 3. Ciência e Tecnologia de Alimentos. I. Bastos, Maria do Socorro Rocha. II. Oliveira, Vitor Hugo. III. Título.

CDD: 641.4

CAPÍTULO 15

ANÁLISES DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Maria do Socorro Rocha Bastos¹

15.1 – Introdução

O sistema Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)/*Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) é uma forma sistemática para identificação de perigos em estágios da cadeia de produção de alimentos em que se avalia o risco e determinam-se os pontos onde o controle é necessário. É um sistema interativo que envolve toda a equipe da produção e está focado na prevenção de perigos potenciais em alimentos.

Esse sistema foi desenvolvido com princípios que são utilizados para garantir a produção de alimentos seguros, contribuindo para maior satisfação do consumidor, tornando as empresas mais competitivas e ampliando as possibilidades de conquista de novos mercados.

O APPCC pode ser aplicado em todos os processos produtivos, é de caráter preventivo e sua utilização requer embasamento científico. A *Food Drug Administration* (FDA), na revisão do código de alimentos em 1999, estabeleceu que todo processador de alimentos, varejista, distribuidor, deveria implementar um programa de segurança alimentar baseado nos conceitos do APPCC. (FOOD..., 1999).

Entre outros benefícios, o sistema APPCC promove maior segurança e qualidade dos produtos; redução de perdas; maior competitividade; atendimento às exigências do mercado; ampliação de mercado, incluindo exportação; atendimento a eventuais ações judiciais e atendimento à legislação, além de complementar as boas práticas e os sistemas de garantia de qualidade no controle dos perigos.

Neste capítulo, será discutida a importância do sistema APPCC na produção de alimentos seguros.

15.2 – Origem do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

O sistema APPCC tem sido desenvolvido nos últimos 40 anos (desde sua concepção) para se tornar um método universalmente aceito de garantia da segurança dos produtos alimentícios. Foi desenvolvido pela *National Aeronautics and Space Administration* (Nasa) e a *U.S. Army Natick Laboratories*, quando, no final dos anos 1960, a Nasa, em função das primeiras viagens espaciais com tripulação, estabeleceu como prioridade a segurança da saúde de seus tripulantes. A avaliação das propostas recebidas pela licitação da Nasa resultou na seleção, em 1971, da Companhia *Pillsbury*, que apresentou como objetivo principal a utilização do conceito preventivo e não o de avaliação final por amostragem e análise do lote nem no cumprimento estrito das Boas Práticas de Fabricação. A companhia desenvolveu sistemas de controle de alimentos mais efetivos para atender à solicitação da Nasa, onde trabalhou na adaptação do sistema APPCC para promover a segurança dos alimentos que seriam consumidos pelos astronautas. Também em 1971, o sistema foi apresentado à co-

¹ Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais – pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical – Avaliação e Controle de Qualidade de Alimentos.

munidade científica durante a Conferência Nacional sobre Proteção de Alimentos nos Estados Unidos. A FDA, então, aplicou o sistema para regulamentar a produção de alimentos de baixa acidez. Outras atividades foram realizadas para divulgação do mesmo, entre eles o documento *Food Safety Through the Hazard Analysis and Critical Control Points*, que serviu de base para treinamento dos inspetores do FDA, nos Estados Unidos. O *Codex Alimentarius* adota o sistema em formato provisório e só em 1997 foram estabelecidas as diretrizes.

O sistema baseia-se nos princípios do sistema de Análises de Modos e Efeitos de Falha, denominado em inglês *Failure, Mode and Effect Analysis* (FMEA), que consiste em verificar em cada etapa os possíveis erros, identificando suas causas e efeitos e estabelecendo procedimentos de controle.

Com o surgimento da cólera nas Américas, incluindo o Brasil, buscou-se um sistema de garantia da segurança para o pescado. Assim, o Ministério da Agricultura iniciou a aplicação do sistema, no começo da década de 1990. Já o Ministério da Saúde publicou a Portaria nº 1.428 em 1993, que também discutia o sistema. Em 1996, o Ministério da Agricultura adota o sistema para bebidas e, em 1998, foi estendido para os produtos de origem animal.

O projeto APPCC tem início em 1998, em caráter nacional, objetivando formação de consultores, treinamento de técnicos de indústria para colaborar com a elaboração de planos, auxiliar na adequação das Boas Práticas e dar outros suportes necessários para as atividades relacionadas com o APPCC no Brasil.

15.3 – Ferramentas para Utilização do Sistema APPCC

A segurança de alimentos deve ser entendida como fator fundamental de desenvolvimento e sustentabilidade de um país. Para obtenção de alimentos seguros, é necessário que procedimentos de controle sejam implementados desde a produção primária até o consumidor final.

Quando se pensa na implementação do sistema, muitas indagações aparecem e, entre estas, o próprio desenho do programa. Inicialmente, deve-se saber que a concepção do sistema é focada na prevenção de perigos potenciais na cadeia produtiva de alimentos. Assim, entende-se que muitos fatores podem contribuir para a presença desses perigos, sendo um dos mais importantes a deficiência nas práticas de higiene durante o processamento.

O primeiro passo para iniciar a implantação do APPCC é adotar um programa de pré-requisitos. Diversas definições têm sido propostas para esses programas. A Agência de Inspeção de Alimentos do Canadá sugere que são "procedimentos universais que controlam as condições operacionais e ambientais dos estabelecimentos de alimentos e que são favoráveis para a produção do alimento seguro". A Organização Mundial de Saúde (WHO, 1999) define os programas de pré-requisitos como "práticas e condições necessárias antes e durante a implementação do APPCC", enquanto o Comitê Nacional de Critério Microbiológico de alimentos dos Estados Unidos (NATIONAL..., 1997) inclui a adoção de Boas Práticas de Fabricação como o programa de pré-requisitos. Também se pode recomendar aqui o Código Geral de Práticas e Princípios de Higiene de Alimentos (CODEX..., 2003) como a base desses programas. Entre outros programas de pré-requisitos, deve-se também observar os de capacitação técnica dos funcionários da empresa, contemplando desde a direção até o pessoal de serviços auxiliares. O conhecimento do que foi definido como política de inocuidade dos produtos dentro da empresa deve ser entendido por todos. Cabe ao coordenador do programa avaliar a necessidade de treinamento, planejar e realizar as ações de acordo com a realidade da empresa. Outra observação a ser ressaltada é a obrigatoriedade de se entenderem os princípios do APPCC.

