

## **ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (HACCP): HISTÓRIA E APLICAÇÃO**

**ROGER DE ALMEIDA PINTO \***

**MARIA LUCIA MASSON\*\***

O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) identifica e especifica perigo e sua medida preventiva para controle, no que se refere à qualidade de segurança de alimentos. Atua de forma preventiva em detrimento das avaliações de conformidade do produto final elaborado. Todo sistema HACCP é capaz de suportar alterações, como avanços na tecnologia de processo, alterações no design de equipamento e linha produtiva. Este sistema deve envolver todas as etapas produtivas, desde o fornecedor da matéria-prima ao consumidor final. Além do benefício da qualidade de segurança do produto alimentício, incluem-se o uso racionalizado de matéria-prima e dinâmica de processo, com respostas imediatas aos problemas que por ventura possam ocorrer. Toda a documentação gerada na aplicação do sistema HACCP facilita a inspeção dos órgãos reguladores e impulsiona o comércio internacional pela credibilidade promovida na garantia de segurança. O sucesso de implementação requer o comprometimento total do corpo administrativo e de produção da indústria de alimentos, assim como a seleção de grupo multidisciplinar de acordo com o estudo em particular. A aplicação deste sistema é compatível com a implementação de sistemas de gerenciamento de qualidade, como a série ISO 9000, com a necessidade de atuação conjunta para ser garantido ambiente envolvido em segurança da integridade do alimento.

### **1 INTRODUÇÃO**

O futuro da indústria de alimentos está relacionado com a sua habilidade de ser internacionalmente competitiva em razão do aumento da demanda de produtos de diversas origens. Este aumento se deve aos movimentos migratórios e o interrelacionamento de culturas, por quaisquer meios, e

\* Engenheiro Químico, Mestrando em Tecnologia Química, Área de Concentração em Alimentos, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

\*\* Professora Assistente, Departamento de Tecnologia Química, UFPR.

conseqüente mudança de hábito. A comércio internacional de gêneros alimentícios gera distintas considerações no âmbito de qualidade e segurança alimentar: a) o perigo microbiológico no alimento e seu risco e b) ingredientes provenientes de países alvo de variação de padrões identidade-qualidade, os quais são exportados a países com sistema de inspeção, monitoramento e análise defectivos (14). A garantia de qualidade não depende apenas da regulamentação governamental e de parcerias, mas também da própria regulamentação interna de setores da indústria alimentícia e comércio, cuja performance é melhorada pela certificação e reconhecimento internacional.

Há duas sistemáticas gerais para garantir a qualidade: 1) inspeção de amostras e determinação da conformidade com a especificação pré-determinada e 2) inspeção do processo, seus fatores influentes e instalações industriais para o monitoramento dos parâmetros de processo (9).

A implementação de programas de qualidade, quanto à segurança alimentar, exige o conhecimento da dinâmica de produção de alimentos, da infra-estrutura fabril, do treinamento de pessoal, de fatores culturais, bem como o entendimento de necessidades do setor e anseio do consumidor. Do conjunto de metodologias adotadas para a melhoria na qualidade de segurança alimentar destaca-se a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP, do inglês *Hazard Analysis and Critical Control Point*), extensivamente recomendada no intuito de atender às necessidades atuais e futuras no suprimento mundial de alimentos.

HACCP (pronunciado "hass-up" segundo CODEX, 1993) tem por objetivo o desenvolvimento e implementação de sistema de identificação e controle de perigos e riscos associados à segurança alimentar, na manufatura, distribuição e consumo. Como consequência, há participação no processo de enquadramento da indústria às normas regulatórias de qualidade alimentícia no âmbito de segurança (13).

O sistema HACCP tem sua origem na indústria alimentícia, quando idealizado pela *Pillsbury Company*, no início da década de 60, aprimorando-se estudos anteriores de W. Edwards Deming. Havia sido desenvolvido em conjunto pelo Exército e pela Agência Espacial Americana (NASA) para promover a segurança e integridade dos alimentos produzidos para os programas espaciais. Baseado no conceito de prevenção, o HACCP representou avanço na segurança alimentar, quando a adoção de medidas preventivas promoveu *design* efetivo de segurança do alimento e processo no qual à priori, analisava-se a qualidade (microbiológica, físico-química e sensorial) do produto já processado. Sabe-se hoje, que a base determinante do sucesso do sistema HACCP encontra-se em prevenção e *design* racionalizados (19).

## 2 HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DO HACCP

Com o sucesso obtido na segurança alimentar dos produtos destinados ao programa espacial americano, utilizando o conceito de análise de perigos estabelecido em 1971, a *Pillsbury Company* promoveu, em 1972, cursos de treinamento aos inspetores do *Food and Drug Administration (FDA)*. Estes participaram de inspeções em indústrias de produtos enlatados em *Minnesota*, conduzindo à normalização dos produtos de baixa acidez em 1974 (15).

Durante os anos seguintes, sistemas *HACCP* foram gradualmente implementados por outros setores da indústria alimentícia e seus segmentos, como os de serviços alimentares e de transporte de alimentos. Organizações de classes profissionais adotaram *HACCP*, como a *International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)*.

