

## **Proposta de utilização do quality function deployment (QFD) no sistema de análise de pontos críticos de controle (APPCC) na produção de refeições**

Teresa Cristina Campos Gonçalves (UNIVERSITAS) [tccg@sulminas.com.br](mailto:tccg@sulminas.com.br)  
Carlos Eduardo Sanches da Silva (UNIFEI) [sanches@unifei.edu.br](mailto:sanches@unifei.edu.br)

### **Resumo**

*O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) tem sido utilizado no Brasil desde a década de 70 em indústrias de alimentos e serviços que fornecem alimentação. Tal ferramenta veio substituir a inspeção do produto final, identificando e controlando as etapas do processo de produção de um alimento seguro. Este trabalho propõe o uso do Quality Function Deployment (QFD) no Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), através de um modelo conceitual. A metodologia do QFD forneceu subsídios para a identificação dos perigos potenciais de contaminação no processo genérico de produção de refeições. A partir dos resultados obtidos, podem-se verificar as fases da produção de refeições que exigem maior atenção dos funcionários. Os resultados dos itens priorizados na matriz podem servir de auxílio no processo de seleção e treinamento.*

*Palavras-chave: Segurança alimentar; Sistema APPCC; Quality Function Deployment.*

### **1. Introdução**

A problemática relacionada à segurança dos alimentos tem se tornado assunto de importantíssima ordem, primeiro pela sua relevância natural, segundo pelas ocorrências de doenças de origem alimentar em nível mundial e de conseqüências bastante dramáticas (MAKIYA & ROTONDARO, 2002). Os serviços de alimentação podem ser responsáveis por um grande número de surtos de toxinfecções alimentares, em função de sua abrangência e de suas condições de operação.

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é definida por Teixeira (2000) como uma unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à alimentação e nutrição, independente da situação que ocupa na escala hierárquica da entidade.

Com a regulamentação da Lei nº 6321/76 que dispõe sobre a dedução no imposto de renda das pessoas jurídicas participantes do Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT), as UANs sofreram uma expansão. Algumas empresas mantiveram ou criaram UAN com serviços próprios (auto-serviço), modalidade em que a empresa incentivada assume toda a responsabilidade, inclusive técnica, desde a contratação de pessoal até a distribuição das refeições aos comensais. Outras, optaram pelo serviço de terceiros, em que o fornecimento de refeições é formalizado através de contrato entre a empresa incentivada e a prestadora de serviços. A última modalidade vem sendo largamente utilizada, não só nos refeitórios de indústrias, mas também em hospitais.

Com base nas evoluções conceituais das legislações vigentes e na postura do consumidor, as tendências de melhorias de qualidade de processos e produtos caminham para o conceito

de alimento seguro. Isso significa que a condição básica de sobrevivência das empresas neste segmento de alimentação está fortemente ligada a sistemas de controle da qualidade (STOLTE, 2001).

A implementação de um sistema de controle de garantia da qualidade do alimento pode ter como ponto de partida as expectativas do cliente, do mercado ou o cumprimento da legislação vigente (LOVATTI, 2004).

Em Unidades de Alimentação e Nutrição o ciclo de qualidade ocorre desde o controle dos fornecedores, aquisição de gêneros, recepção dos produtos, produção, armazenamento até a distribuição das refeições.

A avaliação dos gêneros alimentícios, num sistema de alimentação coletiva, pode ser realizada através de opiniões subjetivas e, quando possível, por análises físico-químicas e microbiológicas. Até a década de 50, empresas produtoras de alimentos contavam apenas com a análise laboratorial dos lotes produzidos para fins de controle da segurança e da qualidade. Assim, um lote era preparado e, se a análise demonstrasse que estava nas condições desejadas, era liberado; se não, era retido (FERREIRA, 2001). No entanto, logo se percebeu que análises laboratoriais são uma ferramenta muito limitada para assegurar a sanidade dos alimentos, possuindo alto custo e dificuldades operacionais para sua utilização, com pouca ou nenhuma contribuição na linha de processamento (OLIVEIRA & FRANCO, 2003).

