UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FCF / FEA / FSP
Programa de Pós-Graduação Interunidades
em Nutrição Humana Aplicada – PRONUT

Custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional

VERA MEGUMI KAWASAKI

Dissertação para obtenção do grau de Mestre

Orientadora:

Profa. Dra. DENISE CAVALLINI CYRILLO

SÃO PAULO

2003

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste projeto, por processos fotocopiadores. Ao usá-lo cite a fonte.

Assinatura:

Data:

Ficha Catalográfica
Elaborada pela Divisão de Biblioteca e
Documentação do Conjunto das Químicas da USP.

Kawasaki, Vera Megumi
K22c Custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional / Vera Megumi Kawasaki -- São Paulo, 2003.
89 p.

Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP. Faculdade de Saúde Pública da USP. Curso Interunidades em Nutrição Humana Aplicada.
Orientador: Cyrillo, Denise Cavallini.

1. Alimento: Contaminação: Saúde pública 2. Dietética: Ciência dos alimentos 3. Nutrição aplicada: Aspectos econômicos I. T. II. Cyrillo, Denise Cavallini, orientador.

614.31 CDD

VERA MEGUMI KAWASAKI

Custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional

Comissão Julgadora

Dissertação para obtenção do grau de MESTRE

**Profa.Dra. Denise Cavallini Cyrillo
Presidente/Orientador**

**Profa. Dra. Ana Maria Dianezi Gambardella
1º Examinador**

**Prof. Dr. Heron Carlos Esvael do Carmo,
2º Examinador**

São Paulo, 21 de agosto de 2003.

Em memória dos meus pais

*Talita Konomu e Carlos
Kaiichi Kawasaki*

Agradecimentos

À Profa. Dra. Denise Cavallini Cyrillo, pela orientação incentivadora, pela paciência e sobretudo pela amizade.

À Márcia Regina Reggiolli, amiga e parceira nesta caminhada, cujo apoio foi essencial para que esta pesquisa fosse concretizada.

À Regina Belleli e ao Luiz Fernando Pacheco C. Castro, pela confiança em mim depositada, abrindo as portas para a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Eneo Alves da Silva Júnior, pelas valiosas observações e sugestões que muito enriqueceram este trabalho.

À Profa. Dra. Ana Maria D. Gambardella e ao Prof. Dr. Heron Carlos Esvael do Carmo, pelas contribuições no exame de qualificação.

À Profa. Dra. Silvia Maria Franciscato Cozzolino, pela atenção e ajuda nos momentos mais difíceis.

À Erika, Bete, Ana Paula, Dyaiane, Rosa, Milena, Priosti e Pereira, pela amizade e incansável assistência.

A todos os colaboradores e estagiários das UANs, não tenho palavras para agradecer o carinho e o auxílio sem o qual esta pesquisa não teria sido concluída.

À secretaria do PRONUT, pelo apoio e simpatia.

Às bibliotecárias da Faculdade de Saúde Pública e do Conjunto das Químicas, pelo atendimento exemplar.

Finalmente às amigas de hoje e sempre Andrea e Cristina, pelas revisões finais.

RESUMO

KAWASAKI, V.M. **Custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional**; São Paulo, 2003. [Dissertação de Mestrado – FCF-FEA-FSP/USP].

Neste trabalho avaliou-se o custo-efetividade de duas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) que adotam os sistemas *cook-chill* e tradicional de produção de refeições.

O método utilizado foi a análise custo-efetividade.

Como indicador da efetividade dos sistemas de produção de refeições adotou-se critérios de segurança para o controle higiênico-sanitário. Para a sua avaliação foram utilizados os critérios de tempo e temperatura estabelecidos na legislação nacional e para o cálculo dos custos foram considerados os custos diretos diferenciais compostos pelo custo dos alimentos, da mão-de-obra, dos equipamentos e da energia consumida exclusivos a cada sistema.

Os custos diretos diferenciais foram: UAN 1 (sistema tradicional) R\$0,693/ refeição servida e UAN 2 (sistema *cook-chill*) R\$2,665/refeição servida. Quanto a efetividade, a UAN 1 obedece em 27,9% os critérios de tempo e temperatura e a UAN 2 em 68,2%. A UAN 2 apresentou custo 3,84 vezes superior e foi 2,48 vezes mais efetiva que a UAN 1.

A alternativa mais custo-efetiva foi a UAN 1 com razão custo-efetividade de 2,484. A UAN 2 obteve 3,907.

O grau de obediência a uma norma internacional referente ao sistema *cook-chill* também foi avaliado e verificou-se que a UAN 2 não cumpre os seus princípios básicos.

KAWASAKI, V.M. **Custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas cook-chill e tradicional**; [Production cost-effectiveness of large-scale meals regarding food safety, comparing the conventional and the cook-chill systems] São Paulo (BR); 2003. [Dissertação de Mestrado – FCF-FEA-FSP/USP].

Cost-effectiveness, cook-chill, food service units that use different foodservice systems - the cook-chill and the conventional systems - for preparing large-scale meals is assessed by using the cost-effectiveness analysis.

Food safety criteria were used as effectiveness indicators for preparing meals in the two different foodservice systems. Time and temperature criteria were used as assessment tools, as established in the Brazilian legislation. Differential direct costs such as cost of food, cost of labor, cost of equipment, and cost of energy source (electricity or gas) used in each system were used to determine costs.

Differential direct costs observed were R\$ 0.693 per meal served at the food service unit 1 (conventional system) and R\$ 2.665 per meal served at the food service unit 2 (cook-chill system). As for effectiveness, food service unit 1 meets time and temperature criteria in 27.9%, and food service unit 2, in 68.2%. Costs were 3.84 higher for food service unit 2. However, this unit was also 2.48 more effective.

Food service unit 1 presented the best cost-effectiveness ratio – 2.484 compared to 3.907 for food service unit 2.

Compliance level to international regulation regarding the cook-chill system was also assessed. Food service unit 2 does not comply with the basic principles of the cook-chill system.

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Locais de ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo	11
Tabela 2. Fatores contribuintes associados a surtos de doenças transmitidas por alimentos no Estado do Paraná 1978 – 1999	14
Tabela 3. Agentes etiológicos de surtos de doenças transmitidas por alimentos nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo	15
Tabela 4. Distribuição das refeições servidas na UAN 1 por total do mês e total em dias úteis do mês, segundo tipo de refeição. Julho de 2002	47
Tabela 5. Média, desvio-padrão e coeficiente de variação das refeições servidas na UAN 1, segundo total do mês e total em dias úteis do mês. Julho de 2002	47
Tabela 6. Distribuição das refeições servidas na UAN 2 por total do mês e total em dias úteis do mês, segundo tipo e local da refeição. Junho de 2002	50
Tabela 7. Distribuição das refeições servidas nas unidades central e satélites segundo tipo de comensal da UAN 2. Junho de 2002	50
Tabela 8. Média, desvio-padrão e coeficiente de variação das refeições servidas na unidade central da UAN 2, segundo total do mês e total em dias úteis do mês. Junho de 2002	51
Tabela 9. Refeições previstas e servidas, por total do mês e por total em dias úteis: UAN 1, julho de 2002 e unidade central da UAN 2, junho de 2002	52
Tabela 10. Distribuição das preparações com temperaturas pesquisadas, segundo grupos de preparação: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002	53
Tabela 11. Distribuição das medições de temperatura Segundo etapas dos processos de preparação: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002	54
Tabela 12. Distribuição dos índices de obediência e transgressão e índice de segurança (IS), segundo etapas de produção: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002. Parâmetro Portaria CVS-6/99	55

Tabela 13.	Distribuição dos índices de obediência e transgressão segundo etapas de produção: UAN 2, junho de 2002. Parâmetro: “Chilled and Frozen - Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems”	56
Tabela 14.	Custo das sobras por refeição servida: UAN 1 e UAN 2 a preços de outubro de 2002	57
Tabela 15.	Custo médio por quilograma das preparações: UAN 1 e UAN 2, a preços de outubro de 2002	57
Tabela 16.	Salário mensal por categoria, número de funcionário e folha de salários (a preços de outubro de 2002): UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002	58
Tabela 17.	Número de refeições produzidas por funcionário e custo da mão-de-obra por refeição servida (a preços de outubro de 2002): UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002	59
Tabela 18.	Preço dos equipamentos diferenciais e custo diferencial do serviço dos equipamentos, outubro de 2002	59
Tabela 19.	Custo diferencial do serviço dos equipamentos, outubro de 2002	60
Tabela 20.	Custo unitário diferencial de energia, a preços de outubro de 2002	61
Tabela 21.	Tabela 21- Custo direto diferencial: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002, a preços de outubro 2002	61
Tabela 22.	Tabela 22 – Custo direto diferencial, índice de segurança e relação custo-efetividade: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002, a preços de outubro 2002	62

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Etapas da produção de refeições	26
Figura 2. Definição das etapas do processo de produção e critérios de tempo e temperatura estabelecidos pela Portaria CVS-6/99	28
Figura 3. Etapas de fluxo de produção e critérios de tempo e temperatura estabelecidos pelo “Chilled and Frozen Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems”	29
Figura 4. Demonstrativo da seqüência adotada para apuração do custo dos alimentos referente às sobras	44
Figura 5. Relação de equipamentos disponíveis na UAN 1.....	46
Figura 6. Relação de equipamentos disponíveis na UAN 2	49

ABREVIATURAS

ABERC = Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas

ACB = análise custo-benefício

ACE = análise custo-efetividade

APPCC = análise de perigos e pontos críticos de controle

BNDES = Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CB = custo por beneficiário

CDC = centers for disease control

CDD = custo direto diferencial

CT = custo total

CVS = Centro de Vigilância Sanitária

EUA = Estados Unidos da América

IC = indicador de conversão

IPC = indicador de parte comestível

IS = índice de segurança

MS = Ministério da Saúde

NB = número de beneficiários

OMS = Organização Mundial da Saúde

PB = peso bruto

Pcoz = peso do alimento cozido

Pcru = peso do alimento cru

PL = peso líquido

RCE = relação custo-efetividade

SENAC = Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SINDEREC = Sindicato das Empresas de Refeições Coletivas

TIR = taxa interna de retorno

TJLP = taxa de juros de longo prazo

UAN = Unidade de Alimentação e Nutrição

VPL = valor presente líquido

1. INTRODUÇÃO

A alimentação é a preocupação fundamental da população em escala mundial, na medida em que é um fator determinante da saúde das pessoas, está relacionada com a evolução das sociedades e, em termos de recursos envolvidos, o montante supera muitos setores da economia (NEVES e col., 2000).