Em meados da década de 80, o reconhecimento do *HACCP* pelas agências governamentais impulsionou novamente o sistema preventivo. Em 1985 o subcomitê *National Academy of Science (NAS)* publicou artigo intitulado *An Evolution of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients*, no qual era recomendado às agências reguladoras, o uso dos princípios do *HACCP* no aprimoramento da segurança alimentar dos produtos fornecidos aos mercados americano e internacional. Como resultado desta recomendação, em 1988, quatro agências federais envolvidas na normalização de padrões de alimentos, Agricultura, Saúde Pública, Comércio e Defesa, fundaram o *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF)*. Em 1989, este Comitê desenvolveu grupo de trabalho para avaliar o processo de implementação do *HACCP* e expandir seus princípios para problemas de doenças transmitidas por alimentos, de forma contemporânea (6).

Em 1990 o *Food Safety and Inspection Service (FSIS)* do Departamento de Agricultura iniciou estudo das questões de implementação, com a finalidade de avaliar a conveniência e praticidade do sistema *HACCP* nas indústrias e instalações sob sua regulamentação. Foram desenvolvidos, então, programas de implementação da análise de perigos em indústrias de derivados de carne, aves, abatedouros e serviços de abastecimento destes produtos. A próxima questão vinha a ser a tentativa de implementar os modelos de programas *HACCP* em estabelecimentos voluntários. Um dos setores que se manifestou voluntário à implementação do *HACCP* foi o de pescados. Em 1992 instituiu-se o *Model Seafood Surveillance Project (MSSP)* suportado pelo *National Marine Fisheries Service (NMFS)*. Outras organizações têm correntemente adotado *HACCP* como metodologia de apoio à prevenção e controle de perigos em alimentos, como o *Codex Alimentarius Commission*. No Canadá e Austrália, a aplicação de sistemas

HACCP na indústria de alimentos tornou-se obrigatória como suporte aos programas de qualidade total (TQM).

A Comunidade Econômica Européia refere-se às inspeções de sistemas de análise de perigos, em sua Diretriz 493, como exigência para todo e qualquer alimento importado naquele mercado (1). Os Estados Unidos começaram a seguir gradualmente a Diretriz 493 em 1996, com metas estabelecidas para cada setor industrial alimentício, e.g.: cereais, carnes e aves, laticínios, pescados, produtos diários e vegetais.

No Brasil, a recomendação do uso do sistema HACCP surgiu com a publicação da Portaria n.º MS-1428, em 02/12/93, pelo Ministério da Saúde (2) e recentemente regulamentada pelo Centro de Vigilância do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde, por meio da Resolução n.º SS-38, de 27/02/96 e da Portaria CVS-8, de 06/03/96. Esta legislação estabelece que toda indústria de gênero alimentício deve elaborar e adotar as normas específicas de boas práticas de produção de alimentos/prestação de serviços e fluxogramas de processo, de acordo com as atividades desenvolvidas. Almeja-se aprimoramento de padrões de identidade e qualidade de produtos e serviços na área de alimentos, com vistas à proteção da saúde da população.

O anexo da Portaria n.º 1428, "Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos" propõe avaliar a eficácia e efetividade dos processos, meios e instalações, assim como dos controle utilizados na produção, armazenamento, transporte, distribuição, comercialização e consumo de alimentos por meio de sistemas HACCP. As normas devem ser documentadas em Manual de Boas Práticas na produção e distribuição de alimentos, o qual será solicitado nas inspeções sanitárias.

Em 04 de setembro de 1997, aprovou-se o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos industrializadores/elaboradores de alimentos, segundo a Portaria n.º 368 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (3).

A Portaria SVS/MS n.º 451, de 19 de setembro de 1997, considera a necessidade do constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário, com vistas a proteção da saúde da população, a definição de critérios e padrões microbiológicos para alimentos como necessário às Boas Práticas de Produção de Alimentos e Prestação de Serviços e a importância de compatibilizar a legislação nacional com regulamentos harmonizados no Mercosul, relacionados aos critérios e padrões microbiológicos para alimentos (4).

Face ao contexto atual do rápido desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos meios e métodos de detecção de agentes de natureza biológica,

química e física causadores de moléstias, passíveis de veiculação pelo consumo de alimentos, motivo de preocupação de entidades governamentais nacionais e internacionais voltadas à saúde, em 10 de fevereiro de 1998, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento editou a Portaria n.º 46. Instituiu-se HACCP como o sistema a ser implantado gradativamente nas indústrias de produtos de origem animal, sob regime do Serviço de Inspeção Federal (SIF), de acordo com o Manual Genérico de Procedimentos apresentado (5).

A Portaria n.º 46 diz em sua introdução: "Os sistemas tradicionais de Inspeção e Controle de Qualidade, face às necessidades de melhorarem seu desempenho quanto à eficiência, eficácia e relevância social na atividade de assegurar a qualidade dos alimentos, dentro de um sistema de gerenciamento da qualidade do processo industrial, passarão a utilizar como meio auxiliar este Sistema, que pela sua concepção e filosofia, além de assegurar os objetivos propostos, torna mais eficaz o Serviço de Inspeção Federal". Cabe destacar que HACCP não é sistema de inspeção.

Associada ao interesse pelo cumprimento da legislação sanitária, a busca pela qualidade tem motivado várias empresas a normatizar, em manual de boas práticas, os processos de produção de alimentos dentro de critérios técnicos definidos pelo método HACCP. Objetiva-se maior competitividade num mercado cada vez mais exigente, local ou internacional, visto que os Estados Unidos e a União Européia, em seus conceitos de equivalência de sistemas de inspeção, obrigam a implementação de metodologias com base no sistema HACCP.