No Brasil, seguindo as recomendações do *Codex Alimentarius* e da Portaria 1428/93 do Ministério da Saúde, os estabelecimentos que processam e prestam serviços no setor de alimentos têm implementado sistemas de garantia da qualidade como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Neste sistema é feito o controle durante todas as etapas da produção e não mais somente análise do produto final, sendo seu principal objetivo a prevenção da ocorrência de riscos à saúde humana. Além do grande aumento da segurança para o consumidor, ainda proporciona inúmeras vantagens para o produto, tais como: ser preventivo, mediante o enfoque dinâmico na cadeia de produção; garantir a segurança e a qualidade; reduzir custos; incrementar a produtividade e competitividade; atender as exigências dos mercados internacionais e à legislação brasileira.

Certificações da série de normas internacionais, principalmente a ISO 9001, que se aplicam às empresas que trabalham com prestação de serviços, também têm sido utilizadas. Segundo Makita e Rotondaro (2002), os dois sistemas de garantia da qualidade devem ser tratados em conjunto, pois APPCC é utilizada para identificar pontos críticos do controle e o sistema ISO 9000 utilizado para controlar e monitorar tais pontos.

Segundo Silva Júnior (2001), durante os processos de implantação do sistema APPCC em UANs algumas dificuldades são encontradas. Em primeiro momento, a sensibilização dos responsáveis pelas empresas e seu comprometimento com a implantação do programa, já que é seu papel a avaliação e análise das vantagens, benefícios e importância do programa, bem como mudanças no *layout*, nas tecnologias utilizadas, entre outros. Tais mudanças, à primeira vista, serão tidas como despesas e não investimentos, podendo assim criar dificuldades na implantação. Num segundo momento, existe uma certa resistência por parte dos colaboradores nas mudanças de procedimentos de rotina, tornando-se inseguros e retardando o processo de implantação. Há também a necessidade de adequações de receitas e cardápios, pois durante a análise dos perigos biológicos algumas preparações mostram-se altamente susceptíveis à contaminação. Sendo assim, tem-se que buscar alternativas para atender as necessidades dos clientes.

Logo, é essencial o planejamento da implementação do APPCC, neste sentido pode-se propor o desenvolvimento de um modelo conceitual de QFD (*Quality Function Deployment*), que contribuirá para minimizar as dificuldades de implantação.

## **2. Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)**

### **2.1 - Histórico**

Até a década de 50, a indústria de alimentos contava apenas com a análise laboratorial dos lotes produzidos para fins de controle da segurança e da qualidade. Assim, um lote era preparado e, se a análise demonstrasse que estava nas condições desejadas, era liberado; se não, era retido. No entanto, logo se percebeu que análises laboratoriais são uma ferramenta muito limitada para assegurar a sanidade dos alimentos, possuindo maior aplicação em produtos acabados, com pouca ou nenhuma contribuição na linha de processamento (OLIVEIRA & FRANCO, 2003). Nos anos 50, a indústria de alimentos adaptou as Boas Práticas (BP) da indústria farmacêutica, evoluindo para melhorar e dinamizar a produção de alimentos seguros e de qualidade. Com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), começaram a ser controlados, segundo normas estabelecidas, a água, as contaminações cruzadas, as pragas, a higiene e o comportamento do manipulador, a higienização das superfícies, o fluxo do processo, entre outros itens. Assim, as BPF, juntamente com a análise do produto final, davam maior garantia (SENAI, 2004).

Com o início dos vôos tripulados, a National Aero Spacial Agency (NASA) considerou que o principal veículo de entrada de doenças para os astronautas eram os alimentos. Verificou também que apenas as BPF e as análises, principalmente porque estas ainda deixavam uma grande margem de incerteza, não eram suficientes para garantir perto de 100% a segurança dos alimentos, prevenindo a contaminação por bactérias patogênicas, vírus, toxinas, agentes químicos e físicos (ABDALLAH, 1997). Por este motivo desenvolveu-se, junto com a Pillsbury Co., o sistema "Hazard Analysis and Critical Control Point" (HACCP), traduzido no Brasil como Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Este sistema permite levantar os perigos (biológicos, químicos e físicos) significativos que podem ocorrer na produção de um determinado alimento em uma determinada linha de processamento e controlá-los, nos Pontos Críticos de Controle (PCC), durante a produção. Assim, é um sistema dinâmico e, quando aplicado corretamente, o alimento produzido já tem a garantia de não ter os perigos considerados, já que foram controlados no processo. O sistema deu tão certo que na década de 70 foi apresentado para as indústrias de alimentos, espalhando-se como uma ferramenta de grande importância para produção de alimentos seguros. Nas décadas de 80-90, organismos internacionais como a Food and Agricultural Organization (FAO) e o *Codex Alimentarius* passaram a recomendar o sistema para as indústrias de alimentos (SENAI, 2004).