O mercado de alimentação pode ser dividido em dois segmentos: refeições feitas no domicílio ou fora do lar. O segmento das refeições feitas fora do lar, divide-se em dois tipos de formatos ou conceitos: os restaurantes e as refeições coletivas (NEVES e col., 2000).

Os restaurantes podem ser melhor especificados como restaurantes comerciais e englobam os estabelecimentos que atendem a indivíduos ou grupos, clientela ocasional ou regular, abertos ao público em geral. São representados pelos restaurantes completos ou típicos, hotéis, *fast-food*, bares, cafés, lanchonetes e serviços de entrega. O segmento de refeição coletiva é representado por todos os estabelecimentos envolvidos com a produção e a distribuição de refeições para um grupo fechado de indivíduos, de fato ou de direito. Localizam-se no seio da comunidade, possuem clientela definida e posicionam-se como prestadores de serviços. As comunidades atendidas são da área do trabalho (empresas), do ensino (escolas públicas e privadas nos diversos níveis), da saúde e do social (hospitais públicos e privados, asilos, orfanatos) e outros (prisões, comunidades religiosas, forças armadas). Os referidos estabelecimentos são denominados Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) (PROENÇA, 1997).

Uma UAN pode ter uma atividade fim ou uma atividade meio. No primeiro caso, como atividade fim, podem ser citados os serviços ligados aos hospitais que colaboram diretamente com o objetivo final da entidade. No segundo caso, ou seja, como atividade meio, podem ser citados os serviços ligados às indústrias, instituições escolares e quaisquer outras que reúnam pessoas por um período de tempo que justifique o fornecimento de refeições. Em ambos os casos, os estabelecimentos de alimentação coletiva

podem ter gestão própria ou podem ser terceirizados. A primeira alternativa é o que se chama comumente de autogestão. Nesse sistema, a própria empresa encarrega-se de providenciar instalações e equipamentos, contratar e treinar equipe especializada, adquirir matéria-prima e gerir todo o processo. A segunda alternativa consiste na contratação de empresas no ramo de administração de serviços de alimentação, denominadas concessionárias (PROENÇA, 1997).

Na economia, o segmento de refeição coletiva faz parte do setor serviços, que compreende todas as atividades econômicas cujo resultado não é um produto físico, geralmente é consumido na época da produção e apresenta valor adicionado em formas que são essencialmente intangíveis para o consumidor (QUINN, 1992).

Este setor vem assumindo importância mundial crescente e observa-se que empresas prestadoras de serviços figuram entre as maiores, posições anteriormente ocupadas quase que exclusivamente pelas empresas puramente industriais. No Brasil, a edição de 2001 das Melhores e Maiores da revista Exame mostra que 106 das 500 maiores empresas do país eram prestadoras de serviços (CARVALHO, 2001).

As refeições coletivas movimentaram mundialmente no ano de 1997 US\$ 270 bilhões (NEVES e col., 2000), e em termos da economia nacional, no ano 2000 forneceu 4,9 milhões de refeições/dia, movimentou uma cifra superior a 4 bilhões de reais, ofereceu 150 mil empregos diretos, consumiu diariamente um volume de 2,5 mil toneladas de alimentos e representou para os governos uma receita de 1 bilhão de reais anuais entre impostos e contribuições (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS, 2001). “Trata-se de um setor de fundamental importância para a economia da região onde se encontra, por ser grande agente empregador e que movimenta diversas cadeias produtivas” (NEVES e col., 2000, p.112).

Apesar da importância que o segmento de refeição coletiva representa para a economia mundial, manteve-se durante muito tempo à margem das evoluções tecnológicas, tanto em termos de equipamentos e

instalações, como de organização e gestão de processo. Os problemas existentes relacionavam-se a: pessoal (elevado custo da mão-de-obra, escassez de profissionais especializados, alta rotatividade e baixa produtividade), energia (disponibilidade e sistemas tradicionais antieconômicos e dissipadores), alimentos (alto custo e desperdício), equipamentos (subutilização, alto custo de substituição e manutenção), espaço (áreas de produção e serviço excessivamente grandes em relação à produção, custo elevado) e qualidade (ineficácia dos sistemas de distribuição que não garantiam a manutenção da temperatura e da qualidade dos alimentos) (GREATHOUSE e GREGOIRE, 1988; KINTON e col., 1998).

O aumento da competitividade entre as empresas e a necessidade de atendimento das normas de higiene e sanidade que regem o preparo e a distribuição de alimentos levaram alguns países da Europa e os Estados Unidos da América (EUA) a busca de novos processos tecnológicos de produção de refeições durante as décadas de 60 e 70 e uma solução encontrada foi a centralização da produção (PROENÇA, 1997).

Antes, porém, de apresentarmos as modificações implementadas no sistema de produção, cabe definirmos o sistema até então adotado que é denominado sistema tradicional.

Sistema tradicional de produção de refeições é aquele no qual os alimentos são preparados próximo ao horário de serem servidos, são mantidos em equipamentos conservadores de temperatura e servidos no mesmo local em que foram produzidos (UNKLESBAY e col., 1977 *apud* GREATHOUSE e GREGOIRE, 1988).

No sistema centralizado as refeições são produzidas em uma unidade denominada cozinha central e depois transportadas para outros locais, as cozinhas de acabamento, onde as preparações são finalizadas. As refeições são servidas e consumidas em locais denominados refeitório satélite (UNKLESBAY e col., 1977 *apud* GREATHOUSE e GREGOIRE, 1988).

As vantagens do sistema centralizado em relação ao sistema tradicional são devido a economia de escala que possibilita a aquisição de

matéria-prima em condições vantajosas; aumento do controle sobre o recebimento, armazenamento e produção; otimização da utilização de equipamentos, área física e tempo da mão-de-obra em função das quantidades produzidas; concentração do pessoal habilitado na cozinha central e utilização de mão-de-obra semi-habilitada nas cozinhas de acabamento e refeitório satélite. A produção centralizada, no entanto, gera problemas de caráter sensorial e propiciam maiores riscos relacionados à sanidade devido as dificuldades na manutenção dos alimentos em temperaturas adequadas, pois a preparação do alimento é separada da distribuição pela distância e pelo tempo (PROENÇA, 1997).

Para resolver estas questões de segurança alimentar¹ e de caráter sensorial foram desenvolvidos meios de produção que melhorassem a conservação dos alimentos, dilatando o prazo de validade das refeições tais como os sistemas cozer-resfriar (*cook-chill*) e cozer-congelar (*cook-freeze*) (PROENÇA, 1997; KINTON e col., 1998). O método de produção destes sistemas consiste na preparação antecipada dos itens do cardápio e sua manutenção sob refrigeração ou sob congelamento, por dias ou semanas respectivamente, com reaquecimento antes de serem servidos.

As vantagens existentes nestes sistemas consistem na desconexão entre a produção e a distribuição flexibilizando o período de preparação dos alimentos e, portanto, viabilizando a programação da produção ao longo da jornada de trabalho, evitando a pressão temporal; permite a programação dentro de uma ótica industrial, possibilitando a supressão do preparo de refeições nos finais de semana, com a produção ocorrendo em cinco dias e a distribuição em sete dias em setores como hospitais, prisões e quartéis; otimiza a utilização dos equipamentos; reduz o tamanho das instalações; racionaliza a mão-de-obra e a energia por meio dos efeitos da economia em escala (KAUD, 1972).

¹ A segurança alimentar pode ter dois enfoques: a quantitativa e a qualitativa que na língua inglesa possuem definições específicas, *food security* e *food safety* respectivamente. Em português não existem terminologias específicas e os dois significados estão englobados em segurança alimentar (SPERS, 1996). Neste trabalho o termo segurança alimentar está sendo utilizado no sentido qualitativo que é o inverso de risco alimentar, ou seja, a probabilidade de não haver dano à saúde do consumidor.

As dificuldades relacionadas ao funcionamento destes sistemas são o rigor nas questões de higiene e controle de temperatura, a especificidade de instalações e equipamentos, o consumo de energia, a qualificação do pessoal e a organização da produção (PROENÇA, 1997).

O segmento de refeições coletivas, além do papel que representa na economia, responde pela sua parcela de responsabilidade na saúde pública, na medida que pode afetar a saúde e o bem estar das pessoas com a qualidade do alimento que produz.

Com o objetivo de regulamentar a produção de alimentos sob o aspecto higiênico-sanitário o Ministério da Saúde (MS) mediante a Portaria MS 1428/93 define as diretrizes para o estabelecimento de boas práticas de produção e de prestação de serviços na área de alimentos (BRASIL, 1993). No âmbito estadual, o Centro de Vigilância Sanitária (CVS) da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo define critérios e procedimentos para elaboração do manual de boas práticas, por meio de um regulamento técnico aprovado pela Portaria CVS-6/99 (SÃO PAULO, 1999)².

O manual de boas práticas de manipulação e produção é um descritivo real dos procedimentos técnicos para cada estabelecimento, envolvendo os pré-requisitos básicos para produção de refeições, entre os quais: responsabilidade técnica, controle de saúde dos funcionários, controle de água para o consumo, controle integrado de pragas, regras para visitantes, controle das matérias-primas, adequação estrutural do estabelecimento, procedimentos técnicos envolvendo a higiene e a manipulação. Os procedimentos de higiene incluem a higiene pessoal, ambiental e dos alimentos. A manipulação diz respeito aos critérios de tempo e temperatura para as etapas de recebimento da matéria-prima, armazenamento das mercadorias, pré-preparo, preparo e distribuição das refeições (SÃO PAULO, 1999).

As práticas inadequadas ainda são observadas em muitos serviços de alimentação no Brasil e muitas vezes são decorrentes da inadequação da

² A Portaria CVS-6/99 está apresentada no Anexo 1.

estrutura física e do processo produtivo (PROENÇA, 1997; MAISTRO e CLEMENTE, 1999; BRUGALLI e col. 1999; SA, 2003).