O conceito maior desse sistema é explicado em duas partes. A primeira diz respeito à *análise de perigos*, em que a equipe envolvida reconhece qual tipo de perigo potencial (químico, físico ou microbiológico) pode estar presente no alimento. A segunda diz respeito aos *pontos críticos de controle*, que são as etapas do processo nas quais os controles são necessários para que os perigos em potencial sejam eliminados e/ou reduzidos a níveis aceitáveis. (MORTIMORE, 2000).

Para aplicação do sistema, alguns conceitos devem ser entendidos, assim como sua seqüência lógica. É importante, então, que todo o pessoal envolvido no programa tenha conhecimento do objetivo maior, ou seja, a garantia de produzir alimentos seguros.

Os conceitos apresentados no item seguinte incluem os sete princípios que regem o sistema APPCC, aplicados seguindo alguns passos da seqüência lógica para sua implantação. Além dessas etapas que caracterizam o plano, e que têm como foco principal a segurança dos alimentos, este requer formulários para identificação e organograma da empresa. Para a implantação do sistema APPCC, alguns procedimentos preliminares devem ser realizados como: definição dos objetivos, identificação e organograma da empresa, avaliação de pré-requisitos e programa de capacitação técnica.

15.4 – Definições Importantes do Sistema APPCC (CODEX..., 2003)

Ação corretiva – ações que devem ser tomadas quando os resultados de monitoramento dos PCCs indicam perda de controle.

Análise de perigos – processo de reconhecimento e avaliação de todos os perigos e condições que possam estar presentes e de decisão sobre quais são significantes para a segurança dos alimentos e, portanto, devem ser controlados no plano APPCC.

APPCC – sistema que identifica, avalia e controla perigos significantes para a segurança dos alimentos.

Controle (verbo) – todas as ações necessárias para assegurar e manter as ações de garantia de acordo com critérios estabelecidos pelo plano APPCC.

Controle (nome) – o estado em que os procedimentos corretos estão sendo seguidos e critérios estão sendo praticados.

Deshvios – não atendimento aos limites críticos estabelecidos.

Diagrama de fluxo – representação sistemática dos passos ou das operações usadas na produção de um item alimentício específico.

Etapa – ponto, procedimento, operação ou estágio na cadeia produtiva de alimentos, desde a produção primária até o consumidor final.

Limite crítico – critério que separa aceitabilidade de não-aceitabilidade.

Medida de controle – ação ou atividade que pode ser usada para prevenir, reduzir a um nível aceitável ou eliminar os perigos potenciais à segurança dos alimentos.

Monitorar – ato de conduzir uma seqüência planejada de observações ou medidas de controle para observar se o PCC está sob controle.

Perigo – agente biológico, químico ou físico presente no alimento que pode causar um efeito adverso para a saúde.

Ponto crítico de controle (PCC) – etapa à qual o controle deve ser aplicado e é essencial para prevenir, eliminar ou reduzir a um nível aceitável os perigos potenciais à segurança dos alimentos.

Plano APPCC – documento preparado de acordo com os princípios do APPCC para assegurar o controle de perigos significantes para a segurança dos alimentos da cadeia produtiva em consideração.

Validação – obtenção de evidências de que os elementos do plano APPCC são efetivos.

Verificação – aplicação de métodos, procedimentos, testes e outras avaliações, em adição ao monitoramento, para determinar a aderência com o plano APPCC.

15.5 – Ocorrência de Perigos em Alimentos e sua Importância no Sistema APPCC

Como já comentado anteriormente, o sistema APPCC tem como objetivo maior identificar os perigos na produção de alimentos. Para a correta identificação, é necessário que a equipe conheça os tipos de perigos potenciais da cadeia de produção avaliada. Os perigos são classificados em químicos, físicos e biológicos. Nesta seção será discutida a importância de cada um deles na segurança dos alimentos.

15.5.1 – Perigos químicos

Os perigos químicos são contaminantes que podem ocorrer em qualquer momento da produção de alimentos. São exemplos de perigos químicos:

- toxinas naturais – como as marinhas, que são produzidas por algas e estão associadas a inúmeras síndromes, destacando-se a Ciguatera (produz a ciguatoxina) e os envenenamentos por toxinas paralisantes, diarreicas, neurotoxinas e amnésicas. Os metabólitos tóxicos produzidos pelos bolores são chamados de micotoxinas. Estes são disseminados nos alimentos, sendo que algumas das micotoxinas podem passar para os utensílios utilizados na produção de alimentos que antes não estavam contaminados por bolores. Geralmente as micotoxinas estão associadas às síndromes crônicas de carcinogênese e de imunossupressão. Entre os metabólitos de maior importância em alimentos estão as aflatoxinas (produzidas por algumas espécies do gênero *Aspergillus*, sendo encontrada em milho e amendoim), as patulinas (produzidas por várias espécies dos gêneros *P. claviforme*, *P. patulum*, *Aspergillum clavatus*, *A. terreus*, *Byssochlamys nivea* y *B. fulva*, se desenvolvem em maçãs, pêras e outras frutas), as ochratoxinas (produzidas pelo *Aspergillus ochradeus* e *Penicillium viridicum*, sendo bastante freqüente em nozes, castanhas, grãos de cereais, frutas cítricas, pimenta do reino e alguns produtos fermentados à base de peixe);
- produtos de limpeza – principalmente os não registrados no Ministério da Saúde, que podem deixar resíduos nos equipamentos, utensílios e ambiente;
- defensivos agrícolas – neste grupo encontram-se os agroquímicos, inseticidas, herbicidas, fungicidas, conservantes de madeira, repelentes de aves e animais, protetores para armazenamento de alimentos, raticidas, entre outros. Os resíduos desses produtos em alimentos podem causar sérios danos à saúde humana;
- metais tóxicos – na produção primária, os metais pesados podem estar presentes ou espalhados no ambiente de onde provêm as matérias-primas, como é o caso de compostos de mercúrio, que chegam aos rios e mares via descarga de indústria ou como consequência de atividades de garimpo. As fontes potenciais de metais pesados são: a contaminação ambiental; o solo onde são cultivados os alimentos; a água utilizada no processamento; os produtos usados na agricultura;
- nitratos, nitritos e nitrosamina – de modo geral, os nitratos estão presentes no meio ambiente e em plantas comestíveis. A legislação regula estritamente a adição de nitratos e nitritos em alimentos, isso porque em altas concentrações podem ter efeitos tóxicos, tais como metahemoglobinemia infantil e carcinogênico;
- plastificantes e migração a partir da embalagem – alguns aditivos e plastificantes podem migrar para os alimentos. Isso depende do tipo de alimento e das substâncias presentes. Como medida preventiva, deve-se saber qual o tipo de embalagem a ser usada para cada alimento e trabalhar com embalagens aprovadas pelos órgãos competentes;
- resíduos veterinários – podem ser exemplificados pelos antibióticos e os hormônios de crescimento;
- aditivos químicos – estão relacionados com a formulação do produto e o respectivo cumprimento da quantidade de cada um deles.