No Brasil, as BPF já eram exigidas há muitos anos desde a década de 60 e o Sistema APPCC foi introduzido na década de 90 pela Secretaria de Pesca (SEPES) do Ministério da Agricultura, atual Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em 1993, surgiram portarias do MAPA e do MS exigindo o uso do sistema. A partir de meados da década da 90, países importadores, especialmente do segmento de pesca e carnes, começaram a exigir a implantação do sistema APPCC nas indústrias exportadoras. Assim,

no Brasil, a realidade em 1995-98 era a seguinte: as indústrias que exportavam pescados e carnes para países que exigiam, tinham o sistema APPCC implantados com o apoio do MAPA; as indústrias multinacionais e algumas das grandes indústrias nacionais já tinham ou estavam implantando o sistema. No caso da maioria das grandes e médias indústrias, as BPF já eram conhecidas, mas muito dificilmente aplicadas de forma integral e formalizada, e o sistema APPCC praticamente desconhecido. Já nas pequenas e microempresas o desconhecimento das BPF e do sistema APPCC era geral (SENAI, 2004).

## **2.2 - Programas de pré-requisitos para a implantação do sistema APPCC**

O sistema APPCC é aplicável em todas as etapas por que passam os diferentes gêneros alimentícios, desde a produção, incluindo processamento, transporte, comercialização e, por fim, o uso em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) (LUCHESE *et al.*, 2004). As principais ferramentas metodológicas são: o envolvimento de todos os membros da equipe, o conhecimento, a avaliação e controle das etapas do processo, a elaboração e execução de um plano de ação e a auto-avaliação contínua (LOVATTI, 2001).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) são os chamados "programas pré-requisitos" para o sistema APPCC. É um grande erro tentar implementar primeiro o APPCC sem antes desenvolver estes programas (FIGUEIREDO, 1999).

Segundo a Portaria MS nº1428/93, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são definidas como "*normas de procedimentos para se atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou serviço na área de alimentos, cuja eficácia e efetividade devem ser avaliadas através de inspeção e/ou da investigação*" (BRASIL, 1993). Após definidos os parâmetros de qualidade e segurança ao longo da cadeia alimentar, o responsável técnico (RT) deve-se comprometer à elaboração de um manual, definido como manual de boas práticas de fabricação. Este deve conter informações referentes ao Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ), condições ambientais, instalações, recursos humanos, armazenagem, transporte, controle de qualidade, entre outras que poderão servir de guia durante inspeções (MADEIRA & FERRÃO, 2002).

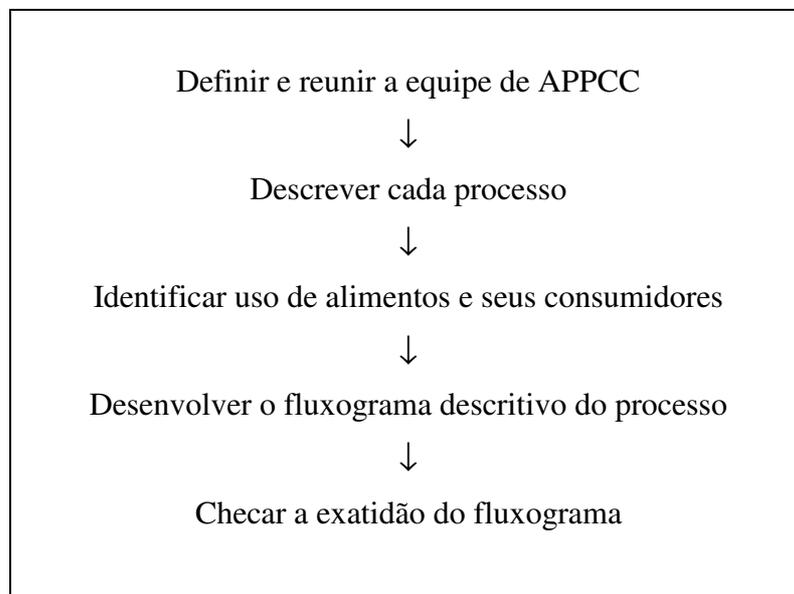
As tarefas a serem realizadas, descritas no manual, são denominadas Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) que, segundo Figueiredo (1999), relaciona oito pontos seguintes:

- Qualidade da água
- Condições de limpeza
- Prevenção de contaminação cruzada
- Higienização das mãos/instalações sanitárias
- Proteção dos alimentos
- Armazenamento de produtos químicos
- Saúde dos colaboradores
- Controle de pragas

Estas ações devem ser corretamente identificadas, descritas, realizadas e registradas para que seja possível a implementação do APPCC (OLIVEIRA & MASSON, 2003).

### 2.3 - Implantação do sistema APPCC em UANs

A implantação do sistema APPCC em qualquer processo de elaboração de alimentos exige o cumprimento de cinco passos iniciais, conforme o esquema da Figura 1. Após a aplicação dos cinco passos, parte-se para a análise de perigos. Esta consiste na avaliação de todas as etapas envolvidas na produção de um alimento, desde a obtenção das matérias-primas até o uso pelo consumidor final, com a finalidade de identificar a presença de perigos nas matérias-primas, fontes potenciais de ocorrência de perigos no processo de elaboração; avaliar a permanência ou agravamento dos perigos durante o processo e, finalmente, avaliar a gravidade dos perigos identificados (SPEXOTO, 2003).



Fonte: Lamprecht e Ricci (1997)

Figura 1 - Etapas iniciais para aplicação do sistema APPCC

Segundo Abdallah (1997), Figueiredo (1999) e Spexoto (2003) existem sete princípios básicos que devem ser seguidos para a implementação do APPCC:

#### 1. Identificar os perigos potenciais e medidas preventivas respectivas

Os perigos são classificados em biológicos, representados pelas bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus, parasitos, protozoários; químicos, representados pelos antibióticos, anabolizantes, aditivos, desinfetantes, entre outros; físicos, representados por fragmentos de vidros, metais, pedras, madeira. Em determinadas situações pode ser necessário utilizar-se mais de uma medida preventiva para controlar um único perigo, enquanto que em outras situações, uma mesma medida preventiva é capaz de controlar mais de um Ponto Crítico de Controle (PCC).

2. Determinar os Pontos Críticos de Controle (PCCs)

Um PCC é um ponto, local ou procedimento no processo de produção de alimentos, onde se possa aplicar medidas de controle para prevenir, eliminar ou reduzir um perigo em níveis aceitáveis.

3. Estabelecer limites críticos para as medidas preventivas associadas a cada PCC

Um limite crítico é um critério a ser seguido para cada medida preventiva associada com um PCC.

4. Monitorar os PCCs e registrar dados

O monitoramento é uma seqüência planejada de observações e medidas para avaliar se um PCC está sob controle. O monitoramento produz um registro para o futuro uso durante verificação.

5. Agir corretivamente sempre que os resultados do monitoramento indicarem que os critérios não estão sendo atingidos

As ações corretivas são efetuadas quando o monitoramento indicar divergência de um limite crítico estabelecido. Devido à variação que apresentam os PCCs para os diferentes tipos de alimentos, é necessário que se desenvolvam ações corretivas para cada PCC.

6. Estabelecer sistemas de registro

Os registros devem estar na forma de gráficos e tabelas com indicações de quando e onde ocorrem desvios, quais as ações corretivas tomadas e seus motivos prováveis.

7. Verificar se o sistema está funcionando como planejado. A validação assegura que os planos realizem o que foi estabelecido para ser feito e que está sendo trabalhado de forma pró-ativa.