A adequação a legislação tem sido o grande desafio do segmento de refeição coletiva, em especial o cumprimento dos critérios de tempo e temperatura, fato constatado nos trabalhos de avaliação de UANs brasileiras (CAMPOS e col., 1999; REIS e col., 1999; BORGES e col., 1999; PEREIRA e MACULEVICIUS, 1999; SOUSA e col., 2001; ARRUDA, 2001; STOLTE e TONDO, 2001).

A maioria dos trabalhos citados mostra as ações que estão sendo realizadas em busca da adequação à legislação, no entanto, não foi identificada nenhuma pesquisa que levasse em conta o componente custo, fator imprescindível na implementação de qualquer ação. Como constatamos por meio dos trabalhos publicados, em muitos locais há necessidade de adequação das instalações, aquisição de equipamentos e utensílios e treinamento dos funcionários, itens que requerem investimentos.

Segundo Nieto e col. (1986), a UAN “tem como objetivo elaborar e servir os melhores alimentos possíveis, dentro dos recursos financeiros previamente estabelecidos, e, se quer sobreviver, deve estar fundamentado em uma perfeita adaptação à empresa e ao meio social em que está inserido”. Nieto e col. (1986) observam que um dos pontos críticos do desempenho das UANs é o processo decisório que na maioria das vezes é casuístico, pouco analítico e lento na implementação das soluções, o que leva a não realização dos objetivos a que se propõe. O planejamento de um serviço de nutrição necessita da participação de uma equipe constituída do nutricionista, de outros especialistas e dos dirigentes da instituição pois o sucesso depende das decisões estratégicas que envolvem o ambiente externo a UAN (fonte de recursos), o ambiente interno (características da organização interna da UAN) e o consumidor de todos os serviços e produtos (o comensal).

A produção de refeição segura enquadra-se no nível de decisão estratégica no Modelo de Hierarquização de Decisões proposto por Nieto e col. (1986) pois neste nível fixa-se a meta ou padrão de desempenho

desejado pelos administradores da empresa em que a UAN está inserida. Neste nível do sistema decisório a decisão conjunta dos administradores do macrosistema e do nutricionista que assume a responsabilidade técnica é indispensável.

Os projetos para implementação do controle higiênico-sanitário, para que tenham êxito, devem ser concebidos dentro deste raciocínio, evitando-se tomadas de decisão de forma unilateral com base somente nos aspectos técnicos e legais ou econômicos. Devem basear-se em dados concretos onde se considera o alcance dos objetivos em termos de segurança e os custos envolvidos.

Dentro deste contexto, percebemos a necessidade de uma ferramenta de avaliação adequada para UANs e por esta razão, utilizou-se um método, normalmente utilizado em projetos econômicos e/ou sociais onde os benefícios da produção de refeição segura não são mensurados por unidades monetárias e sim pela garantia da não-ocorrência de doenças transmitidas por alimentos.

Assim, este estudo objetiva fazer uma análise comparativa da performance de duas UANs que adotam sistemas diferentes de produção de refeições coletivas (tradicional e cook-chill) para obtenção de refeição segura sob o aspecto higiênico-sanitário, combinada com os dados relativos aos custos de implementação das mesmas, utilizando o método análise custo-efetividade. A partir dessas comparações pretende-se apontar a melhor alternativa, ou seja, aquela que maximizará os resultados desejados com a aplicação de determinados recursos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspecto higiênico-sanitário

A Organização Mundial da Saúde (2003) define doença transmitida por alimento como uma doença de natureza infecciosa ou tóxica causada por agentes que entram no organismo por meio da ingestão de alimento ou água. Pode ser considerada como um dos principais problemas de saúde mundial e tem um considerável impacto socioeconômico em consequência da redução da atividade produtiva por incapacitação das pessoas para o trabalho permanentemente, ou durante o processo de recuperação.

Estimativas do referido órgão internacional (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2003) indicam que no ano de 2000, mais de 2,1 milhões de pessoas morreram por doenças diarreicas, sendo que uma grande parcela tem como causa as doenças transmitidas por alimentos. A real magnitude do problema é desconhecida devido às falhas nas notificações, às diferenças nos sistemas de registro entre os países e a inexistência ou fragilidade do sistema de vigilância em muitos países. (MORTARJEMI, 1997; CENTERS FOR DISEASE CONTROL 1994 *apud* GUZEWICH e col., 1997; ADAMS e MOSS, 1997). Estima-se que a incidência relatada represente menos de 10% do universo, talvez até 1%. Pesquisas em alguns países indicaram que a frequência de doenças transmitidas por alimentos pode ser de 300 a 350 vezes maior do que a notificada (NOTERMANS, 1993). Esta disparidade de dados deve-se a falta de infra-estrutura, principalmente nos países em desenvolvimento, para realização de investigações de surto, como laboratórios para identificação do agente etiológico. Outras razões também contribuem para esta falta de informações, seja em países em desenvolvimento como em países industrializados: a investigação inconclusiva devido à baixa capacitação da autoridade sanitária, a não-procura dos serviços médicos pela população quando os sintomas não são graves e/ou devido à existência de custo para realização das consultas médicas (ADAMS e MOSS, 1997; MORTARJEMI e KÄFERSTEIN, 1997). A percepção das pessoas em relação à doença

também pode variar em função da cultura ou nível de informação que possui. Muitas populações podem não relacionar ao alimento a transmissão das doenças diarreicas e atribuir a outros fatores como indigestão, início da dentição, ingestão de condimentos picantes ou superstição (MORTARJEMI e KÄFERSTEIN, 1997).

No Brasil as doenças transmitidas por alimento estão relacionadas ao desenvolvimento sócio-econômico de cada região em particular. O grande problema ainda reside nas precárias condições sanitárias com deficiência de abastecimento de água tratada, esgoto e coleta de lixo adequada, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste e na periferia das grandes cidades do Sudeste e Sul que determinam as práticas incorretas de higiene da população com conseqüente contaminação dos alimentos. Este panorama é determinante da ocorrência de doenças diarreicas que representam para o Brasil custos sociais e econômicos incalculáveis. Outros fatores que interferem são os erros nos programas de treinamento de higiene alimentar dirigidos aos manipuladores de alimentos, donas de casa e consumidores; falhas nas boas práticas de manipulação dos alimentos; um ineficiente sistema de controle de alimentos e a rápida urbanização que fez com que grande parte da população passasse a alimentar-se em refeitórios das empresas ou em restaurantes comerciais (RESENDE, 1993; PANETTA, 2001).

Poucos são os dados epidemiológicos existentes no Brasil. De acordo com o relatório final dos surtos de diarreia notificados à Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar do Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo, foram notificados 878 surtos³ de doenças transmitidas por alimentos, com 20471 casos entre os anos de 1999 e 2002 (EDUARDO e KATSUYA, 2003).

No Estado do Paraná, durante o período de 1978 a 1999 foram registrados 1781 surtos de doenças transmitidas por alimento, que

³ Considera-se como surto a ocorrência de dois ou mais casos de uma manifestação clínica semelhante, relacionadas entre si no tempo e no espaço, e caracterizadas pela exposição comum a um alimento suspeito de conter microrganismos patogênicos, toxinas ou venenos (GERMANO e col., 2000) .

resultaram em 6947 internações e 85203 doentes estimados (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ *apud* SILVA Jr., 2001).

Estes dados do Estados do Paraná e do Estado de São Paulo indicam uma sub-notificação quando comparados a dados internacionais, e aqui também se aplicam as razões já expostas para a dificuldade na obtenção de informações reais.

Os países industrializados que mantêm um sistema de notificação e investigação de surto, possuem dados bastante significativos. Nos EUA estima-se que 76 milhões de casos de doenças transmitidas por alimentos resultam em 5000 óbitos anuais (OMS, 2003). Quase todos os países europeus têm relatado aumento das doenças transmitidas por alimentos desde meados da década de 80, o mesmo ocorrendo nos EUA. Este aumento pode ser consequência do aperfeiçoamento dos sistemas de denúncia e registro de dados, assim como um reflexo da tendência real de crescimento (ADAMS e MOSS, 1997).

O impacto econômico em decorrência das doenças transmitidas por alimentos é elevado, podendo chegar a bilhões de dólares considerando-se na avaliação dos custos de um surto as despesas médicas, as perdas na produtividade, os custos da investigação, a perda de receita das empresas e os custos com as ações judiciais (TODD, 1989).

Algumas fontes nacionais que mostram a distribuição dos locais de ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos podem ser observadas na Tabela 1 e nelas verifica-se que os restaurantes comerciais e as refeições coletivas, denominados refeitórios comerciais e refeitórios industriais, respondem por uma parcela importante. Fazem parte de *outros* os demais estabelecimentos com menor participação individual como salão de festas, escolas, comércio varejista e ambulantes.

Tabela 1 - Locais de ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo

Local / Estado – período	Paraná 1978-1999 %	Rio Grande do Sul 1998 %	São Paulo 1996 %
Refeitórios comerciais	16,3	29,8	17,3
Refeitórios industriais	9,3	-	20,6
Residências	52,1	47,4	13,7
Outros	22,3	22,8	41,5
Indeterminado	-	-	6,9
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: SESA – Secretaria de Estado da Saúde do Est. do Paraná, Sistema VETA - Secretaria de Estado da Saúde do Est. de São Paulo, Divisão de Vigilância Sanitária – Est. do Rio Grande do Sul. *apud* SILVA Jr., 2001.

As doenças transmitidas por alimentos possuem vários agentes causais: produtos químicos, toxinas naturais de plantas e de animais, vírus, parasitas, bactérias patogênicas e fungos toxigênicos (FRANCO e LANDGRAF, 1996), sendo que a categoria responsável pelo maior número de surtos é constituída pelos agentes bacterianos. Eduardo e Katsuya (2003) relatam que 46% dos agentes etiológicos envolvidos em surtos em restaurantes no período de 1999 a 2002 no Estado de São Paulo foram bactérias.