De acordo com os danos causados à saúde humana, os perigos químicos podem ser considerados de severidade alta e baixa. Os de severidade alta são os casos de intoxicações provocadas pela ingestão de agrotóxicos, de metais pesados e de elevadas doses de micotoxinas, enquanto os de severidade baixa são resultantes da contaminação de alimentos por substâncias químicas que causam reações orgânicas leves ou moderadas.

15.5.2 – Perigos físicos

Os mais importantes associados aos alimentos são:

- vidros – um dos exemplos mais clássicos são os fragmentos de vidro que, quando presentes em alimentos ou nas embalagens, podem provocar cortes na boca dos consumidores e, se engolidos, causam sérias consequências;
- metais – podem ser encontrados nos produtos a partir das matérias-primas ou durante a produção;
- pedras – são encontradas facilmente nas matérias-primas de origem vegetal, podendo causar danos aos dentes dos consumidores ou engasgamento;
- madeiras – existem algumas formas da madeira contaminar o alimento. Podem estar presentes nas matérias-primas vegetais provenientes do campo ou podem constituir parte do material da embalagem;
- pragas – são consideradas tanto um perigo biológico como físico, pois uma vez encontradas no alimento podem produzir feridas ou engasgamentos. As pragas que representam esse perigo são pedaços de pássaros ou roedores e os insetos grandes.

De acordo com os danos causados à saúde humana, os perigos físicos podem ser considerados de severidade alta e baixa. Os de severidade alta são aqueles capazes de provocar injúrias graves, tais como: pedras, fragmentos de vidro e de metais e agulhas, já os excrementos de insetos e roedores são considerados de severidade baixa.

15.5.3 – Perigos biológicos

Os produtos de origem animal e vegetal possuem uma microflora original em decorrência das condições de cultivo, colheita ou abate. Esses microrganismos, em condições favoráveis, podem se multiplicar, trazendo problemas para a saúde humana. Os perigos biológicos mais importantes sob o ponto de vista da segurança de alimentos são os microrganismos patogênicos. Esses e suas toxinas causam a maioria dos casos de doença de origem alimentar. Entre eles pode-se destacar: *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* (toxina), *Clostridium perfringens* tipo A (toxina), *Staphylococcus aureus* (toxina), *Vibrio* spp (*V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*), *Plesiomonas shigelloides*, Vírus. Entre os protozoários, os mais importantes são: *Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondi*, *Giardia intestinalis* e *Entamoeba histolytica*.

Considerando a gravidade das doenças causadas ao homem devido à contaminação biológica dos alimentos, os perigos de natureza biológica são classificados em severidade alta, média e baixa. Os de severidade alta geralmente são patologias provocadas por microrganismos, tais como *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Clostridium perfringens* tipo C, *Listeria monocytogenes* ou suas toxinas, como exemplo o *Clostridium botulinum*. Os de severidade média são doenças resultantes da contaminação por microrganismos de patogenicidade moderada, a exemplo de *Escherichia coli* enteropatogênica, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. Os de severidade baixa são exemplos de doenças provocadas por *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* tipo A, toxinas de *Staphylococcus aureus* e pela maioria dos parasitas.

15.6 – Por que Utilizar o Sistema APPCC na Indústria de Alimentos

A primeira razão para aderir ao sistema APPCC é a produção de alimentos seguros. A empresa deve verificar se está preparada para sua implantação e se está alinhada com a condição que a empresa apresenta em relação às ferramentas de qualidade, tais como as Boas Práticas de Fabricação e ainda o comprometimento da direção. As indústrias têm se beneficiado com a adoção desse sistema, por ser considerado um passaporte para ampliação das possibilidades de conquista de novos mercados, pois é um sistema que garante a inocuidade de alimentos e torna a indústria responsável pela saúde do consumidor.

Os requisitos para a segurança dos alimentos foram apresentados em várias portarias e normas, como já relatados em capítulos anteriores. Em 2006, surge após várias discussões temáticas a NBR ISO 22000, que é uma norma aplicada à gestão da segurança de alimentos aplicada a toda a cadeia produtiva. É de grande importância para empresas que industrializam alimentos e bebidas, considerando a maior conscientização e exigência de consumidores com relação à qualidade de alimentos. A ISO 22000 (ASSOCIAÇÃO..., 2006) estabelece requisitos de gestão da segurança dos alimentos reconhecidos mundialmente. As normas harmonizam as diferentes já existentes com relação aos requisitos específicos, como os estabelecidos pelo Codex

Alimentarius, programas de pré-requisitos (BPF, treinamento, manutenção, qualificação de fornecedores), implantação da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e os requisitos específicos de gestão, como as normas ISO 9000 e ISO 14000.

Dada a amplitude de oferta de produtos alimentícios e sua diversidade de apresentação, a necessidade de fornecer aos consumidores alimentos seguros é inquestionável. A segurança está ligada aos procedimentos que compõem a cadeia de produção e que, se não realizados de forma correta, podem carrear os perigos inerentes às etapas. Como já relatado, os perigos são de natureza química, física e biológica, sendo que este último tem sido apontado como um dos maiores problemas de saúde pública. A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA) tem sido alvo de agentes de saúde pública e de outros profissionais que trabalham com questões de segurança e fiscalização dos alimentos. Entretanto, para que sejam tomadas medidas de controle, é necessário que estes sejam notificados para que se tenham condições de levantar as causas de contaminação. Os casos de surtos de origem alimentar vêm desde práticas do campo até as relacionadas ao consumo. Existem ocorrências provenientes de alimentos *in natura* e processados, sendo que, atualmente, os preparados nas residências têm grande influência no aparecimento dessas toxinfecções. Falhas higiênicas na manipulação de alimentos têm sido apontadas como motivo dessas toxinfecções. Existem evidências de que na Europa e nos Estados Unidos, a maior parte dos surtos de DTA, notificados nos últimos anos, tenha ocorrido no ambiente doméstico.