#### **2.4 - Dificuldades na implantação do sistema APPCC em UANs**

Segundo Silva Júnior (2001), durante os processos de implantação do sistema APPCC em UANs algumas dificuldades são encontradas. Em primeiro momento, a sensibilização dos responsáveis pelas empresas e seu comprometimento com a implantação do programa, já que é seu papel a avaliação e análise das vantagens, benefícios e importância do programa, bem como mudanças no *layout*, nas tecnologias utilizadas, entre outros. Tais mudanças, à primeira vista, serão tidas como despesas e não investimentos, podendo assim criar dificuldades na implantação. Num segundo momento, existe uma certa resistência por parte dos colaboradores nas mudanças de procedimentos de rotina, tornando-se inseguros e retardando o processo de implantação. Há também a necessidade de adequações de receitas e cardápios, pois durante a análise dos perigos biológicos algumas preparações mostram-se altamente susceptíveis à contaminação. Sendo assim, tem-se que buscar alternativas para atender as necessidades dos clientes.

Na quadro 1 são descritas as vantagens e desvantagens desse método.

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantia de alimento seguro</li> <li>• Método científico e racional para identificação de pontos críticos de controle</li> <li>• Processo contínuo de solução de problemas</li> <li>• Aplicável tanto em grandes quanto em pequenas empresas</li> <li>• Caráter preventivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Período longo de implementação</li> <li>• Treinamento constante, em caso de elevado turn-over</li> <li>• Baixa adesão pela falta de visão de seu custo x benefício</li> <li>• Mão-de-obra qualificada para implantação e manutenção do sistema</li> <li>• Aplicável somente em escala industrial ou em alimentação institucional</li> </ul>

Fonte: Lovatti (2004)

### Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do aplicação do sistema APPCC.

Conforme as dificuldades descritas por Lovatti (2004), a utilização de um modelo conceitual de QFD pode contribuir para os processos de seleção e treinamento.

## 3. Quality Function Deployment (QFD) e o sistema APPCC

### 3.1 - Origem e definição

O conceito de Desdobramento da Função Qualidade (QFD – *Quality Function Deployment*) foi introduzido no Japão em 1966 quando Yoji Akao dá início ao uso de cartas e matrizes para expressar que os pontos críticos da garantia da qualidade, do ponto de vista do cliente, devem ser transferidos através das etapas de projeto e manufatura. Em 1972, Drs. Mizumo e Furukawa passaram a utilizar as cartas e matrizes no estaleiro Kobe, empresa do grupo Mitsubishi. Com o sucesso de sua aplicação, o QFD difundiu-se rapidamente e com êxito naquele país, em outros setores industriais e de serviços. Nos anos 80 sua utilização é iniciada nos Estados Unidos e passa a fazer parte do programa maior do Controle da Qualidade Total - TQC. No Brasil, o QFD só começou a ser estudado no final da década de 80 e início dos anos 90.

O QFD caracteriza-se por ser uma ferramenta sistemática para o planejamento e desenvolvimento da qualidade. É um método específico de ouvir o que dizem os clientes, descobrir exatamente o que eles querem e, em seguida, utilizar um sistema lógico para determinar a melhor forma de satisfazer necessidades com recursos existentes. Permite que todos trabalhem em conjunto para dar aos clientes exatamente o que eles desejam.

De acordo com Akao (*apud* BASTIDAS; NERY; CARVALHO, 2001), o QFD é a conversão dos requisitos do consumidor em características de qualidade do produto e o desenvolvimento da qualidade de projeto para o produto acabado, através de desdobramentos sistemáticos das relações entre os requisitos do consumidor e as características do produto. Esses desdobramentos iniciam-se com cada mecanismo e se estendem para cada componente ou processo. A qualidade global do produto será formada através desta rede de relações.