Vários fatores determinam a sobrevivência ou a multiplicação dos microrganismos que estão presentes em um alimento. Entre estes fatores, existem os relacionados com as características próprias dos alimentos (fatores intrínsecos) e os relacionados com o ambiente em que o alimento se encontra (fatores extrínsecos). São considerados fatores intrínsecos a atividade de água, a acidez, o potencial de óxido-redução, a composição química, a presença de fatores antimicrobianos e as interações entre os microrganismos presentes nos alimentos. Entre os fatores extrínsecos, os mais importantes são a umidade e a temperatura ambientais e a composição

química da atmosfera que envolve o alimento (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

Os microrganismos podem multiplicar-se em uma faixa bastante ampla de temperatura e são classificados em grupos de acordo com a sua temperatura ideal de multiplicação:

Psicrófilos

Temperatura ótima de multiplicação: 10°C a 15°C

- Psicrotróficos

Temperatura ótima de multiplicação: 20°C a 30°C

- Mesófilos

Temperatura ótima de multiplicação: 30°C a 45°C

- Termófilos

Temperatura ótima de multiplicação: 55°C a 75°C

(JAY, 2000; SENAC/DN, 2001)

A temperatura é um dos fatores extrínsecos mais importantes na atividade dos microrganismos porque quanto mais baixa a temperatura, menor é a velocidade das reações bioquímicas. Temperaturas elevadas causam a destruição dos microrganismos pela desnaturação das proteínas e inativação das enzimas necessárias para o seu metabolismo. Cada tipo de microrganismo possui características próprias, oferecendo condições específicas de resistência ao calor e ao tempo de exposição e por esta razão, o binômio tempo e temperatura consiste nos dois fatores mais pesquisados em todo o mundo, para controlar o número de microrganismos durante o processamento, manipulação e distribuição dos alimentos para consumo (SILVA Jr., 2001).

Estudos realizados por Bryan (1978, 1988) para identificação dos fatores contribuintes para ocorrência de surtos de doenças transmitidas por

alimentos em restaurantes nos Estados Unidos da América, com base em informações dos Centers for Disease Control (CDC) e outras publicações científicas, revelam que entre as cinco causas principais, quatro estão relacionadas à falhas no controle da temperatura do alimento e do intervalo de tempo entre o momento de sua preparação até o seu consumo. A primeira causa identificada é a refrigeração inadequada representando 56% das ocorrências; a segunda, 31% devido ao preparo antecipado do alimento com intervalo de doze ou mais horas entre a cocção e o consumo; a terceira, 24% é relacionada ao manipulador infectado por microrganismos patogênicos; a quarta, 20% ao reaquecimento inadequado do alimento e a quinta, 16% à manutenção a quente inadequada (a soma das porcentagens excede cem porque múltiplos fatores contribuem para um surto). Bryan (1978, 1988) observa que estas causas mantiveram-se constantes ao longo dos vinte anos analisados, permanecendo em primeiro lugar a refrigeração inadequada, alternando-se a ordem das demais em alguns períodos.

Deve-se entender como refrigeração inadequada ao processo lento de redução de temperatura no centro do alimento, que permite a exposição por tempo prolongado a temperaturas ótimas para a multiplicação microbiana. O reaquecimento inadequado é a exposição do alimento a temperaturas insuficientes para que ocorra a destruição dos microrganismos patogênicos e a manutenção a quente inadequada, a conservação do alimento na faixa de temperatura ótima de crescimento microbiano ou produção de toxinas.

Dados da Inglaterra e do Canadá também apontam a refrigeração inadequada como a causa principal dos surtos de doenças transmitidas por alimentos, seguido pela preparação antecipada em um dia ou mais (BRYAN, 1981).

Dados epidemiológicos do Estado do Paraná indicam que embora aspectos relativos à contaminação por matéria-prima e manipuladores figurem entre as cinco maiores causas de surtos de doenças transmitidas por alimentos, revelando graves problemas sanitários ainda existentes, três são devido às falhas no controle dos fatores tempo e temperatura: tempo

muito longo entre preparo e consumo, conservação inadequada dos alimentos pelo frio e processamento inadequado pelo calor conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Fatores contribuintes associados a surtos de doenças transmitidas por alimentos no Estado do Paraná 1978-1999

Fatores contribuintes	%
Tempo muito longo entre preparo e consumo (acima de 2 horas entre 10°C e 60°C)	83,5
Matéria-prima contaminada	81,7
Conservação inadequada pelo frio (temperatura > 10°C)	79,2
Manipuladores contaminados ou infectados	55,0
Processamento inadequado pelo calor (temperatura < 60°C)	41,2

Fonte: SESA - Secretaria de Estado da Saúde do Est. do Paraná. *apud* SILVA Jr., 2001.

Conforme observado por Bryan (1988), as causas que levam a ocorrência de surtos são as práticas incorretas como a manutenção dos alimentos em temperatura ambiente por período prolongado e o armazenamento de alimentos ainda quentes em recipientes grandes dentro de refrigeradores. Estas situações de risco, identificadas normalmente no sistema tradicional de produção de refeições, favorecem a multiplicação de microrganismos mesófilos.

Os principais agentes etiológicos de surtos citados na literatura (BRYAN, 1988; HOBBS e ROBERTS, 1999) coincidem com os dados epidemiológicos nacionais apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Agentes etiológicos de surtos de doenças transmitidas por alimentos nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo

	Paraná	Rio Grande do Sul	São Paulo
	1978-1999	1987-1998	1999
	%	%	%
<i>S. aureus</i>	44,0	13,9	22,73
<i>Salmonella sp</i>	36,4	31,5	22,73
<i>C. perfringens</i>	2,0	1,9	--
<i>B. cereus</i>	2,0	0,9	--
<i>E. Coli</i>	4,8	8,9	--
<i>Shiguela sp</i>	2,1	--	--
<i>V. cholerae</i>	0,4	--	--
Outros (bacterianos)	1,6	2,1	--
Substâncias químicas	6,7	1,1	--
Não-identificados	--	39,6	54,54
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: SESA – Secretaria de Estado da Saúde do Est. do Paraná, Sistema VETA - Secretaria de Estado da Saúde do Est. de São Paulo, Divisão de Vigilância Sanitária – Estado do Rio Grande do Sul. *apud* SILVA Jr., 2001.

Dados mais recentes divulgados pelo Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo, referente ao período de 2000 a 2002, indicam as *Salmonellas* como o principal agente, seguido pelo *Staphilococcus aureus*, *Shiguela sp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* e *Bacillus cereus* (CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 2003).

2.2 Sistema *cook-chill*

O *cook-chill* é um sistema de produção de refeições que consiste na preparação e cocção normais dos alimentos, seguida de imediato porcionamento, refrigeração em condições controladas de temperatura superiores ao ponto de congelamento e armazenamento sob refrigeração, com posterior reaquecimento logo antes do alimento ser consumido. O

processo de refrigeração deve começar logo após a cocção e porcionamento e deve ser rápido para garantir a qualidade microbiológica das preparações. Nestas etapas é fundamental a adoção de práticas de manipulação higiênicas para prevenção da recontaminação dos alimentos e a utilização de um equipamento projetado e construído especialmente, capaz de baixar a temperatura com rapidez suficiente até níveis seguros (KINTON e col., 1998).

Equipamentos destinados à conservação dos alimentos, tais como câmaras frias, geladeiras e freezers não são adequados para promover o resfriamento rápido. Para esta finalidade são indicados os refrigeradores por ar insuflado que utilizam ar frio em rápida movimentação para resfriar os alimentos veloz e uniformemente. Existem também os refrigeradores criogênicos, onde é utilizado o nitrogênio líquido. Nesta forma de refrigeração o nitrogênio líquido é injetado dentro do gabinete de refrigeração que contém o alimento, e que em um ambiente mais quente torna-se gás ao mesmo tempo em que absorve o calor dos alimentos resfriando-os rapidamente (KINTON e col., 1998).

Para o reaquecimento das preparações também são necessários equipamentos específicos para garantir um produto satisfatório. Atualmente são indicados os fornos combinados para grandes quantidades e os fornos de microondas para pequenas quantidades, que permitem que os alimentos sejam uniformemente aquecidos a temperaturas seguras, sem que haja ressecamento da superfície.

O sistema *cook-freeze* usa um sistema de produção similar ao usado no sistema *cook-chill*. Difere por congelar o alimento a -18°C que garante o seu armazenamento por até 6 meses.

Nos países da Europa e da América do Norte os sistemas *cook-chill* e *cook-freeze* são bastante difundidos, predominantemente na rede hospitalar (WILKINSON e col, 1991). Greathouse e Gregoire (1988) relatam que nos hospitais dos EUA o sistema tradicional de produção de refeições ainda prevalece, porém o sistema *cook-chill* vem aumentando a sua participação, principalmente naqueles de maior porte. O sistema *cook-freeze*

é utilizado em menor escala devido ao alto consumo de energia e também pelo fato de muitos alimentos não manterem suas características sensoriais após um período de congelamento (WILKINSON e col., 1991).

No Brasil, segundo informações fornecidas pela Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC), não se conhece o número de UANs que utilizam o sistema *cook-chill* ou *cook-freeze*.

Na legislação brasileira não há regulamentação específica dos critérios para produção de refeições com os sistemas *cook-chill* e *cook-freeze*. A Portaria CVS-6/99 define critérios de tempo e temperatura visando principalmente o sistema tradicional de produção de refeições cuja utilização é predominante.

Quanto a definição e regulamentação em nível internacional dos sistemas *cook-chill* e *cook-freeze*, nos EUA também não existe regulamentação específica e neste país o processo de cozer-resfriar e o armazenamento sob refrigeração de alimento cozido seguem normas inseridas no *Food Code* (UNITED STATES, 2003). As orientações criadas pelo Departamento de Saúde da Inglaterra, embora não seja mandatário, é a norma seguida pelos outros países da Europa.

A norma inglesa foi criada em 1980 diante do crescimento do uso dos sistemas *cook-chill* e *cook-freeze* que foram introduzidas no país por volta de 1967 e teve como objetivo ajudar produtores de refeições a melhorar e a manter as boas práticas de fabricação (MASON e col., 1990; WILKINSON e col., 1991). Em 1989 foi revisada e publicada sob o título “Chilled and Frozen - Guidelines on Cook-Chill and Cook-Freeze Catering Systems” (DEPARTMENT OF HEALTH, 1989).