### 3 PRINCÍPIOS

Comparando-se a época de idealização da série ISO 9000 (1987) com a formulação inicial dos procedimentos de análise de perigos e pontos críticos de controle (1971) verifica-se que o sistema HACCP ocorreu anteriormente aos sistemas de padronização e gerenciamento de qualidade em mais de uma década. Entretanto, ocorreram barreiras e conflitos de interesses para adoção de medidas preventivas segundo o HACCP, pelos industriais, como resultado do sistema gerencial hierárquico e autoritário comum às indústrias de alimentos, as quais tiveram sua atenção voltada a sistemas de gerenciamento de qualidade (QMS) após a publicação da série ISO, em 1987.

O acrônimo "HACCP" tem sido utilizado pela indústria alimentícia em muitas instâncias, esquecendo-se o significado original, segundo o qual, HACCP não é o sistema de segurança alimentar, mas um dos programas que, atuando coletivamente, promovem a segurança dos alimentos (18). Tomando-se como exemplo a primeira utilização deste sistema, o padrão

de segurança alimentar na *Pillsbury Company*, atualmente é composto de nove programas: documentação do produto, análise essencial de perigos, padronização, boas práticas de manufatura (*GMP*), *HACCP*, auditoria e inspeção das instalações, relatório de ocorrências, localização e recolhimento de não servíveis e atendimento e resposta ao consumidor.

O sistema *HACCP* tradicional sustenta os sete seguintes princípios: análise de perigo, identificação de pontos críticos de controle, estabelecimento de limites críticos para cada ponto crítico de controle, estabelecimento de procedimentos de monitoramento, de ações corretivas, de procedimentos de arquivamento de dados e de procedimentos de verificação.

### 3.1 ANÁLISE DE PERIGOS

Entende-se “perigo” como qualquer característica biológica, química, física ou econômica<sup>1</sup> que possa causar condição de não segurança ao consumo, por dano inaceitável ou doença causada ao consumidor, ou ainda, violação dos critérios adotados, e “risco”, como a probabilidade do perigo acontecer. Esta análise envolve todos os ingredientes, processo, características e uso do produto acabado. Deve-se avaliar todos os perigos potenciais decorrentes do ciclo natural do produto: do cultivo à colheita, do processo à distribuição, da revenda ao preparo doméstico. A análise de perigos deve ser realizada por grupo multidisciplinar de especialistas, envolvendo: embalagem, engenharia de processo, legislação, microbiologia, nutrição, segurança alimentar, sistemas de qualidade e toxicologia.

A ICMSF com referência ao documento *Microorganisms in Foods 4: Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to Ensure Microbiological Safety and Quality* enfatiza o perigo biológico em alimentos em detrimento dos perigos químico e físico (10). A meta do *HACCP* é prover alimento seguro no presente, e continuamente reduzir o risco (probabilidade) de fracasso de controle de pontos críticos, de forma a garantir que o alimento estará, até, mais seguro na aquisição e consumo futuros. Como resultado do *HACCP* efetivamente implantado, diminui-se custos de produção e encargos de responsabilidade do produtor. Indiretamente, conserva-se recursos de agências governamentais e de saúde pública.

<sup>1</sup> A consideração de características econômicas é comum a qualquer análise de risco, contudo, a definição de Ponto Crítico de Controle de acordo com o *HACCP*, simplesmente, relaciona-o de forma estreita e única a questões de perigo e segurança alimentar. Não é encontrada de forma geral em estudos *HACCP*, excetuando-se os da agência NMFS. Exemplifica-se *perigo econômico* como os desvios de peso e medida, rotulagem com deficiência de informação, afetando a concentração ingerida pelo consumidor, ou falha na informação apropriada aos grupos de risco alimentar.

A Tabela 1 resume os principais perigos avaliados na análise de perigos na implementação de sistema HACCP.