Independentemente da forma e do local onde acontecem esses surtos, o importante é que sejam adotados sistemas que garantam a qualidade e segurança dos alimentos. Nesse cenário, destacam-se as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), sendo este último com foco principal no gerenciamento dos perigos. Dentro do cenário mundial de ocorrência de surtos, pode-se destacar a atuação dos sistemas de qualidade e de notificações, que conseguem informar com detalhes e abrangência a situação de DTA. No Quadro 1, observam-se problemas de contaminação de origem biológica em produtos vegetais, todos causados por patógenos. Analisando o Quadro 1, pode-se atribuir à origem das contaminações a ausência de boas práticas e medidas de controle. Na cadeia produtiva de alimentos, a garantia de qualidade e segurança dos produtos é dependente de todos os elos de produção. Para isso, recomenda-se a utilização de programas sistêmicos como o APPCC.

PATÓGENOS	ORIGEM DO ISOLAMENTO
<i>Salmonella</i> spp	Tomates fatiados, melancias fatiadas, melões, suco de maçã e de laranja, cebola, brotos
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Melancia e melão fatiados, suco de maçã e laranja, alface, broto de alface
<i>Vibrio cholerae</i>	Leite de coco
<i>A. flavus</i> (aflatoxina)	Figos desidratados
<i>A. ochraceus</i> (ochratoxina)	Sementes de café
<i>P. expansum</i> (patulina)	Suco de maçã
Vírus da hepatite A	Tomates fatiados, morangos congelados, framboesas, alface
Vírus tipo Norwalk	Melões fatiados
<i>Cryptosporidium parvum</i> (prot.)	Suco de maçã

Quadro 1 – Patógenos Isolados de Frutas e Envolvidos em Casos ou Surtos de Doenças

Fonte: International... (1998) e National... (1999).

Entretanto, quando se fala em Brasil sabe-se de muitos casos, mas somente alguns são notificados. Para informações mais concretas, são apresentados na Tabela 1 dados de surtos de DTA.

Tabela 1 – Surtos de Origem Alimentar

Data	Alimento	Microrganismo	Local	Nº casos	Óbitos
2000–2002	Maionese (46), carne bovina (8), queijos, leite (9), salsichão, salame (2), bolos (7), ovos (4), refeições mistas (7), massas (8), frango (7), pescados (1), água (5), outros (18), não especificado ¹ (25)	<i>Salmonella</i> sp. (52), <i>Staphylococcus aureus</i> (16), <i>Escherichia coli</i> (5), <i>Bacillus cereus</i> (3), <i>Clostridium prefringens</i> (2), outros (6), não especificado (63)	Origem domiciliar no Brasil	348	0
2004	Pão com manteiga ²	Rotavírus	Rio de Janeiro, RJ	51	0
2000–2004	Alimentação coletiva (macarronada de carne moída, sanduíche de carne moída, rocambole de siri etc.) ³	<i>Bacillus cereus</i>	Maceió, AL	5	0
1999–2005	Alimentos mistos (20%), água (19%), sobremesas (11%), carnes vermelhas (10%), alimentos mal cozidos ou com ovos crus ⁴ (8%)	39% Hepatite A 12% Rotavírus 11% <i>Salmonella</i> sp.	Sudeste (71%) São Paulo (59%)	4.516	0
2000–2005	Água (69,2%), sanduíche (15,4%), maionese (7,7%), múltiplos alimentos ⁵ (7,7%)	<i>Salmonella</i> entérica sorotipo Typhi	AM (1), BA (8), MA (1), RS (1), SP (3)	124	1
22/12/2005	Tofu fermentado artesanal (queijo de soja) ⁶	<i>Clostridium botulinum</i>	São Paulo, SP	4	1
29/7/2006	Suco de bacaba (açai-branco) ⁷	<i>Trypanosoma cruzi</i> Doença de Chagas Aguda (DCA)	Santarém, PA	17	1

Fonte: ¹Leite e Weissmann (2006); ²Rodrigues et al. (2004); ³Souza e Froehlich (2006); ⁴Barros et al. (2006); ⁵Dimech et al. (2006); ⁶SVS-SP; ⁷SES-PA.

Observa-se na Tabela 1 que os surtos apresentados foram decorrentes de alimentos consumidos no dia a dia. Estes, se não manuseados dentro dos requisitos exigidos pelas BPFs, podem tornar-se fonte potencial de contaminação. Além desses fatores, pode-se considerar que casos como esses e outros especificados são um problema de saúde pública e que necessitam de ações mais específicas. Os manipuladores de alimentos devem ser treinados em BPF e ter conhecimento básico de questões relacionadas à segurança de alimentos.

Esses são alguns dos relatos existentes na literatura e que mostram a importância de gerenciamento dos perigos, seja de origem química, física e biológica.

15.7 – Plano APPCC

Trata-se de um documento formal que contempla as informações essenciais relacionadas ao sistema APPCC, preparadas e organizadas pela equipe previamente formada. O plano deverá conter todos os detalhes do que é crítico para a produção de alimentos seguros. É um documento que auxilia na implementação do sistema, pois apresenta um panorama das necessidades de ações que devem ser adotadas nos processos de produção. A aplicação dos princípios do APPCC consiste nas seguintes tarefas, identificadas como sequência lógica para aplicação do sistema:

1. Formação da equipe – as operações inseridas na produção de alimentos seguros requerem que as pessoas envolvidas tenham conhecimento específico do produto, para o desenvolvimento efetivo do plano APPCC. Nesse sentido, exige-se a formação de uma equipe multidisciplinar que deve ter agilidade e conhecimento para buscar informações necessárias ao reconhecimento dos perigos potenciais e seus controles na cadeia do produto específico. Essas informações podem ser obtidas em órgãos legisladores e de fiscalização, literatura, associações, consultorias e outros guias específicos do setor.

2. Descrição do produto – o produto de interesse do plano deve ser totalmente descrito ressaltando as informações relevantes para a segurança. Entre estas citam a composição, incluindo dados sobre os aspectos físico-químicos, tais como pH, atividade de água (Aa), teor de sólidos solúveis totais, conteúdo protéico e outros. É importante também descrever os procedimentos recomendados para assegurar o controle dos perigos, tais como tratamentos térmicos ou não-térmicos, resfriamento, congelamento, embalagem, condições de transporte e armazenamento, validade e todas as informações pertinentes à segurança.

3. Intenção de uso do produto – descrever como o produto será usado e por quem. Os casos específicos devem ser considerados, como, por exemplo, os de crianças, idosos e imunodeprimidos.