Os princípios básicos dos sistemas *cook-chill* e *cook-freeze* estabelecidos no documento inglês (DEPARTMENT OF HEALTH, 1989), compreendem o cozimento dos alimentos a temperaturas que destruam as células vegetativas dos microrganismos presentes, o resfriamento rápido dos alimentos após o cozimento a pelo menos 3°C em 90 minutos para controlar a multiplicação dos microrganismos, o armazenamento dos alimentos em temperaturas entre 0°C e 3°C por no máximo 5 dias, o reaquecimento dos

alimentos a 70°C por 2 minutos e a sua distribuição em temperaturas superiores a 63°C quando forem consumidos quentes e abaixo de 3°C quando frios.

Além destes controles de tempo e temperatura, o “Chilled and Frozen - Guidelines on Cook-Chill and Cook-Freezing Catering Systems” recomenda que devem ser aplicados os procedimentos de boas práticas para garantia da utilização de matéria-prima de boa qualidade microbiológica e cuidados para prevenção da recontaminação dos alimentos após o cozimento que não diferem das recomendações para produção de refeições pelo sistema tradicional. Recomenda também a adoção do método Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para garantia da inocuidade dos alimentos.

No que se refere a segurança dos alimentos produzidos pelos sistemas *cook-chill* e *cook-freeze*, os principais agentes causais das doenças transmitidas por alimentos, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e *Salmonella sp*, seriam controlados pois pertencem ao grupo de mesófilos.

Estes sistemas, no entanto, não estão isentos do risco de contaminação e a seguir citaremos alguns dos trabalhos encontrados a respeito, focando o *cook-chill* em virtude do nosso interesse neste sistema.

Devido às características inerentes ao *cook-chill*, os principais agentes relacionados a contaminação deste sistema são os microrganismos patogênicos psicrótrópicos, com destaque para *Listeria monocytogenes* (LACEY, 1990; HOUANG e HURLEY, 1991).

Uma extensa pesquisa realizada com a colaboração de especialistas de cinco países da União Européia que teve como objetivo avaliar o risco de contaminação por bactérias formadoras de esporos de preparações contendo vegetais produzidos pelo sistema *cook-chill*, identificou *Bacillus cereus* e *Clostridium botulinum* como os principais agentes (CARLIN, e col., 2000).

As contaminações por microrganismos mesófilos também podem ocorrer por uma falha na cocção, onde os critérios de tempo e temperatura

não forem atingidos, ou por uma recontaminação do alimento após a cocção. Baixas temperaturas não eliminam os microrganismos, apenas controlam a sua multiplicação (FRANCO e LANDGRAF, 1996). Lacey (1990) adverte quanto ao risco do sistema *cook-chill* devido ao efeito cumulativo das suas diversas etapas de processamento. É possível a presença de patógenos comuns ao sistema tradicional em sistemas *cook-chill* imperfeitos. Surtos causados por *Salmonella sp* devido consumo de alimentos de *cook-chill* são relatados por Blakeslee e Penner (1999) e *Salmonella enteritidis* foi isolada por Lacey (1993).

Uma extensa pesquisa foi realizada por Sandys e Wilkinson (1988) em que foram analisadas 3393 amostras de alimentos do cardápio, colhidas durante 18 meses em um hospital que adota o sistema *cook-chill* centralizado seguindo os critérios recomendados pelo Department of Health e verificou-se que houve grande melhoria da qualidade microbiológica após a correção de procedimentos na produção, envolvendo as boas práticas. A mesma constatação é relatada também por Shanaghy e col. (1993).

2.3 Análise custo-efetividade

A avaliação busca prover informações para aumentar a racionalidade com que se tomam as decisões, hierarquizando os projetos, ou melhorando seu processo de implementação (COHEN, 1988). Para Musto (1975), avaliação é o ramo da ciência que se ocupa da análise da eficiência, que se pode realizar antes, durante ou depois da conclusão do projeto.

Dentro da ciência econômica, a avaliação é classificada em: *ex-ante* e *ex-post*. A primeira se realiza antes que o projeto comece e tem como finalidade fornecer critérios racionais para uma decisão qualitativa: se o projeto deve ou não ser implementado. A segunda, quando o projeto já está em execução ou está concluído e baseia-se nos resultados efetivamente alcançados. Por sua vez, a avaliação *ex-post* é dividida em duas fases: a avaliação de processos, que ocorre durante a realização do projeto e a

avaliação de impacto, que é realizada após do seu término. A avaliação de processos tem o propósito de detectar as dificuldades que ocorrem na programação, administração, controle, etc., gerando informações que permitam a correção e assim aumentar a probabilidade de êxito do projeto. A avaliação de impacto busca determinar em que medida o projeto alcançou seus objetivos e quais são os efeitos secundários (previstos ou não).

A avaliação utiliza técnicas que lhe são próprias, tais como a análise custo-benefício (ACB) e a análise custo-efetividade (ACE).

Quando os benefícios e os custos do projeto podem ser traduzidos em unidades monetárias, sua avaliação se realiza utilizando a ACB. Em situações de investimento em que os benefícios não são quantificáveis em termos monetários, a técnica mais adequada é a ACE. Ambas são aptas para a avaliação de projetos econômicos (que considera a empresa privada) e sociais (que se considera a sociedade em seu conjunto, país, estado, município), mas sem dúvida a ACB é a mais adequada para avaliação de projetos econômicos e a ACE para projetos sociais (COHEN, 1988).

A ACB possibilita a avaliação de projetos, determinando se são ou não rentáveis, mediante a comparação dos fluxos de benefícios e de custos que a implementação implica *versus* o que aconteceria sem o projeto.

Normalmente os custos e os benefícios de um projeto não se produzem ao mesmo tempo, ou em um curto período de tempo, desta forma, deve-se levar em conta a dimensão temporal. Para que os custos e benefícios gerados durante todo o período de implementação do projeto possam ser analisados, há necessidade de torná-los comparáveis e portanto convertidos em valores vigentes no momento em que se realiza a avaliação (valor presente). A conversão destes valores é feita através da aplicação da taxa de desconto, que é fixada sobre a base do custo de oportunidade do capital. Vale dizer que a análise visa quanto será o ganho/perda resultante do investimento no projeto em relação à aplicação no mercado de capitais (COHEN, 1988).

Dentre os diversos métodos de ACB, os mais utilizados são: o método do *Payback* Simples ou Descontado, o método do Valor Presente

Líquido (VPL) e o método da Taxa Interna de Retorno (TIR) (WOILER e MATHIAS, 1996; LAPPONI, 2000).

A ACE é definida como uma técnica analítica que compara os custos de um projeto com os benefícios resultantes, sendo que não estão expressos na mesma unidade de medida (ROSSI e col., 1979 *apud* COHEN, 1988). Os custos são normalmente traduzidos em unidades monetárias e os benefícios/efeitos em termos de objetivos (OFFICE TECHNOLOGY ASSESSMENT-1980 *apud* COHEN, 1988).

A ACE permite comparar o grau de eficiência relativa de projetos diferentes, porém que tentam alcançar os mesmos objetivos (COHEN, 1988).

As etapas fundamentais de uma ACE são:

1- Identificar com precisão os objetivos do projeto

Nesta etapa avaliam-se os tipos de resultado que o projeto visa, bem como os possíveis beneficiários, selecionando-se aqueles a serem considerados prioritários.

Na avaliação *ex-ante* incluem-se as necessidades a satisfazer e os segmentos populacionais que serão atendidos.

Na avaliação *ex-post* são os fins que o projeto persegue.

2- Traduzir os objetivos em dimensões operacionais ou metas

Significa expressar os fins qualitativos em grandezas mensuráveis.

3- Especificar as alternativas que serão avaliadas

A escolha das alternativas será orientada pela coincidência de resultados mensuráveis sob unidades de medidas homogêneas para que possam ser comparados entre si.

4- Medir os recursos envolvidos em valores monetários

Uma vez estabelecidas as alternativas, deve-se determinar a estrutura de custos correspondente a cada uma delas, os custos variáveis, fixos e totais. A seguir estabelece-se os custos por unidade de resultado. Em nível operacional, eles seriam os custos por beneficiário, definido em uma unidade de tempo.

$$CB = CT / NB$$

CB: custo por beneficiário

CT: custo total

NB: número de beneficiários

5- Medir o grau de alcance dos objetivos

Deve-se mensurar em que medida os objetivos foram alcançados.

6- Comparar as alternativas

As diversas alternativas são comparadas entre si, utilizando as razões custo-efetividade que são calculadas pela divisão dos custos monetários pelos efeitos expressos em unidades de produto.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar o custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário, considerando-se os sistemas tradicional e *cook-chill*.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a efetividade das Unidades de Alimentação e Nutrição que adotam os sistemas *cook-chill* e tradicional de produção de refeições em termos higiênico-sanitários, com base na legislação nacional.
- Avaliar o grau de obediência a uma norma internacional da UAN que adota o sistema *cook-chill*.
- Calcular o custo direto diferencial das refeições produzidas sob os sistemas *cook-chill* e tradicional.
- Calcular e comparar o custo-efetividade da produção de refeições seguras segundo os sistemas *cook-chill* e tradicional.

4. METODOLOGIA

Este trabalho consiste em um estudo de caso no qual se analisa duas UANs que utilizam sistemas distintos de produção de refeições.

O método utilizado foi a análise custo-efetividade (ACE), para uma avaliação *ex-post*, pois a pesquisa foi realizada em UANs já em funcionamento e de impacto pois, busca determinar em que medida o projeto alcançou o seu objetivo.

Para aplicação do método ACE é preciso que as suas seis etapas fundamentais sejam cumpridas. Em função desta premissa, a metodologia deste trabalho será apresentada seguindo as etapas do método.

4.1 Método análise custo-efetividade

4.1.1 Objetivo

O objetivo enfocado neste estudo é a produção de refeição segura sob o aspecto higiênico-sanitário.

4.1.2 Alternativas analisadas

Analizou-se a produção de refeições coletivas em duas UANs, sendo que uma emprega o sistema tradicional e a outra o sistema *cook-chill*.

Os locais do estudo foram UANs localizadas na cidade de São Paulo que denominamos de UAN 1 e UAN 2. A primeira pertencente a uma empresa do ramo da indústria de transformação, e a segunda pertencente a uma instituição filantrópica que promove atividades pedagógicas e mantém instalações e condições para o trabalho remunerado de sua clientela.