**TABELA 1 – PERIGOS POTENCIAIS DE ESTUDO EM SISTEMA HACCP**

Perigos Químicos	Perigos Físicos	Perigos Biológicos
<b>Substâncias tóxicas</b>	<b>Material estranho</b>	<b>Microrganismos</b>
<input type="checkbox"/> Aditivos intencionais ( nitrito, nitrato, glutamato monossódico, agentes corantes artificiais) <input type="checkbox"/> Aditivos não-intencionais <input type="checkbox"/> Agentes de limpeza e sanitificação <input type="checkbox"/> Agentes químicos de controle de pragas no armazenamento de alimentos <input type="checkbox"/> Compostos químicos gerados no processamento <input type="checkbox"/> Drogas prioritárias da piscicultura <input type="checkbox"/> Efeitos de sabotagem <input type="checkbox"/> Isótopos radioativos <input type="checkbox"/> Metais pesados <input type="checkbox"/> Poluentes industriais <input type="checkbox"/> Resíduos de antibióticos e drogas veterinárias <input type="checkbox"/> Resíduos de defensivos agrícolas <input type="checkbox"/> Substâncias migrantes da embalagem <input type="checkbox"/> Substâncias migrantes do equipamento de processo <input type="checkbox"/> Substâncias vegetais naturalmente tóxicas (hemaglutininas, inibidores da protease, cianogênicos, fitoalexinas)	<input type="checkbox"/> Borracha <input type="checkbox"/> Conchas <input type="checkbox"/> Efeitos de funcionários (objetos pessoais) <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Material de construção de equipamento ou de estrutura predial <input type="checkbox"/> Material de embalagem <input type="checkbox"/> Metal <input type="checkbox"/> Ossos <input type="checkbox"/> Partículas de inseto e pêlos de roedores * <input type="checkbox"/> Pedra <input type="checkbox"/> Plástico <input type="checkbox"/> Vidro	O perigo pode estar apenas na proliferação do microrganismo ou nas toxinas liberadas: <input type="checkbox"/> Bactérias patogênicas: células vegetativas e esporos <input type="checkbox"/> Fungos <input type="checkbox"/> Leveduras ( <i>Candida albicans</i> ) <input type="checkbox"/> Protozoários <input type="checkbox"/> Vírus e <i>Rickettsia</i>
<b>Reações adversas</b>	<b>Perigo físico funcional</b>	<b>Toxinas naturais de peixes e moluscos **</b>
<input type="checkbox"/> Alergênese <input type="checkbox"/> Choque anafilático <input type="checkbox"/> Intolerância <input type="checkbox"/> Reações de desordem metabólica <input type="checkbox"/> Reações farmacológicas <input type="checkbox"/> Reações idiossincráticas	<input type="checkbox"/> Defeitos de embalagem <input type="checkbox"/> Desvio de tamanho de partícula <input type="checkbox"/> Efeitos de sabotagem	Perigo causado por flora aquática dinoflagelada e diatomácea da cadeia alimentar de moluscos bivalvos e peixes: <input type="checkbox"/> ASP: toxina anestésica <input type="checkbox"/> Ciguatera ( <i>Gambierdiscus toxicus</i> ) <input type="checkbox"/> DSP: toxina diarréica <input type="checkbox"/> NSP: toxina neuroológica <input type="checkbox"/> PSP: toxina paralítica
<b>Nutrição</b>	<b>Perigo físico asfixiante</b>	<b>Parasitas</b>
<input type="checkbox"/> Adição excessiva de nutrientes <input type="checkbox"/> Deficiência nutricional de formulação sintetizada <input type="checkbox"/> Destrução ou perda excessiva de nutrientes no processo ou armazenamento impróprios <input type="checkbox"/> Fatores antinutricionais	<input type="checkbox"/> Gomas e alimentos que possam causar asfixia caso não mastigados propriamente)	Larvas e ovos de parasitos: <input type="checkbox"/> Cestódeos <input type="checkbox"/> <i>Echinostoma</i> <input type="checkbox"/> Nematódeos <input type="checkbox"/> Trematódeos
	<b>Perigo físico de processo</b>	<b>Patógenos transmitidos por pragas (insetos, roedores e aves)</b>
	<input type="checkbox"/> Radiação (residual danosa ou processual ineficiente) <input type="checkbox"/> Térmico (processamento térmico inadequado)	Transmissão por excrementos

\* A presença de pêlos de animais e partículas de insetos não caracteriza dano ao consumidor, embora deprecie a qualidade do alimento.

\*\* WARD et al., 1997 (20).

Adaptado de: INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, 1997 (11).

**Perigos físicos:** qualquer material físico encontrado em alimento que possa causar enfermidade ou dano para o usuário do produto ou a depreciação econômica deste. Perigos físicos incluem uma variedade de materiais estranhos ao produto, geralmente particulados, como vidro, metal, madeira e plástico. Há ainda, o perigo físico de características processuais (pasteurização ou esterilização inadequados, abuso de temperatura).

Os **perigos químicos** subdividem-se em duas categorias:

- a) substâncias naturalmente presentes no alimento, substâncias químicas, ou substâncias naturalmente danosas, inerentes ao alimentos e que não sejam resultado de influência ambiental, agrícola, contaminação no processo, ou outra.
- b) substâncias químicas adicionadas, substâncias deletérias, danosas, são aquelas incorporadas intencionalmente ou não aos alimentos em algum estágio de crescimento (metais pesados, hormônios, defensivos) colheita/abate, armazenamento, processamento, embalagem (solvente, agentes plastificantes) ou distribuição. Este grupo de substâncias químicas inclui herbicidas, fungicidas, inseticidas, fertilizantes, resíduos de drogas e antibióticos, como também os aditivos intencionais (bissulfito, nitrito, nitrato) e não intencionais ao alimento. Este grupo também abrange substâncias químicas como lubrificantes, sanificantes, tintas, solventes e material de tratamento de superfície.

**Perigos biológicos** são organismos vivos, incluindo microrganismos que podem oferecer algum risco à saúde humana, como bactérias, parasitos, protozoários, vírus e similares. Produtos alimentícios agrícolas e de origem animal carregam vasta gama de bactérias. Sob o ponto de vista da saúde pública, a maioria das bactérias é inócuas. Outros, os microrganismos patogênicos, podem causar enfermidade ou morte dos consumidores. O número e tipo de bactérias variam de um alimento ou origem, para outro, sendo influenciados pela região geográfica, métodos de produção, abate e colheita. Alguns patógenos, principalmente organismos bacterianos comuns às intoxicações e contaminação de alimentos estão dispostos na Tabela 2, por grupo de alimento considerado.