4. Construção do fluxograma – a equipe responsável pelo plano APPCC deve construir um fluxograma com todas as etapas do processo.

5. Confirmar o fluxograma *in loco* – a equipe deve confirmar as operações descritas no fluxo, no local de processamento, para verificar a aderência e ajustar o que for necessário.

6. Identificação de perigos e medidas de controle (Princípio 1) – após a validação do diagrama de fluxo, os perigos de cada etapa devem ser identificados. Esta é uma das análises mais importantes do processo de APPCC e deve ser baseada em dados científicos. A análise de perigos requer que severidade e risco sejam considerados. A equipe do sistema deve ter claramente entendido a significância do perigo para a segurança do alimento e como ele vai ser controlado. A validação da análise de perigos é um importante elemento do princípio 1, provavelmente a chave de todo o sistema APPCC, é uma das mais difíceis de aplicar. As medidas utilizadas para controlar os perigos identificados devem ser também validadas.

7. Identificação dos pontos críticos de controle (PCC) (Princípio 2) – consiste em determinar as etapas, os procedimentos ou as operações que podem ser controlados para eliminar os perigos ou minimizar sua probabilidade de ocorrência. Pode existir um ou mais PCCs nos quais são aplicadas medidas de controle para um mesmo perigo. Novamente o conhecimento do produto e processo é importante, pois é necessário à identificação dos PCCs. Um plano APPCC eficiente tem um número reduzido de PCCs, uma vez que alguns perigos já são controlados pelo programa de pré-requisitos. A determinação de um PCC pode ser facilitada pela utilização da árvore decisória ou diagrama decisório (Figura 1).

8. Estabelecimento dos limites críticos (Princípio 3) – limites de valores máximo/mínimo de parâmetros biológicos, químicos e físicos utilizados para assegurar o controle dos perigos. Deve-se estabelecer um limite crítico para cada PCC. Esses valores muitas vezes requerem uma atividade experimental ou então consultas aos dados de referências, como: guias e padrões de legislação, literatura e levantamento prévio de dados. Medidas como temperatura, pH, atividade de água, acidez titulável, resíduos de antibióticos e pesticidas, contagens de microrganismos e outras devem estar associadas a limites críticos.

9. Procedimentos de monitoração para cada PCC (Princípio 4) – para monitorar o PCC e verificar se o mesmo está sob controle, recomenda-se utilizar uma seqüência planejada de observações ou medidas, criando registros para facilitar o procedimento de verificação. Nesse princípio é importante que a equipe assegure que a frequência de monitoração seja adequada para identificar onde ocorre a falta de controle. Devem-se escolher monitores para cada PCC e estes devem ser treinados nas técnicas utilizadas. As técnicas devem ter respostas rápidas, ser imparciais na monitorização e registro dos dados e registrá-los em tempo real. Na monitorização, as medidas de controle devem ser comparadas com os limites críticos preestabelecidos. Exemplos de medidas que podem ser usadas na monitorização: observações visuais, avaliações sensoriais, medições físicas e químicas.

10. Estabelecimento das ações corretivas (Princípio 5) – as ações corretivas precisam ser tomadas no momento de ocorrência dos desvios ou imediatamente após e devem ser registradas o mais rápido possível. As ações corretivas têm o objetivo de assegurar que o PCC foi controlado e que o processo possa continuar sem comprometer a segurança do alimento. A rejeição de lote de matérias-primas, o ajuste da temperatura e tempo dos processos, a revisão da limpeza e sanitização, o ajuste de termostato, a diminuição do pH e o ajuste de quantidade de ingredientes são alguns dos exemplos que podem ser aplicados como ação corretiva.

11. Procedimentos de verificação (Princípio 6) – este princípio tem como maior objetivo possibilitar à equipe observar se o plano APPCC está realmente funcionando. Nesse sentido, as atividades de verificação geralmente incluem testes periódicos nas amostras, auditorias no plano, observando seus registros e desvios e, ainda, con-

firmação se os PCCs estão sob controle. Essa atividade deve ser preferencialmente conduzida por pessoas da equipe que não façam parte do processo de monitorização dos PCCs ou por consultores externos.

12. Estabelecimento dos procedimentos de registros (Princípio 7) – todos os registros que suportam o plano APPCC devem ser mantidos. São exemplos os registros de monitoramento dos PCCs, os de treinamento; de revisão dos documentos, das atividades de verificação e os desvios do processo com suas justificativas.

Os doze passos descritos representam a estrutura essencial para o desenvolvimento do plano APPCC. É importante que toda a organização esteja envolvida e a equipe indicada tenha conhecimento de cada etapa do processo para implementar o plano. Geralmente, os princípios de 4 a 7 são os mais fáceis de estabelecer, pois utilizam muitas práticas já vividas no seu cotidiano, facilitando assim seu entendimento. Entretanto, de acordo com Mitchell (1998), se os sistemas de monitoramento são ineficientes e as ações corretivas executadas de forma incorreta ou sem observância no estágio de implementação, estas podem ser causas de insucesso do plano. Além dessas falhas, que podem ocorrer na realização do plano, devem-se ajustar também os programas de pré-requisitos para facilitar a operacionalização do sistema APPCC.