Consideramos que a UAN 1 adota o sistema de produção de refeições tradicional por enquadrar-se às características definidas por Proença (1997) e Unklesbay e col. (1977, *apud* Greathouse e Gregoire, 1988). Para esses autores, um processo tradicional envolve produzir e servir

refeições no mesmo dia e local, sendo estas mantidas quentes até o momento do consumo e confeccionar em um intervalo de tempo relativamente curto uma grande quantidade de preparações bem definidas.

A UAN 2 caracteriza-se pela produção centralizada associada ao sistema *cook-chill* de acordo com Unklesbay e col. (1977, *apud* Greathouse e Gregoire, 1988), Proença (1997) e Kinton e col. (1998). É constituída de uma unidade central onde é realizada a produção das refeições e parte da distribuição e 4 unidades satélites onde as refeições são reaquecidas e distribuídas. Na unidade central os alimentos são submetidos a refrigeração imediatamente após a cocção em uma célula de resfriamento rápido e são armazenados em câmara fria. O transporte é realizado em recipientes isotérmicos até as unidades satélites onde são armazenados sob refrigeração. As etapas subseqüentes são o reaquecimento em fornos combinados e a distribuição aos comensais.

As etapas de produção de cada uma das UANs foram classificadas em função das temperaturas requeridas no processo e organizadas de acordo com o fluxo de produção. A definição de cada etapa foi de acordo com a Portaria CVS-6/99. Para a UAN 1 que adota o sistema tradicional foram atribuídas 4 etapas e para a UAN 2 que adota o sistema *cook-chill*, 8 etapas. As etapas estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas da produção de refeições

Código da etapa	Etapa	UAN 1 Sistema Tradicional	UAN 2 Sistema Cook-chill
1	Cocção		
2	Refrigeração		
3	Armazenamento sob refrigeração na unidade central		
4	Transporte		
5	Armazenamento sob refrigeração na unidade satélite		
6	Reaquecimento ¹		
7	Espera para distribuição		
8	Distribuição		

¹ Na UAN 1 considerou-se o reaquecimento de preparações adquiridas já prontas e refrigeradas ou congeladas como, por exemplo, caneloni, mini-pizza e polenta frita.

Não existe

Existe

4.1.3 Dimensões operacionais ou metas

A meta estabelecida para a avaliação da segurança sob o aspecto higiênico-sanitário das refeições foi o cumprimento de 100% dos critérios de tempo e temperatura tendo como parâmetro a Portaria CVS-6/99⁴. Este parâmetro foi utilizado para as duas UANs e os limites para análise da adequação estão apresentados na Figura 2.

⁴ A utilização da legislação pertinente como parâmetro para avaliação da efetividade dos sistemas quanto à segurança apoia-se na abordagem da Economia Institucional, que afirma que as instituições, as regras, são fundamentais para coordenar a interação dos agentes, sob informação imperfeita, reduzindo riscos e incertezas (NORTH, 1993). No presente caso, os comensais não dispõem de informação acerca dos procedimentos de manipulação dos

Os critérios de tempo e temperatura foram escolhidos porque são grandezas mensuráveis que expressam a probabilidade de não haver dano a saúde do consumidor.

O parâmetro foi escolhido por tratar-se da legislação do Estado de São Paulo que regulamenta a produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário.

Embora para medição do alcance do objetivo tenha sido considerado somente o parâmetro nacional, na UAN 2 foi realizada uma análise adicional com uso de uma referência internacional. O parâmetro utilizado foi o “Chilled and Frozen - Guidelines on cook-chill and cook- freeze catering systems” (DEPARTMENT OF HEALTH, 1989) apresentado na Figura 3 e foi escolhido por tratar-se de uma norma específica e reconhecida mundialmente pelo que pudemos constatar com base na revisão bibliográfica.

Figura 2 - Definição das etapas do processo de produção e critérios de tempo e temperatura estabelecidos pela Portaria CVS-6/99

Cod. Etapa	Etapa	Critérios de Tempo e Temperatura
1	Cocção	“Etapa onde os alimentos devem atingir no mínimo 74°C no seu centro geométrico ou combinações de tempo e temperatura como 65°C por 15 minutos ou 70°C por 2 minutos”. Para efeito de análise de adequação adotamos o critério mínimo de 74°C no centro geométrico.
2	Refrigeração	“Etapa onde os alimentos passam da temperatura original ou pós-cocção (55°C), para a temperatura específica de cada produto de acordo com os requisitos para refrigeração segura de alimentos que sofreram cocção: de 55°C a 21°C em 2 horas e de 21°C a 4°C em 6 horas”. Para efeito de análise de adequação adotamos o critério máximo de 4°C no centro geométrico em 8 horas.
3	Armazenamento sob refrigeração na unidade central	“Etapa onde os alimentos são armazenados em temperatura de 0°C a 10°C de acordo com os critérios de uso. Segundo os critérios de uso, alimentos pós-cocção até 4°C por 72 horas”. Para efeito de análise de adequação adotamos o critério máximo de 4°C no centro geométrico por 3 dias. O prazo de 3 dias deve incluir o tempo de armazenamento nas unidades central e satélite e o tempo de transporte.
4	Transporte	“Os alimentos prontos para consumo devem ser transportados sob refrigeração ao redor de 4°C, com tolerância até 7°C”. Em função do termo “tolerância” dar margem a incertezas, para efeito da análise de adequação, interpretamos a legislação definindo como adequado as temperaturas iguais ou abaixo de 7°C.
5	Armazenamento sob refrigeração na unidade satélite	“Etapa onde os alimentos são armazenados em temperatura de 0°C a 10°C de acordo com os critérios de uso. Segundo os critérios de uso, alimentos pós-cocção até 4°C por 72 horas”. Para efeito de análise de adequação adotamos o critério máximo de 4°C no centro geométrico.
6	Reaquecimento	“Etapa onde os alimentos que já sofreram cocção inicial devem atingir novamente a temperatura de segurança no centro geométrico”. Interpretamos a legislação como adequado as temperaturas igual ou acima de 74°C no centro geométrico.
7	Espera para distribuição	“Etapa onde os alimentos quentes devem ser mantidos a 65°C ou mais no centro geométrico, até o momento da distribuição”. Para efeito de análise de adequação adotamos o critério mínimo de 65°C no centro geométrico.
8	Distribuição	“Etapa onde os alimentos estão expostos para o consumo imediato, e podem ficar a 65°C por no máximo 12 horas ou a 60°C por no máximo 6 horas ou abaixo de 60°C por 3 horas”. Para efeito de análise de adequação adotamos o critério mínimo de 65°C no centro geométrico por no máximo 12 horas, incluindo o tempo da etapa espera para distribuição.

Fonte: SÃO PAULO, 1999.

Figura 3 - Etapas de fluxo de produção e critérios de tempo e temperatura estabelecidos pelo “Chilled and Frozen Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems”

Cod. Etapa	Etapa	Critérios de temperatura e tempo
1	Cocção	Atingir 70°C por 2 minutos
2	Refrigeração	Baixar a temperatura de 70°C a 3°C ou menos em 90 minutos no máximo.
3	Armazenamento sob refrigeração na Cozinha Central	Armazenar a temperatura de 0°C a 3°C por 5 dias, incluindo a data de cocção e o dia de consumo. O prazo de 5 dias deve ser considerado para o período total de armazenamento (na unidade central + satélite + transporte). Se a temperatura exceder 5°C, o alimento deve ser consumido no prazo de 12 horas. Se a temperatura exceder 10°C, o alimento deve ser considerado impróprio para consumo.
4	Transporte	A temperatura não deve exceder 3°C.
5	Armazenamento sob refrigeração nas Cozinhas Satélite	Temperatura de 0°C a 3°C.
6	Reaquecimento	Atingir 70°C por 2 minutos.
7	Espera para distribuição	A temperatura do alimento nunca deve ser inferior a 63°C.
8	Distribuição	A temperatura do alimento nunca deve ser inferior a 63°C.

Fonte: DEPARTMENT OF HEALTH, 1989.

4.1.4 Alcance dos objetivos – efetividade

Cyrillo (2001) ao analisar a Norma Brasileira para Comercialização de Alimentos para Lactentes (NBCAL), desenvolveu um modelo de monitoramento do comportamento das indústrias de alimentos para lactentes em relação àquela instituição, criando índices de obediência e de violação às obrigações e proibições constantes da Norma. No presente estudo, utilizamos essa metodologia de cálculo de índices de obediência e transgressão.

A avaliação da adequação das temperaturas por etapa de produção foi realizada pelos índices de obediência e de transgressão. Estes índices

seguem o mesmo princípio do cálculo do IS, porém compreendem apenas as medições referentes a cada etapa.

A efetividade foi mensurada pelo Índice de Segurança (IS) que é a relação entre o número de medições de temperatura que atingiram a meta e o total de medições. É expressa pela fórmula:

$$NMM\ i / NTM\ i = IS\ i$$

NMM i: número de medições que atingiram a meta no sistema i

NTM i: número total de medições no sistema i

IS i: índice de segurança no sistema i

i: representa o sistema *cook-chill* ou o sistema tradicional

Para cada etapa da produção procurou-se fazer o maior número de medições possível variando de acordo com o volume da preparação. Para tabulação dos dados foram consideradas apenas as piores temperaturas atingidas em cada preparação em relação ao critério estabelecido para cada etapa, ou seja, a temperatura mais alta nas etapas de refrigeração, armazenamento sob refrigeração e transporte e a mais baixa nas etapas de cocção, espera para distribuição e distribuição. Optamos em não utilizar a média das temperaturas, pois ela poderia mascarar o resultado das medições. Pela metodologia adotada seguimos o princípio de que basta a existência de um lote de alimentos contaminados para o comprometimento de toda produção.

4.1.5 Recursos envolvidos em valores monetários

Para a medição dos recursos envolvidos em valores monetários, foi utilizado o Custo Direto Diferencial (CDD) que definimos como aquela parcela que compõe o custo das refeições que diferencia o sistema. Foram ignorados os custos não afetados pelo tipo de sistema utilizado porque o foco desta pesquisa encontra-se na identificação das vantagens em termos monetários que cada UAN apresenta *versus* o alcance de um objetivo.

Para o cálculo do CDD consideramos como custos variáveis o custo dos gêneros alimentícios referentes às sobras, o custo da mão-de-obra diretamente envolvida com a produção e a energia consumida pelos equipamentos diferenciais, ou seja, os exclusivos para cada sistema.