### 3.2 - Sistemática do QFD

A sistemática do QFD consiste em uma série de matrizes integradas, em que são desdobradas as demandas de qualidade, as quais são mensuradas quanto ao seu atendimento, através das características de qualidade, passando, a seguir, pelo desdobramento dos procedimentos e dos recursos necessários para a produção de refeições. O ponto de partida do método está em levantar a voz do cliente através de uma pesquisa de mercado, traduzindo essas informações em demandas da qualidade, as quais são agrupadas por afinidade e ordenadas numa árvore lógica, relacionando parâmetros de ordem primária, secundária e terciária. (JESUS, DANILEVICZ e CATEN, 2001)

O conjunto de matrizes provê informações sobre o que é importante para o cliente e quais as características do serviço podem ser modificadas com o menor nível de dificuldade para promover maior efeito na satisfação do cliente. Através do QFD é possível planejar e gerenciar a qualidade do serviço de forma a manter os clientes satisfeitos. O QFD trabalha com dois recursos: informação e trabalho proposto. (JESUS, DANILEVICZ e CATEN, 2001)

#### Recurso 1 - Informação

**Coletar:** identificar as necessidades dos clientes, buscando informações provenientes do mercado e dos clientes. São os dados primários para o planejamento da qualidade. A obtenção destes dados exige contato estreito com o mercado para obter informações qualitativas que representem as necessidades e os desejos dos clientes, expressos por necessidades latentes. A empresa deve utilizar todas as informações disponíveis para melhorar a qualidade de suas decisões. Frequentemente existem dados secundários (dados já coletados), tais como estatísticas governamentais, publicações técnicas, dados comercializados por empresas de pesquisa de mercado e informações internas da empresa, que completam os dados primários.

**Processar:** os dados coletados precisam de ser processados e organizados de modo a permitir uma melhor compreensão dos mesmos. A tradução das informações de mercado para a linguagem da empresa é muito importante. Normalmente, a voz primitiva (linguagem do cliente) do cliente precisa de ser desdobrada para obtermos a qualidade exigida (qualidade concreta, intrínseca ao produto). Outro desdobramento realizado é o da qualidade exigida (mundo dos clientes) em características da qualidade (mundo da tecnologia - empresa). Outros desdobramentos podem ser executados: custo, funções, processo, confiabilidade e outros.

**Disposição:** os dados coletados precisam ser dispostos para dar maior visualização, permitindo que vários pontos de vista da equipe multifuncional fiquem evidenciados de forma clara e objetiva, além de auxiliar bastante sua periodização.

#### Recurso 2 - Trabalho proposto

Consiste em estabelecer um padrão para desenvolvimento de produto, ou seja, organizar um fluxograma para o trabalho de desenvolvimento:

Desdobrar: dividir o processo de desenvolvimento de produtos estabelecendo um fluxo para seu desenvolvimento, com etapas bem definidas;

Alocar: definir "quem" é o responsável por cada etapa;

Organizar: definir "como" a etapa deve ser realizada e "quando";

Executar: seguir o padrão de sistema para o desenvolvimento de produto, avaliando os resultados e implementando as melhorias necessárias.

### **3.3 - Proposta de um modelo conceitual aplicado no sistema APPCC**

Foram utilizados como base para o modelo conceitual os sete princípios básicos que devem ser seguidos para a implementação genérica do APPCC, descritos por Abdallah (1997), Figueiredo (1999) & Spexoto (2003).

O desenvolvimento do modelo conceitual se deu através da Matriz I de Perigos de Contaminação e o Processo Genérico de Produção de Refeições, que relaciona os perigos potenciais (biológicos, representados pelas bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus, parasitos, protozoários; químicos, representados pelos antibióticos, anabolizantes, aditivos, desinfetantes, entre outros; físicos, representados por fragmentos de vidros, metais, pedras, madeira) com as etapas do processo genérico de produção de refeições. Para estabelecer o peso dos perigos potenciais foi utilizado: Severidade X Detecção.

O preenchimento da matriz deu-se através dos conhecimentos e habilidades da pesquisadora (formação em nutrição com atuação de seis anos nas áreas de ensino, pesquisa e merenda escolar).

Para este estudo, a severidade foi avaliada através de uma escala de 1 a 5, em que 1 representa refeição antiestética; 2, deterioração da refeição; 3, 4 e 5 representam doença moderada, grave e letal, respectivamente. Da mesma forma, a detecção recebeu pontuação de 1 a 4, indicando nesta ordem detecção fácil, moderada, difícil e impossível.