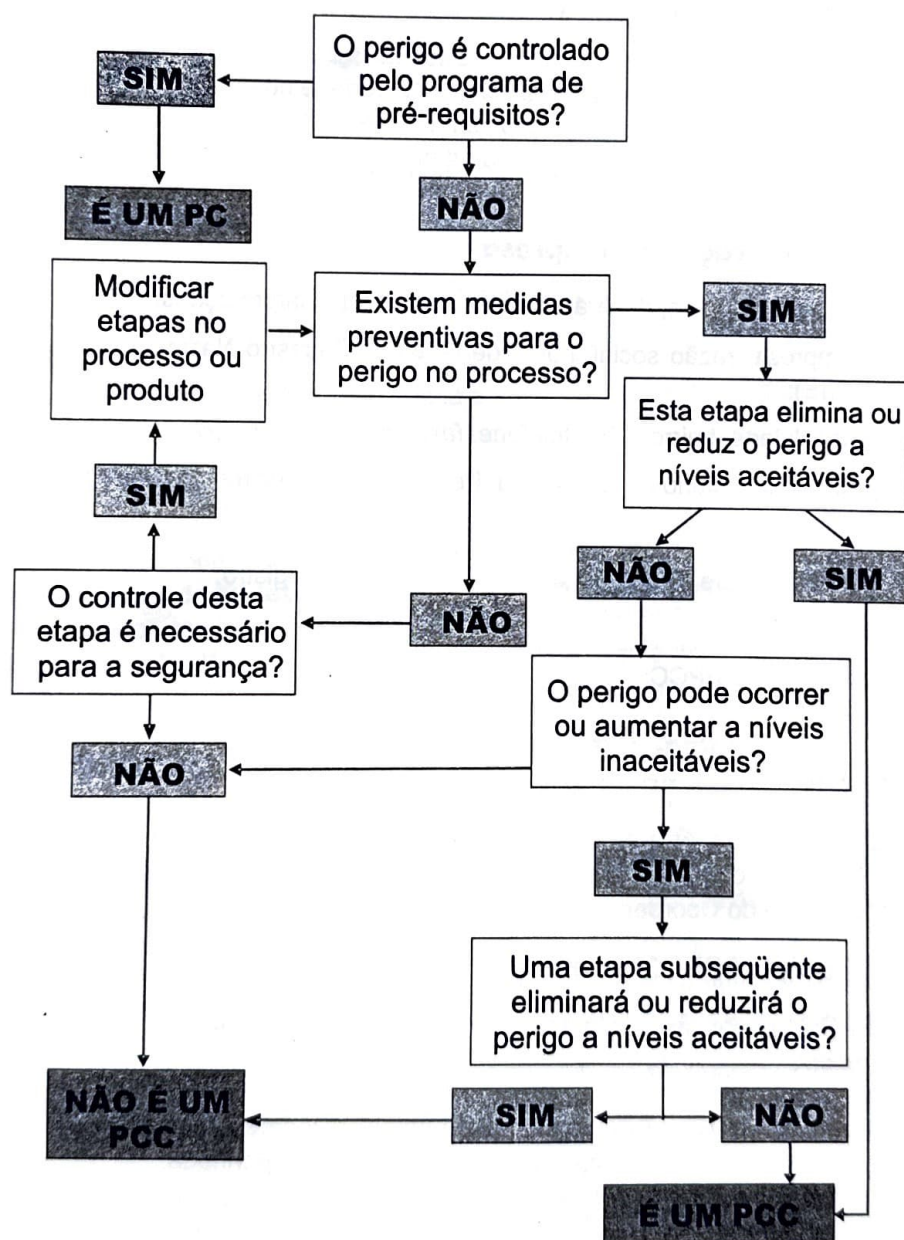


Figura 1 – Árvore Decisória

Fonte: Serviço... (2000).

15.8 – Formulários do Plano APPCC

Os registros gerados pelo sistema APPCC consistem de formulários identificados de A até I, tendo como base os princípios do sistema APPCC. Essa documentação do plano conforme mencionada é descrita a seguir:

- Formulário A: Identificação da empresa;
- Formulário B: Organograma da empresa;
- Formulário C: Equipe APPCC/equipe do programa de segurança;
- Formulário D: Descrição do produto;
- Formulário E: Composição do produto;
- Formulário F: Fluxograma de processo;
- Formulário G: Análise dos perigos (biológicos, físicos e químicos);
- Formulário H: Determinação do PCC (processo);
- Formulário I: Resumo do plano APPCC.

No cabeçalho de todos os formulários deverá constar: logomarca da empresa, nome do produto ou categoria de produtos, código do plano e data da emissão. No rodapé ou no final do plano, os nomes dos responsáveis pela elaboração, verificação e aprovação com seus respectivos cargos, registro no órgão ou conselho e assinatura, quando da primeira elaboração; nas demais atualizações, o campo elaborado é excluído e o verificado é substituído por revisado.

Formulário A: Identificação da empresa

Na identificação da empresa, deverão constar as seguintes informações:

- Nome da empresa: razão social, nome de fantasia, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), Inscrição Estadual (IE);
- Endereço (localidade, bairro, CEP, telefone, *fax*, *home page*, *e-mail*);
- Nº de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa);
- Responsável técnico;
- Relação dos produtos e os seus respectivos números de registro;
- Destino da produção;
- Objetivo do sistema APPCC;
- Escopo.

Formulário B: Organograma da empresa

A organização da empresa é apresentada em forma de diagrama, caracterizando-a detalhadamente, identificando os setores e os nomes dos responsáveis envolvidos no desenvolvimento e na implantação do plano APPCC e a ligação do Coordenador com a alta direção, constando.

Formulário C: Equipe APPCC/equipe do programa de segurança

A equipe APPCC, responsável pela elaboração, implantação e manutenção do plano, deve ser multidisciplinar, com representantes das diversas áreas com experiência e conhecimentos específicos sobre produtos e processos. Dentro da equipe faz-se a escolha do coordenador, o qual repassará para seus integrantes conceitos e materiais técnicos sobre APPCC, delegando atribuições para cada membro. Na formação da equipe, deverá constar o nome do funcionário, cargo e função a ser desempenhada.

Formulário D: Descrição do produto

A descrição do produto deve ser por escrito, pois é a caracterização completa dos produtos produzidos pela empresa, incluindo informações relevantes para inocuidade, como:

- Nome do produto;
- Características do produto final;
- Forma de uso do produto pelo consumidor;
- Características da embalagem (primária, secundária e terciária);
- Prazo de validade;
- Locais de venda do produto;
- Populações sensíveis;
- Instruções contidas no rótulo;
- Controles especiais durante distribuição e armazenamento.

Formulário E: Composição do produto

Na composição do produto deve-se fazer menção a todas as entradas que farão parte da sua composição, agrupadas da seguinte forma:

- Nome do produto;
- Matéria-prima;
- Aditivos (INS);
- Material de embalagem (primária, secundária e terciária);
- Ingredientes.

Formulário F: Fluxograma de processo

O fluxograma proporciona uma descrição clara, simples e objetiva do processo. O diagrama de fluxo contempla todas as etapas do processo de elaboração dos produtos, além das entradas e suas preparações. No diagrama, destacamos as etapas que indicam perigos com relação à segurança do alimento, mencionando sua numeração e origem (biológica, física ou química). O fluxograma deve ser validado *in loco* por membros da equipe APPCC.

Formulário G: Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos

A análise dos perigos biológicos, físicos e químicos consiste na avaliação de todos os procedimentos relacionados à produção, através de um levantamento dos perigos considerados significativos em toda a cadeia produtiva. As medidas preventivas para o controle são estabelecidas visando eliminar, prevenir ou reduzir os perigos a um nível aceitável e levando em consideração todos os aspectos da produção, desde a obtenção da matéria-prima até o produto final.