A análise de perigos microbiológicos envolve procedimento em duas fases: cotação do produto de acordo com as seis classes de perigo idealizadas pelo NACMCF (1991), seguida pelo relacionamento destes perigos com as *categorias de riscos prioritários*.

**TABELA 2 – PATÓGENOS POTENCIAIS EM ALIMENTOS**

ALIMENTO	MICRORGANISMO PATOGÊNICO	
	INFECTANTE (inativado por pasteurização)	ESPOROGÊNICO OU FORMADOR DE TOXINA (não inativado por pasteurização)
Alimentos de origem animal: Aves, Carnes e Ovos	<input type="checkbox"/> <i>Campylobacter jejuni</i> <input type="checkbox"/> <i>Escherichia coli</i> O157:H7 <input type="checkbox"/> <i>L. monocytogenes</i> <input type="checkbox"/> Macroparasitas vermiformes <input type="checkbox"/> <i>Salmonella</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Trichinella spiralis</i> <input type="checkbox"/> Vírus da Hepatites A <input type="checkbox"/> <i>Y. enterocolitica</i>	<input type="checkbox"/> <i>Bacillus cereus</i> <input type="checkbox"/> <i>C. botulinum</i> <input type="checkbox"/> <i>C. perfringens</i> <input type="checkbox"/> <i>S. aureus</i>
Peixes	<input type="checkbox"/> <i>Anisakis</i> <input type="checkbox"/> Macroparasitas vermiformes <input type="checkbox"/> <i>Salmonella</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Vibrio</i> spp. <input type="checkbox"/> Vírus da Hepatites A <input type="checkbox"/> <i>Y. enterocolitica</i>	<input type="checkbox"/> <i>C. botulinum</i> Subprodutos de degradação microbiana por abuso de temperatura (histaminas)
Moluscos	<input type="checkbox"/> <i>Salmonella</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Shigella</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Vibrio</i> spp. <input type="checkbox"/> Vírus da Hepatites A <input type="checkbox"/> Vírus Norwalk <input type="checkbox"/> <i>Y. enterocolitica</i>	<input type="checkbox"/> <i>C. botulinum</i> Dinoflagelados (formação de toxinas ASP, DSP, NSP e PSP)
Frutas e Verduras	<input type="checkbox"/> <i>Cryptosporidium</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>E. coli</i> <input type="checkbox"/> <i>Giardia lamblia</i> <input type="checkbox"/> <i>L. monocytogenes</i> <input type="checkbox"/> <i>Salmonella</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Shigella</i> spp. <input type="checkbox"/> Vírus da Hepatites A <input type="checkbox"/> Vírus Norwalk	<input type="checkbox"/> <i>Bacillus cereus</i> <input type="checkbox"/> <i>C. botulinum</i> Fungos (formadores de micotoxinas) <input type="checkbox"/> <i>S. aureus</i>
Cereais, Grãos, Legumes e Frutos tipo Noz	<input type="checkbox"/> <i>E. coli</i> <input type="checkbox"/> <i>L. monocytogenes</i> <input type="checkbox"/> <i>Salmonella</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Shigella</i> spp.	<input type="checkbox"/> <i>Bacillus cereus</i> <input type="checkbox"/> <i>C. botulinum</i> Fungos (formadores de micotoxinas) <input type="checkbox"/> <i>S. aureus</i>
Pimentas	<input type="checkbox"/> <i>Salmonella</i> spp.	<input type="checkbox"/> <i>Bacillus cereus</i> <input type="checkbox"/> <i>C. botulinum</i> <input type="checkbox"/> <i>C. perfringens</i> <input type="checkbox"/> <i>S. aureus</i>
Leite e produtos de consumo diário	<input type="checkbox"/> <i>C. jejuni</i> <input type="checkbox"/> <i>Escherichia coli</i> <input type="checkbox"/> <i>L. monocytogenes</i> <input type="checkbox"/> <i>Salmonella</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Shigella</i> spp. <input type="checkbox"/> Vírus da Hepatites A <input type="checkbox"/> Vírus Norwalk <input type="checkbox"/> <i>Y. enterocolitica</i> .	<input type="checkbox"/> <i>Bacillus cereus</i> <input type="checkbox"/> <i>C. perfringens</i> Fungos (formadores de micotoxinas) <input type="checkbox"/> <i>S. aureus</i>

FONTE: Adaptado de: INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, 1997 (11).

Cotar o produto com relação ao perigo microbiológico consiste em discriminar se o alimento: (1) é destinado a classe consumidora de risco como crianças, idosos, imunodeficientes ou de dieta alimentar, (2) apresenta ingredientes microbiologicamente sensíveis, (3) é processado não contendo etapa que elimine ou controle definitivamente a contaminação microbiológica e toxinas, (4) pode de ser contaminado em etapa pós-processamento, (5) pode sofrer abuso de manuseio na distribuição, ou do consumidor final e (6) sofre tratamento térmico após embalagem ou de forma adequada no consumo.

As categorias de risco são utilizadas no reconhecimento da probabilidade de acontecimento do perigo - risco - para os ingredientes e como estes devem ser tratados ou processados para reduzir o risco na produção global e distribuição de alimentos. A classificação quanto a categoria de risco (categorias zero, I, II, III, IV, V, VI e VII) é dada pelo número de perigos relacionados ao produto, segundo as considerações anteriores, sendo categoria zero atribuída ao ingrediente ou produto que não apresente perigo.