O custo fixo foi representado somente pelo custo dos equipamentos específicos de cada sistema. O custo das instalações físicas não foi considerado no CDD e pode ser um viés desta pesquisa uma vez que a literatura consultada relata redução da área quando da utilização do sistema *cook-chill* (HERZ e SOUDER Jr., 1979). A forma ideal seria uma estimativa do custo de oportunidade⁵ de uma cozinha padrão para a mesma demanda, todavia uma análise do processo produtivo e demanda da produção para comparação da área requerida por uma cozinha tradicional com uma cozinha para *cook-chill* não seria viável dentro dos limites desta pesquisa.

A fórmula utilizada para determinar o CDD foi:

$$Cali\ i + Cequ\ i + Cmo\ i + Cene\ i = CDD\ i$$

Cali i: custo dos alimentos das sobras no sistema i

Cequ i: custo dos equipamentos específicos no sistema i

Cmo i: custo da mão-de-obra no sistema i

Cene i: custo da energia no sistema i

CDD i: custo direto diferencial no sistema i

i: representa o sistema *cook-chill* ou o sistema tradicional

A seguir detalhamos a composição do CDD:

a) Custo dos alimentos

As sobras representam o desperdício dos alimentos produzidos porém não servidos e correspondem aos alimentos provenientes dos

⁵ Custo de oportunidade de uma decisão é o valor da melhor alternativa abandonada em favor da alternativa escolhida (LAPPONI, 2000).

balcões de distribuição, das estufas e da cozinha, que não foram reaproveitados por medida de segurança e/ou atributos sensoriais como apresentação, sabor, textura e aroma.

A consideração das sobras como custo dos alimentos tem por pressuposta a idéia de que dependendo do sistema de produção, este desperdício pode variar. Supõe-se que no sistema tradicional as sobras são maiores devido a margem de segurança imposta pelas oscilações do número de refeições servidas. No sistema *cook-chill* as sobras seriam reduzidas pois o excedente da produção permaneceria armazenado sob refrigeração, não havendo necessidade de descarte por medida de segurança e permitindo posterior utilização.

Partimos também dos pressupostos que:

- as quantidades produzidas seguem cálculos precisos tendo como base a previsão do número de comensais, e que neste cálculo já estão embutidas as margens de segurança para eventuais oscilações do número de refeições;
- os ingredientes, suas quantidades, o modo de preparo, a apresentação das preparações e o tamanho das porções⁶ estão padronizadas nas fichas técnicas⁷ evitando desta forma oscilações na qualidade sensorial que poderiam interferir na quantidade servida.

O custo da quantidade *per capita* de gêneros alimentícios consumidos não foi considerado, pois sofre interferência de condições independentes do sistema de produção, tais como o perfil do comensal (atividade física, sexo e idade) que determina o volume de alimento consumido (KRAUSE e MAHAN, 1991) e o tipo de serviço que determina a modalidade de porcionamento.

O custo do resto que representa o alimento servido que retorna no prato do comensal não foi considerado, pois retrata a aceitabilidade da preparação que envolve as qualidades sensoriais e o tamanho da porção

⁶ Neste trabalho consideramos como a quantidade de alimento servido para cada comensal.

⁷ Definição vide item 4.2.3 deste capítulo

que podem estar comprometidos independentemente do sistema de produção (KIM e SHANKLIN, 1999).

Não foi realizada avaliação da influência dos sistemas de produção na escolha das preparações que compõem o cardápio e sua aceitabilidade, pois foge ao escopo deste trabalho.

A pesquisa de sobras foi realizada com o prato principal⁸, o arroz e o feijão. O motivo desta decisão baseou-se nas considerações que apresentaremos a seguir. Os ingredientes cárneos são os que representam a maior parcela do gasto entre os gêneros alimentícios, cerca de 46%, de acordo com um levantamento do gasto com gêneros alimentícios na UAN 2. Para UAN 1 tais dados não foram disponibilizados. O arroz e o feijão representam um volume significativo em termos quantitativos por estarem presentes diariamente nos cardápios. As demais preparações não foram consideradas na pesquisa de sobras principalmente porque representavam, individualmente, uma proporção menor dos custos, mas também por falta de informação⁹.

No que diz respeito ao custeio das sobras é necessário mencionar que as UANs utilizavam diferentes *per capita*s. Contornou-se este problema porque teria influência direta sobre o montante e a solução encontrada foi a conversão proporcional das sobras das duas UANs a um *per capita* padrão, conforme fórmula apresentada a seguir:

$$\text{sobra ajustada } i = \frac{\text{peso da sobra } i \times \text{per capita padrão } i}{\text{per capita original } i}$$

i representa a preparação

Definimos como *per capita* padrão de carnes 0,2 kg, seja bovina, suína, pescado ou ave. Para a UAN 2 foram utilizadas 2 porções de 0,1 kg, uma de cada opção de carne do dia. Isto se deve a uma peculiaridade da UAN 2 que é a utilização da meia porção, sendo servido ao comensal meia

⁸ Denominação popular de “preparação principal”, contém carnes e seus derivados como elemento predominante (PHILIPPI, 2003).

⁹ As UANs não forneceram os *per capita*s destas preparações.

porção de carne de cada opção. O *per capita* padrão de arroz foi 0,1 kg e o de feijão 0,05 kg.

Para apuração do custo dos alimentos referente às sobras, foram utilizados os dados coletados nas UANs, registrados em formulários apropriados e calculados em planilha eletrônica. Os formulários e a explicação dos cálculos estão apresentados no item coleta dos dados neste mesmo capítulo.

O método de análise utilizado foi o teste t de *Student* – teste de hipótese – que permitiu a comparação de médias das diversas variáveis extraídas das amostras das duas UANs. Para tanto, utilizou-se o teste F para a comparação das variâncias, método a ser utilizado no caso de amostras extraídas de diferentes populações (KARMEL, 1976).

b) Custo da mão-de-obra

O custo da mão-de-obra é a razão do valor total gasto com o pessoal diretamente envolvido com a produção e o número de refeições servidas no respectivo período. Excluímos o pessoal administrativo (comprador, estoquista e nutricionista), pois entendemos que a sua composição não oscila em função do sistema de produção. Os funcionários que servem no balcão de distribuição na UAN 2 foram incluídos pois 2/3 do seu tempo de trabalho é utilizado na produção.

Adotamos para determinação dos valores dos salários o piso da categoria estabelecido pelo SINDEREC (Sindicato das Empresas de Refeições Coletivas) e para as demais faixas em função do cargo o salário de mercado obtido junto a ABERC (Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas), referente a 1998¹⁰, atualizado com base no dissídio da categoria obtido junto ao SINDEREC. Foram considerados os salários sem os encargos.

O enquadramento dos funcionários nas faixas salariais foi feito mediante análise das suas funções e classificados em: Ajudante, Cozinheiro

¹⁰ Última pesquisa realizada por esta entidade junto aos seus associados.

pleno e Cozinheiro Líder. A Técnica de Nutrição foi classificada no mesmo nível que o Cozinheiro Líder, pois desempenha a mesma função.

O custo da mão-de-obra reflete a produtividade dos sistemas que foram analisado pelo aspecto quantitativo e não foram considerados os custos de oportunidade do salário em função da qualificação.

Partiu-se do pressuposto que as duas equipes foram treinadas nas próprias UANs, de forma a atender as necessidades específicas de cada sistema, e portanto não existe um investimento em treinamento diferencial.

c) Custo dos equipamentos

Como equipamentos específicos do sistema *cook-chill*, foram considerados a célula de resfriamento rápido, a câmara fria de armazenamento dos alimentos cozidos, os equipamentos necessários para o acondicionamento adequado como os carros e recipientes *gastronorm* (GN), as geladeiras e os fornos combinados das 4 cozinhas satélites onde os alimentos são respectivamente armazenados e reaquecidos. Os fornos combinados da cozinha central da UAN 2 não foram computados pois embora sirvam para reaquecimento das preparações, também fazem a cocção da mesma forma que na UAN 1 que também possui um com esta finalidade .

Equipamentos como forno, fogão, fritadeira, bancadas, cubas, sistema de exaustão, câmara de armazenamento de matéria-prima, estufas e outros não foram considerados, pois são comuns aos dois sistemas.

No sistema tradicional não identificamos nenhum equipamento específico, portanto este item não fez parte da composição do CDD deste sistema.

Para o cálculo do custo dos equipamentos específicos foi considerado o custo de serviço do capital por refeição que é composto pelo custo de oportunidade do capital investido no equipamento, pelo custo de depreciação e pelo custo da manutenção preventiva.

O custo de oportunidade foi calculado com base na taxa de juros do financiamento e no valor do investimento, ou seja, o retorno que não foi

recebido em função da aplicação dos recursos na atividade produtiva específica.

A taxa de juros utilizada foi a do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para financiamento da modernização de setores produtivos, BNDES automático, composta segundo a fórmula:

custo financeiro + *spread* básico + *spread* do agente = taxa de juros.

A partir dessa fórmula, calculou-se uma taxa de 13% ao ano, considerando-se que os equipamentos utilizados pela UAN 2 possuem uma vida útil de 10 anos e que a taxa de juros de longo prazo (TJLP) do Banco é de 10% ao ano. No que diz respeito ao *spread* básico, que depende das características e porte do tomador do empréstimo, adotou-se o nível de 1% ao ano e finalmente quanto ao *spread* do agente¹¹ que é determinado nas negociações entre o tomador e o ofertante do empréstimo, adotou-se o valor de 2% ao ano (BNDES, 2003).

O valor do investimento é representado pelo preço de aquisição dos equipamentos e no presente estudo foram utilizados os valores referentes ao mês de outubro de 2002, obtidos junto aos fornecedores.

O custo diário de depreciação é a razão entre o valor do investimento e a vida útil do equipamento em dias. A taxa de depreciação utilizada foi de 10 anos que é estabelecida com base nos prazos de vida útil constante na Instrução Normativa SRF nº 162 de 31 de dezembro de 1998 (BRASIL, 1999).

Para custo de manutenção preventiva foi utilizado o mesmo valor do custo de depreciação.

d) Custo da energia

O custo da energia é referente ao consumo dos equipamentos diferenciais que correspondem aos equipamentos existentes na UAN 2 específicos do sistema *cook-chill*.