Para cada perigo identificado, seja de origem biológica, física ou química, associada a cada etapa do processo, haverá uma justificativa de sua presença, severidade, risco e medidas preventivas.

A justificativa é referente à forma como o perigo está presente na matéria-prima e/ou etapa de processo, seja através da presença natural do contaminante, contaminação, multiplicação, sobrevivência ou recontaminação.

A severidade representa a gravidade ou as consequências que resultam do perigo quando da sua existência, sendo classificada como alta, média ou baixa.

Na avaliação do risco, leva-se em consideração a frequência com que ele ocorre nos consumidores e a severidade dos sintomas. O risco é a probabilidade de um perigo vir ocorrer, portanto não se determina, e sim se avalia ou estima-se, levando em consideração a sua importância para a saúde pública, assim como sua severidade. O risco também é classificado em alto, médio ou baixo.

Para cada PCC existe uma ou mais medidas preventivas de controle associadas, com o intuito de prevenir, reduzir ou eliminar o perigo a um nível aceitável.

Formulário H: Determinação do PCC (processo)

A análise dos perigos no processo consiste em fazer uma série de perguntas para cada etapa de elaboração e/ou industrialização do produto, usando como referência o diagrama da árvore decisória para identificação do ponto crítico de controle. As questões são respondidas em sequência e em cada etapa do processo produtivo.

Formulário I: Resumo do plano APPCC

O plano APPCC é um documento escrito que descreve os procedimentos e os compromissos a serem assumidos pela indústria de alimentos. Nesse formulário resume-se todo o plano APPCC, identificando os pontos críticos de controle (PCC), os perigos, as medidas preventivas, o limite crítico, as ações corretivas, a monitorização, o registro e a verificação.

O estabelecimento do limite crítico é baseado em dados científicos, através de consulta a legislação, compêndios, normas, guias, padrões nacionais e internacionais, literatura científica, trabalhos técnicos especializados, experiências práticas com base científica. É um valor máximo e/ou mínimo capaz de garantir que a operação está sendo realizada com segurança.

O monitoramento fornece informações sobre as condições de produção, permitindo que sejam tomadas medidas, em caso de desvio dos limites, ainda dentro da empresa. Os procedimentos de monitorização devem ser controlados por meio de observações visuais e medições rápidas dos limites críticos. A monitorização é definida por meio de perguntas como: O quê? (monitorar) Como? (monitorar) Quando? (monitorar) Quem? (monitorar).

As ações corretivas sempre são aplicadas quando ocorrem desvios nos limites críticos estabelecidos, adotando-se no momento ou imediatamente após a identificação dos desvios, a fim de colocá-los novamente sob controle. As ações corretivas são específicas e suficientes para a eliminação do perigo após sua aplicação. Os produtos produzidos enquanto o processo estava fora de controle devem ser segregados e reprocessados logo após ter sido efetuado o ajuste do processo para trazê-los às condições normais.

Todas as mensurações e informações inerentes ao processo de elaboração e/ou industrialização dos produtos são registradas e arquivadas por um período de tempo especificado, considerando fatores como vida útil do produto e legislação. Os registros são essenciais para revisar a adequação do plano.

Nos procedimentos de verificação, confirma-se a efetividade do sistema APPCC, observando se o mesmo está sendo cumprido ou se necessita de modificações.

15.9 – Desenvolvimento de Planos para o Sistema APPCC

Exemplos de casos práticos do sistema APPCC em duas linhas de processo, sendo uma de origem animal e outra vegetal, com respectivo resumo do plano.

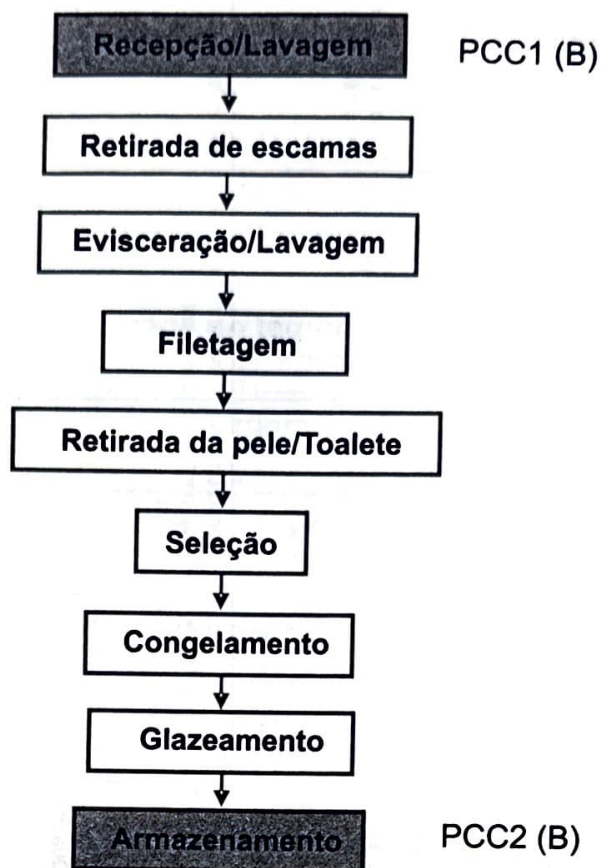


Figura 2 – Fluxograma de Processo – Filé de Tilápia Congelada
Fonte: elaboração própria da autora.

Etapa	PCC/ PC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
Recepção/ Lavagem	PCC1 (B)	<i>Salmonella</i> spp. <i>Vibrio Cholerae</i> <i>Vibrio Parahaemolyticus</i> <i>Aeromonas</i> <i>Plesiomonas</i>	Boas Práticas de Manejo Áreas de cultivo controladas Recebimento da tilápia sob refrigeração Seleção de fornecedores	Temperatura: ≤ 0 °C	O quê? Temperatura Como? Termómetro Quando? A cada recebimento Quem? Encarregado da recepção	Devolver o peixe Ajuste de temperatura	Planilha de recebimento de matéria-prima	Supervisão Tomada de amostra para análise
Armazenamento	PCC2 (B)	<i>Salmonella</i> spp.	Controle da temperatura da câmara fria	Temperatura: ≤ -18 °C	O quê? Temperatura Como? Termógrafo Quando? Contínuo Quem? Auxiliar de produção	Retenção do produto para avaliação	Disco de registro de temperatura	Supervisão Calibração dos instrumentos de controle

Quadro 2 – Resumo do Plano APPCC

Fonte: elaboração própria da autora.