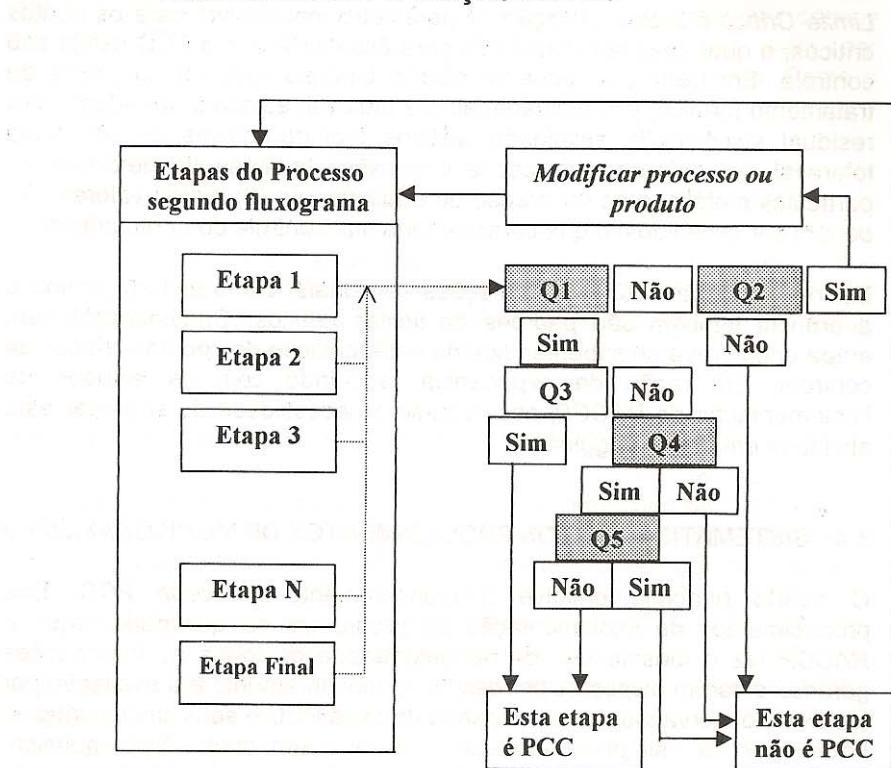
### 3.2 DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC)

O ponto crítico (PC) é definido como qualquer etapa, procedimento ou região física do processo nos quais os perigos podem acontecer e que a perda de controle não conduziria a níveis de inaceitabilidade de segurança do produto. O ponto crítico de controle (PCC) é aquele ponto crítico em que há necessidade de controle adequado, sendo o perigo minimizado para nível aceitável ou eliminado, caso contrário resultará em rejeição do produto ou dano ao consumidor.

A cada perigo identificado deve-se estudar a probabilidade deste ocorrer (definição de risco), ser gerado ou persistir no processo. Pode-se subdividir pontos críticos de controle em PCC-1, para aqueles a serem minimizados (baixa severidade) e PCC-2, com perigos obrigatoriamente controlados (alta severidade). Esta subdivisão é questionada por STEVENSON (1995), que enquadra PCC-1 como ponto de controle (PC). Uma vez que o controle efetivo é apenas exercido obrigatoriamente no PCC-2, aquele autor o denomina simplesmente PCC. A composição do produto descreve fatores intrínsecos que, quando controlados, atuam sobre o crescimento de microrganismos. Os fatores de relevância comum são o pH e acidez, atividade de água e aditivos.

A Figura 1, adaptada de KIRBY (1994) auxilia na identificação de pontos críticos de controle, de acordo com as considerações anteriores.

**FIGURA 1 - MODELO PROPOSTO DE ÁRVORE DECISÓRIA PARA AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DE PCC**



Q1: Esta etapa apresenta medidas preventivas, controla ou contribui para o controle do perigo ?

Q2: O controle nesta etapa é fundamental à segurança do alimento ?

Q3: Esta etapa elimina ou reduz o risco de ocorrência do perigo em nível aceitável ?

Q4: A contaminação com o perigo poderia aumentar em nível inaceitável ou ocorrer em excesso aos limites tolerados ?

Q5: A etapa subsequente poderá eliminar o perigo ou reduzir o risco em nível aceitável ?

A todo ponto crítico de controle estabelecido são relacionados respectivos *Límites Críticos*, *Procedimento de Monitoramento* e *Medidas Corretivas* aplicáveis.

### 3.3 ESTABELECIMENTO DE LIMITES CRÍTICOS AOS PCC

*Limite Crítico* é a especificação de parâmetro mensurável para os pontos críticos, o qual deve ser respeitado para assegurar que o PCC esteja sob controle. Em particular, pode-se citar o binômio tempo/temperatura de tratamento térmico, pH, umidade, acidez titulável, atividade de água, cloro residual, viscosidade, salinidade, aditivos, teor de aditivos, concentração tolerável de resíduos químicos e dimensões mínimas de detecção de partículas metálicas na calibração do equipamento (5). Estes valores não podem ser excedidos, o que caracterizaria mal controle do ponto crítico.

Em outras instâncias, as informações sensoriais, como textura, aroma e aparência também são padrões de limites críticos. Originalmente esta etapa encontrava-se subentendida na determinação dos pontos críticos de controle. Em razão da experiência, adquirida com os estudos de implementação de HACCP, observou-se a necessidade de segregar esta atividade em etapa singular.