Após o preenchimento da matriz, foram calculados os valores absolutos e relativos, possibilitando assim verificar quais as etapas do processo genérico de produção de refeições merecem maiores cuidados.

Descrição dos processos genéricos				Recebimento	Congelamento (MP ou Alimentos Preparados)	Refrigeração (MP)	Estoque Seco (Não Perecível)	Descongelamento	Reconstituição	Pré Preparo Preparação	Coção	Espera Pós-coção	Refrigeração Pós-coção	Reaquecimento	Espera para Distribuição	Distribuição Alimentos Quentes	Distribuição Alimentos Frios	TOTAL
Ingrediente cru inicialmente contaminado	5	2	10	⊙90	○30	○30	○30	△10	△10	○30	△10	△10	△10	△10	△10	△10	△10	300
Sobrevivência de patógenos	5	3	15	△15	○45	○45	△15	△15	△15	△15	⊙135	△15	△15	⊙135	△15	△15	△15	510
Sobrevivência de esporos	5	4	20	△20	△20	△20	○60	△20	△20	△20	⊙180	△20	△20	⊙180	△20	△20	△20	640
Multiplicação microbiana	5	2	10	○30	△10	○30	⊙90	⊙90	○30	⊙90	△10	⊙90	○30	○30	△10	⊙90	△10	640
Contaminação cruzada	5	3	15	○45	△15	○45	△15	⊙135	○45	⊙135	△15	△15	○45	○45	○45	△15	○45	660
Contaminação pelo manipulador	4	3	12	○48	△12	△12	△12	△12	⊙108	⊙108	△12	△12	△12	△12	⊙100	△12	⊙108	580
Contaminação por superfícies de contato (equipamento e utensílios)	4	3	12	○36	○36	○36	○36	○36	○36	⊙108	△12	⊙108	○36	△12	○36	○36	○36	600
Contaminação química	3	2	6	○18	△6	△6	⊙54	△6	△6	○18	△6	△6	△6	△6	△6	△6	△6	156
Contaminação física	1	1	1	△1	△1	△1	⊙9	△1	△1	⊙9	○3	△1	△1	△1	○3	△1	○3	36
Outros contaminantes (ar, tempero, etc)	2	3	6	△6	△6	○18	△6	○18	△6	○18	△6	△6	○18	△6	△6	△6	△6	132
Água	5	3	15	○45	△15	△15	△15	⊙135	⊙135	⊙135	△15	○45	△15	△15	△15	○45	△15	660
Vetores	5	2	10	○30	△10	△10	⊙90	△10	△10	○30	△10	○30	△10	△10	○30	○30	○30	340
Umidade alta	2	1	2	△2	△2	○6	⊙18	△2	△2	△2	△2	△2	○6	△2	△2	△2	△2	52
Temperatura x Tempo	5	3	15	△15	⊙135	⊙135	○45	⊙135	△15	⊙135	⊙135	⊙135	⊙135	⊙135	⊙135	⊙135	⊙135	1560
Valor Absoluto				401	343	409	495	625	439	853	551	495	359	599	433	423	441	
Valor Relativo (%)				5,84	5,00	5,96	7,21	9,10	6,39	12,42	8,03	7,21	5,23	8,72	6,31	6,16	6,42	

Matriz I - Perigos de Contaminação e os Processos Genéricos de Produção de Refeições

**Legenda:** ⊙ 9 Correlação forte  
 ○ 3 Correlação moderada  
 △ 1 Correlação fraca

Como pode ser observado na Matriz I, o processo que exige mais cuidado durante a produção de refeições é o pré-preparo e preparação, seguido pelo descongelamento, reaquecimento e espera para distribuição. Em todos esses processos é imprescindível o controle tempo x temperatura, perigo que atingiu maior pontuação na Matriz I. Outros perigos também merecem atenção especial: contaminação cruzada; a água utilizada na higienização e preparo de alimentos, na higienização de utensílios, equipamentos e ambiente de trabalho.