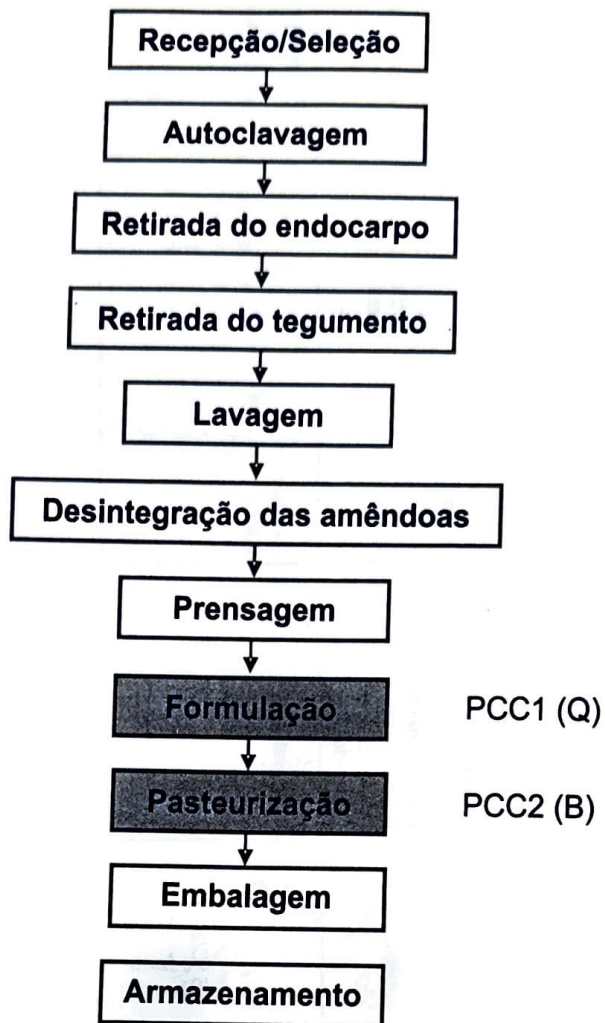


Figura 3 – Fluxograma de Processo – Leite de Coco
Fonte: elaboração própria da autora.

Etapa	PCC/PC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
Formulação	PCC1 (Q)	Excesso de aditivos	Atendimento aos limites máximos permitidos Cuidados na pesagem Manutenção e calibração da balança Treinamento operacional	No produto final: Espessante: 0,40g/100mL Estabilizante: 0,50g/100mL	O quê? Pesagem dos aditivos Como? Observação visual Quando? A cada formulação Quem? Auxiliar do controle de qualidade	Ajustar a concentração	Planilha de pesagem de aditivos Registro de manutenção e calibração da balança	Supervisão Tomada de amostra para análise
Pasteurização	PCC2 (B)	Salmonella spp.	Atendimento ao binômio temperatura x tempo	Temperatura: 65 °C/30min.	O quê? Temperatura e o tempo Como? Termôgrafo Quando? A cada pasteurização Quem? Auxiliar de produção	Ajustar o tempo e a temperatura de pasteurização Reprocessar	Planilhas de registro de temperatura e tempo de pasteurização	Supervisão Calibração dos instrumentos de controle Tomada de amostra para análise

Quadro 3 – Resumo do Plano APPCC

Fonte: elaboração própria da autora.

15.10 – Conclusão

A garantia da qualidade e segurança dos alimentos deve ser planejada de forma sistêmica, de modo que contemple as etapas essenciais da produção. O APPCC tem sido recomendado para processadores de alimentos devido a seu caráter preventivo e como ferramenta eficiente para o gerenciamento dos perigos da cadeia produtiva. Além dos benefícios de prover a segurança dos alimentos, a aplicação do APPCC facilita os trâmites exigidos para o comércio internacional por uniformizar o sistema de controle do alimento em todo o mundo, resultando na diminuição de detenções, confisco e até mesmo destruição de alimentos contaminados e aumentando, assim, a credibilidade do consumidor e o crescimento econômico do segmento.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 22000: sistemas de gestão da segurança de alimentos: requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos**. Rio de Janeiro, 2006.
- BARROS, E. N. C. de et al. Perfil epidemiológico dos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos em instituições de ensino, Brasil, 1999-2005. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 349, abr. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surto de Doença de Chagas Agudo (DCA) em Santarém**: junho de 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/svs/visualizar_texto.cfm?idtxt=24541>. Acesso em: 20 jun. 2007.
- _____. **Surto intra-domiciliar de botulismo no município de São Paulo, SP**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota_tecnica_botulismo.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Proposed draft code of hygienic practice for pre-cut fruits and vegetables**: at step 3. [S.l.], 2003.
- DIMECH, C. P. N. et al. Surtos alimentares causados pela Salmonella entérica sorotipo Typhi: Brasil: 2000-2005. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 351, abr. 2006.
- FOOD DRUG ADMINISTRATION. **Food and safety assurance program**: development of hazard analysis critical control points: proposal rule. [S.l.]: Federal Register, 1999.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. **Microorganisms in foods**. New York: Blackie Academic & Professional, 1998. V. 6: Microbial ecology of food commodities.
- LEITE, L. H. M.; WAISSMANN, W. Surtos de toxinfecções alimentares de origem domiciliar no Brasil de 2000-2002. **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, n. 147, p. 56-59, dez. 2006.
- MITCHELL, R. T. Why HACCP fails. **Food Control**, v. 9, p. 101, 1998.
- MORTIMORE, S. An example of some procedures used to assess HACCP systems within the food manufacturing industry. **Food Control**, v. 11, p. 403-413, 2000.
- NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS (United States). **Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines**. U. S. [S.l.]: Food and Drug Administration, 1997.
- _____. Microbiological safety evaluation and recommendations on fresh produce. **Food Control**, v. 10, p. 117-143, 1999.
- RODRIGUES, M. M. et al. Indícios de Rotavírus na etiologia de um surto de infecção de origem alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 88-93, 2004.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (Brasil). **Elementos de apoio para o sistema APPCC**. 2. ed. Brasília, DF, 2000. 361 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar).
- SOUZA, E.; FROELICH, A. Prevalência de Bacillus cereus em surtos de doenças de origem alimentar em Maceió-AL, de 2000-2004. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 345, abr. 2006.
- WHO. Guidance on regulatory assessment of HACCP. In: JOINT FAO/WHO CONSULTATION ON THE ROLE OF GOVERNMENT AGENCIES IN ASSESSING HACCP, 1998, Geneva. **Report...** Geneva, 1999.