### 3.4 SISTEMATIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO

O quarto princípio envolve o monitoramento de cada PCC. Dos procedimentos de implementação de programas de qualidade, aqui, o HACCP faz o mesmo uso de obrigatoriedade de todas as informações geradas estarem dispostas por escrito. O monitoramento é a avaliação por testes ou observação do desempenho de cada PCC e seus limites críticos. Pode ser a simples inspeção visual, sensorial, físico-química, microbiológica ou entomática (8). Deve-se estabelecer freqüência, tipo de verificação, ensaio e responsável. O arquivamento de dados de monitoramento auxiliam nas previsões de desvios possíveis para novos processamentos.

Idealmente o monitoramento "full-time" é aconselhado aos tipos de avaliação que o permitam, como no caso de registros de tempo/temperatura e pH. Nestes casos, deve-se atentar à calibração dos equipamentos. Quando o monitoramento do PCC não pode ser realizado em 100% do tempo de processamento, estabelecem-se intervalos adequados que assegurem a verificação do PCC estar controlado. Sistemas de coleta de dados com sustentação estatística ou sistemas de amostragem são aconselhados nestes casos. Entretanto, é importante reconhecer que não há tolerância permitida para os casos do limite crítico ser excedido e que a resposta do monitoramento seja rápida garantindo-se que as medidas corretivas, no caso de desvio detectado, sejam tomadas a tempo.

### 3.5 ESTABELECIMENTO DE MEDIDAS CORRETIVAS

Sendo constatado desvio na etapa de monitoramento dos limites críticos de cada PCC, medidas corretivas devem ser adotadas para dar continuidade ao processo sem afetar a segurança do alimento. Como o terceiro princípio, esta etapa estava subentendida originalmente.

Detectado o desvio no controle dos limites críticos, o produto deve ser separado e colocado em pendência, até ser avaliada a extensão do problema causado pela falha de controle do PCC. A avaliação do desvio acontecido pode decidir o destino do produto, caso o PCC tenha sua medida corretiva adotada em tempo não hábil, este deverá ser descartado ou reprocessado. Medidas corretivas devem estar claramente definidas e o responsável pela ação, identificado (15).

### 3.6 MANUTENÇÃO DE SISTEMA DE ARQUIVO DE DADOS

A manutenção de arquivos atualizados com informações de ingredientes, processos e controle de produtos elaborados facilita efetivamente a localização do produto no rastreio e recolhimento de lote no mercado, caso seja necessário. Todo o programa HACCP implementado e informações geradas, como o registro de dados monitorados, desvios, acontecimentos fortuitos, reclamações ouvidas pelo serviço de atendimento ao consumidor devem estar arquivadas, designando-se o responsável e período de atualização diário, se possível (16). A Figura 2 representa planilha contendo as informações geradas em sistema HACCP.

**FIGURA 2 - PROPOSTA DE DOCUMENTO GERADO EM SISTEMA HACCP**

Descrição do produto e público consumidor										
Diagrama de processo										
PCC	Perigos	Medidas Preventivas	Limites Críticos	Monitoramento				Medidas Corretivas	Registro	Verificação
				O quê?	Como?	Freqüência	Responsável			

Adaptado de CODEX (1993) e STEVENSON (1995).

### **3.7 ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS DE VERIFICAÇÃO**

A verificação e inspeção rotineira envolve a avaliação e comparação do sistema HACCP em processo e do plano anteriormente detalhado na sua idealização. Pode-se incluir nesta etapa, revisão da documentação, análises microbiológicas e físico-químicas, calibração e auditoria externa. Atenta-se ao fato de as análises não serem rotineiras, mas periódicas, o que descaracterizaria o trabalho preventivo da análise de perigos e pontos críticos de controle (19).

Os sete princípios atuais são uma expansão dos três princípios originalmente concebidos pela *Pillsbury Company*, os quais devem estar explicitamente descritos em qualquer estudo HACCP elaborado.

## **4 VALIDAÇÃO DE SISTEMA HACCP**

Define-se validação do sistema HACCP como "o processo científico e técnico para determinar se PCC e limites críticos associados são adequados e suficientes para controlar perigos prováveis" (7).

Para a validação é necessário reunir informação que mostre a efetividade do plano no controle do processo e prevenção de perigos à segurança do alimento. Há dois tipos de informação a serem estudadas:

- a) documentos suporte de informações científicas, como estudos que estabeleçam tempo e temperatura necessários para eliminar bactérias patogênicas, dados de ocorrências de contaminação física ou resultado de teste de resíduos;
- b) informação prática, como resultados de testes de produtos idealizados sob o plano HACCP avaliado. Como exemplo de informação gerada citam-se resultados de análise microbiológica de produto acabado, de produtos "pronto para comer" ou de indicadores periódicos para confirmar se intervenções antimicrobianas da sanificação da planta industrial foram e são efetivas.

Há muitas fontes de informação para validar o estudo, e incluem: a literatura científica, resultados de testes do produto, pesquisa experimental, exigências legais cientificamente baseadas, diretrizes de agências oficiais, ou informação desenvolvida por autoridades de processo. O propósito da validação é assegurar que os parâmetros estipulados no sistema estejam adequados para o controle de processo (19).