Diante desses resultados, torna-se necessário ressaltar os cuidados nos processos de produção de alimentos e nos perigos potenciais apresentados na Matriz I com maiores pontuações em treinamentos para manipuladores de alimentos.

## **4. Conclusões e Recomendações**

### **4.1 - Conclusão**

Neste trabalho, a metodologia do QFD forneceu subsídios para a identificação dos perigos potenciais de contaminação no processo genérico de produção de refeições. A partir dos resultados obtidos na matriz I, podem-se verificar as fases da produção de refeições que exigem maior conhecimento pelos funcionários. Os resultados dos itens priorizados na matriz podem servir de auxílio no processo de seleção e treinamento.

### **4.2 - Recomendações para trabalhos futuros**

Esta matriz pode servir como base para futuros trabalhos na área de alimentação e nutrição, incluindo a merenda escolar que hoje é alvo de preocupação do governo quanto às práticas de atividades promotoras de saúde no ambiente escolar.

## **Referências Bibliográficas**

ABDALLAH, R.R. Um modelo baseado no sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) para a indústria láctea. Florianópolis: Dissertação do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

BASTIDAS, G., NERY, R., CARVALHO, M.M. Uso do QFD no setor de serviços: avaliação de uma transportadora rodoviária de cargas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

BRASIL. M.S. Portaria 1428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos in MADEIRA & FERRÃO. Alimentos conforme a lei. 1 ed. São Paulo: Manole, 2002. p. 75-96.

FERREIRA, S.M.R. Controle de qualidade em sistema de alimentação coletiva. Revista Higiene Alimentar, v. 15, n 90/91, p.35-48, 2001.

FIGUEIREDO, R.M. SSOP: Padrões e Procedimentos Operacionais de Sanitização; PRP: Programa de Redução de Patógenos; Manual de Procedimentos e Desenvolvimento. São Paulo: RM Figueiredo, 1999.

JESUS, L.S., DANILEVICZ, A.M.F., CATEN, C.S. Melhoria da qualidade de serviços bancários automatizados através do QFD. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

LAMPRECHT, J.; RICCI, R. Padronizando o sistema da qualidade na hotelaria mundial. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1997.

LOVATTI, R.C.C. Gestão da qualidade em alimentos: uma abordagem prática. Revista Higiene Alimentar, v. 18, n 122, p.26-31, 2004.

LUCHESE, R.H; BORGES, T.S.; MAIA, L.H.; FREITAS, A.S. Identificação dos pontos críticos de controle na preparação de carne bovina assada, em Unidades de Alimentação e Nutrição. Revista Higiene Alimentar, v. 18, n 119, p.23-28, 2001.

MADEIRA, M; FERRÃO, M.E.M. Alimentos conforme a lei. 1 ed. São Paulo: Manole, 2002.

MAKIYA, I.K; ROTONDARO, R.G. Integração entre os sistemas GMP/HACCP/ISO 9000 nas indústrias de alimentos. Revista Higiene Alimentar, v. 186, n 99, p.46-50, 2002.

OLIVEIRA, A.M; MASSON, M.L. Terminologia e definições utilizadas nos sistemas da qualidade e segurança alimentar. Bol. SBCTA, 37(1): 52-57, jan-jun, 2003.

OLIVEIRA, F.S; FRANCO, B.D.G.M. Análise de risco microbiológico: a nova ferramenta para gestão da segurança alimentar. Revista Higiene Alimentar, v. 17, n 108, p.14-20, 2003.

SENAI. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. A importância das Boas Práticas e do sistema APPCC. Disponível em [www.alimentos.senai.br](http://www.alimentos.senai.br). Acesso em 17/07/2004.

SILVA JR, E.A. Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos. 4ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

SPEXOTO, A.A. Aplicação do sistema de perigos e pontos críticos de controle em propriedades leiteiras. Pirassununga: Dissertação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2003.

STOLTE, D.; TONDO, E.C. Análise de pontos críticos de controle em uma unidade de alimentação e nutrição. Revista Higiene Alimentar, v. 15, n 85, p.41-49, 2001.

TEIXEIRA, S.M.F.G et al. Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição. São Paulo: Atheneu, 2000.