É importante reavaliar o plano HACCP pelo menos uma vez por ano ou sempre que forem realizadas alterações no processo, pois novos perigos potenciais podem ser identificados e introduzidos do processo para o produto. Estas alterações são observadas quando há mudança de fornecedor e uso de novos ingredientes, alteração de etapa processual, troca de equipamento ou processo, aumento de volume de produção, novo mercado consumidor e troca de sistema de distribuição.

## 5 CONCLUSÃO

O sistema HACCP, apenas, não garante a segurança dos produtos alimentares produzidos sob os cuidados de seus princípios. Entretanto, deve-se considerar HACCP como parte integral de todo o sistema de segurança alimentar. Seus princípios são eficientes e preventivos por natureza, sendo utilizados amplamente nos setores da indústria alimentícia. A implementação desta metodologia preventiva de perigos em alimentos tem sido acelerada recentemente pela ação de órgãos reguladores governamentais e exigências de mercados consumidores internacionais. Ambas, as indústrias e agências regulamentadoras devem trabalhar objetivando o mesmo ideal de segurança alimentar aos consumidores.

### Abstract

The Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system identifies specific hazards and preventative measures for their control to ensure the safety of food. HACCP is a tool to assess hazards and establish control systems that focus on preventative measures rather than relying mainly on end-product testing. Any HACCP system is capable of accommodating change, such as advances in equipment design, processing procedures or technological developments. HACCP can be applied throughout the food chain from the primary producer to final consumer. As well as enhanced food safety, benefits include better use of resources and more timely response to problems. In addition, the application of HACCP systems can aid inspection by regulatory authorities and promote international trade by increasing confidence in food safety. The successful application of HACCP requires the full commitment and involvement of management and the workforce. It also requires a team approach; this team should include appropriate experts involving multidisciplinary activities according to the particular study. The application of HACCP is compatible with the implementation of quality management systems, such as the ISO 9000 series, and is the system of choice in the management of food safety within such a system.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALEMANHA. Entscheidung der Kommission vom 20.5.1994 mit Durchführungsvorschriften zu der Richtlinie 91/493/EWG betreffend er Eigenkontrollen bei Fischereierzeugnissen, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften. **Official Journal of the European Communities**, nr. L.156/50, 1994.
- 2 BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria n. 1428 de 26 de novembro de 1993. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, 2 de dezembro de 1993, p. 18415.
- 3 BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 368 de 04 de setembro de 1997. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, 8 de setembro de 1997, p. 19697.
- 4 BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 451 de 19 de setembro de 1997. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, 22 de setembro de 1997, p. 21005.
- 5 BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 46 de 10 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, 16 de março de 1998, p.24.
- 6 CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Codex guidelines for the application of the hazard analysis and critical control point (HACCP) system (CAC/GL 18). In: CODEX Alimentarius: general requirements. Rome : FAO/WHO, 1993. v. 1, Sup. 1, p. 95-103,
- 7 CORLETT, D.A. Regulatory verification of industrial HACCP systems. **Food Technology**, v. 45, n. 4, p. 144-156, 1991.
- 8 FIORI, E. HACCP eni molini. **Tecnica Molitoria**, v. 46, n. 6, p. 604-610, 1995.
- 9 HARRIGAN, W.F. The ISO 900 series and its implications for HACCP. **Food Control**, v. 4, n. 2, p. 105-111, 1993.

- 10 ICMSF. **Microorganisms in foods 4:** application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality. Oxford : Blackwell Scientific, 1988. p. 357.
- 11 INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS. Foodservice Division, Retail and Foodservice Operations. **HACCP-TQM technical guidelines, Section III: Hazards in the food system.** Documento capturado no hyperlink (<http://foodnet.fic.ca/index.html>) em 23/11/1997.
- 12 KIRBY, R. HACCP in practice. **Food Control**, v. 4, n. 4, p. 230-236, 1994.
- 13 MAYES, T. Simple user's guide to the hazard analysis critical control point concept for the control of food microbiological safety. **Food Control**, v. 3, n. 1, p. 14-19, Jan./1992.
- 14 MERICAN, Z. Dealing with an expanding global food supply. **Journal of Food Protection**, v. 59, n. 10, p. 1133-1137, 1996.
- 15 MORTIMORE, S., WALLACE, C. **HACCP a practical approach.** London : Chapman & Hall, 1997. p. 296.
- 16 NACMCF. Recommendations of the US National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods: I Haccp principles, II meat and poultry, III seafood. **Food Control**, v. 45, n. 4, p. 202- 208, Oct./1991.
- 17 STEVENSON, K.E. **ARPCC – HACCP Establecimiento de programas de análisis de riesgos en puntos críticos de control:** un manual de taller. 2.ed. New York : The Food Processors Institute, 1995. p. 262.
- 18 USDA. Pathogen reduction; hazard analysis and critical control point (HACCP) systems; final rule. **Federal Register**, v. 61, n. 144, p. 38805-38855, July 1996.
- 19 USDC. **Industry HACCP student workbook.** 4.ed. Gloucester, USA : NOAA, NMFS, 1995. p. 3-33.

- 20 WARD, D., BERNARD, D., COLLETE, R., KRAEMER, D., HART, K., PRICE, R., OTWELL, S. **Hazards found in seafoods**, Appendix III. In: HACCP: hazard analysis and critical control point training curriculum. 2.ed. Raleigh, USA : North Carolina Sea Grant, 1997. p. 173-188.