O cálculo do custo da energia foi baseado em uma estimativa que fizemos do tempo de funcionamento dos equipamentos e nas informações sobre o consumo de energia fornecida pelos fabricantes. Consideramos como tempo de funcionamento:

- 24 horas da câmara fria por 30 dias;

¹¹ A taxa de *spread* do agente varia entre 1% e 4% ao ano.

- 24 horas das quatro geladeiras das unidades satélites por 30 dias;
- 24 horas da célula de resfriamento rápido por 20 dias (úteis);
- 4 horas dos fornos das unidades satélites por 20 dias (úteis);
- 4 horas de um forno da unidade central por 30 dias;
- 4 horas de um forno da unidade central por 20 dias (úteis).

Observe-se que embora os fornos da central da UAN 2 não tenham sido considerados como equipamentos diferenciais, para o cálculo de energia consumida computamos o tempo utilizado para aquecimento das preparações por ser uma etapa exclusiva do sistema *cook-chill*.

4.1.6 Comparação das alternativas

Os sistemas foram comparados por meio da relação custo-efetividade, resultante da divisão do CDD por refeição servida pelo IS atingido nas medições de temperatura para cada sistema.

É considerada a melhor alternativa a que obtém a menor RCE.

$$\text{CDD } i / \text{IS } i = \text{RCE } i$$

CDD i: custo direto diferencial por refeição servida no sistema i

IS i: índice de segurança no sistema i

RCE i: relação custo-efetividade no sistema i

i: representa o sistema *cook-chill* ou o sistema tradicional

4.2 Coleta dos dados

Os dados foram coletados pela autora durante os meses de junho e julho de 2002. Outras informações tiveram como fonte documentos pertencentes às UANs.

A coleta de dados de temperatura e tempo foi realizada durante 20 dias em cada UAN, através de registro *in loco* e pesquisa nos registros das UANs.

Para pesquisa de sobras das preparações foram planejados 20 dias em cada UAN porém houve perda de dados em 4 dias em cada UAN por razões como quebra de equipamento de medição e falta de estagiário.

As preparações pesquisadas foram as classificadas como prato principal, guarnição¹², arroz e feijão. Não fizeram parte da pesquisa as entradas¹³ e as sobremesas, mesmo que estas tenham sofrido cocção, assim como as bebidas e o pão.

Não foram consideradas também as preparações produzidas na UAN 2 pelo sistema tradicional. Durante o período da pesquisa constaram do cardápio 8 destas preparações, sendo constituídas por diversos tipos de verduras refogadas e bifes grelhados. O sistema *cook-chill* não foi utilizado nestas preparações porque o processo de refrigeração pós-cocção e reaquecimento prejudicam as suas qualidades sensoriais.

A pesagem das sobras foi realizada mediante registro in loco, simultaneamente a coleta das temperaturas, logo após o término da distribuição e foram incluídos os alimentos provenientes do balcão de distribuição, da estufa e da cozinha que estavam destinados ao descarte.

Na UAN 1 foram consideradas as sobras do almoço e da ceia. Os dados referentes ao jantar não foram computados, pois houve perda durante a pesquisa. Pelo número de refeições servidas o almoço e a ceia representam 83% do total e pressupõe-se que as sobras sigam a mesma proporção, sendo, portanto esta uma amostra representativa. Na UAN 2

¹² Preparações constituídas de legumes, verduras, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos, frutas ou seus derivados, elaboradas de forma a combinar e a complementar o prato principal (PHILIPPI, 2003).

¹³ Preparações que antecedem a refeição, como saladas, sopas e molhos (PHILIPPI, 2003).

foram consideradas as sobras da unidade central (almoço e jantar) pela impossibilidade de coleta dos dados nas unidades satélites.

4.2.1 Temperaturas

Para registro *in loco* das temperaturas dos alimentos foi utilizado um formulário denominado “Formulário de Monitoramento de Tempo e Temperatura” (Anexo 2). Para a UAN 2, além deste formulário, os dados da temperatura das unidades satélites foram extraídos de documentos da própria unidade, que mantém registros regulares. O formulário está apresentado no Anexo 3.

Para mensuração das temperaturas foi utilizado termômetro digital com sensor de penetração modelo HT 680 A, fabricante Eletro-therm, série 268829, com certificado de calibração nº 43104 emitido pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) em 5/4/2002, incerteza dos resultados $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. O certificado está apresentado no Anexo 4.

As temperaturas dos alimentos foram mensuradas no final de cada etapa, respeitando a rotina e os procedimentos de preparação normais das UANs. A técnica de mensuração foi de acordo com a recomendação do International Association of Milk, Food and Enviromental Sanitarians (1997), onde se considera a temperatura mais elevada do alimento em resfriamento e a mais baixa do alimento em aquecimento no seu centro geométrico.

Entre uma mensuração e outra, foi feita desinfecção da haste do sensor com álcool 70% (SÃO PAULO, 1999).

4.2.2 Tempo

A coleta de dados referente aos tempos foi realizada simultaneamente às temperaturas com registro no mesmo formulário, o “Formulário de Monitoramento de Tempo e Temperatura” (Anexo 2).

De acordo com a Portaria CVS-6/99, nas etapas de cocção e de reaquecimento o tempo não precisa ser monitorado.

O tempo de refrigeração existente somente na central da UAN 2, foi calculado pela diferença entre a hora do término da cocção e do término da refrigeração. O processo de refrigeração foi considerado como finalizado quando o sensor do equipamento de resfriamento rápido sinalizava que a temperatura tinha sido atingida. As temperaturas das preparações foram confirmadas após a retirada dos recipientes de dentro do equipamento.

A meta de tempo de refrigeração foi considerada 8 horas porque não seria possível a observação da refrigeração por períodos (55°C a 21°C em 2 horas e de 21°C a 4°C em 6 horas) pelas dificuldades operacionais.

O tempo total de armazenamento sob refrigeração compreendeu as etapas de armazenamento na unidade central, transporte e armazenamento na satélite. O prazo de validade estabelecido foi de 3 dias, prazo este adotado nesta pesquisa pela impossibilidade do monitoramento das 72 horas, conforme determina a Portaria CVS-6/99. Foi monitorado por meio de etiquetas de identificação coladas em todos os recipientes, onde eram informados o nome das preparações, a data de produção e do prazo de validade. A etiquetagem já fazia parte da rotina da UAN 2 e diariamente um funcionário procedia a verificação dentro da câmara fria da unidade central e caso fosse encontrada alguma preparação vencida ela era descartada. Para as unidades satélites eram enviadas somente as preparações correspondentes a uma refeição, com as porções contadas suficientes para o número exato de comensais e dentro do prazo de consumo.

Para as etapas espera para distribuição e distribuição o tempo foi calculado pela diferença entre o horário inicial e final do abastecimento dos equipamentos de conservação. Os equipamentos a que nos referimos são a estufa para a etapa espera para distribuição e o balcão térmico para a etapa distribuição. Neste estudo foi considerado o tempo máximo de 12 horas, somando-se as duas etapas (espera para distribuição e distribuição) porque observou-se que algumas preparações permaneciam mais do que 6 horas nas estufas. Não foram analisadas as variações de tempo e temperatura possíveis para estas etapas (60°C por 6 horas ou abaixo de 60°C por 3 horas).

4.2.3 Custo dos alimentos referente às sobras

A apuração do custo dos alimentos referente às sobras envolveu três fases: elaboração das Fichas Técnicas, pesagem das sobras e cálculo propriamente dito.

a) Elaboração das Fichas Técnicas

Como as UANs não dispunham das fichas técnicas de todas as preparações pesquisadas, foi necessário elaborá-las. Para tanto foram utilizados dados coletados no formulário “Coleta de Dados para Ficha Técnica” (Anexo 5) a partir do acompanhamento do processo de produção com a pesagem dos ingredientes e da preparação pronta. Os cálculos da ficha técnica foram realizados em planilha eletrônica (Figura 4).

Fichas técnicas de produção e custo são receitas padronizadas das preparações que compõem um cardápio, com informações claras e precisas que possibilitem a reprodutibilidade da preparação. Nelas são apresentados o nome da preparação, a listagem dos ingredientes, suas quantidades, o preço das mercadorias, o rendimento da preparação, o modo de preparo e opcionalmente fotos (TEICHMANN, 2000; PHILIPPI, 2003).

Visando a precisão do custo das preparações foram considerados no cálculo o Indicador da Parte Comestível (IPC) e o Indicador de Conversão (IC). O IPC é uma constante para um determinado alimento obtida pela razão do peso bruto (PB) e do peso líquido (PL) e tem a finalidade de determinar as quantidades de perdas por retirada das partes não comestíveis. Considera-se PB o peso do alimento conforme se adquire, antes de ser submetido às operações preliminares para sua preparação e PL o peso do alimento que efetivamente é ingerido para ser utilizado pelo organismo.

O IPC é expresso pela fórmula:

$$PB_i / PL_i = IPC_i$$

PL: peso líquido

PB: peso bruto

IPC: indicador de parte comestível

i: alimento

O IC é uma constante obtida da relação entre o peso do alimento processado e o peso do alimento no estado inicial, que tem como objetivo indicar a perda ou o ganho de peso dos alimentos durante os processos de cocção, fermentação e descongelamento. O IC pode ser utilizado também para preparações, onde este é obtido pela razão entre o peso final após a cocção e a soma dos pesos líquidos dos ingredientes utilizados. No caso de um alimento cozido o IC é expresso pela fórmula:

$$P_{\text{coz } i} / P_{\text{cru } i} = IC_i$$

P_{coz}: peso do alimento cozido

P_{cru}: peso do alimento cru e limpo

IC: indicador de conversão

i: alimento

(PHILIPPI, 2003)

b) Pesagem das sobras

Para pesagem dos alimentos foi utilizada balança eletrônica modelo PRIX III, fabricante Toledo, com capacidade pesagem de 15 kg e com intervalos de 5 gramas, aferida pelo fabricante em 5/6/2002.

Padronizou-se a técnica de pesagem que consistiu primeiramente em nivelar e zerar a balança. Depois, ao colocar o recipiente vazio, zerar a balança para abater o seu peso e transferência das sobras para o recipiente, para então pesá-lo.

O registro do peso das sobras foi feito no formulário “Sobras” (Anexo 6).

c) Cálculo da ficha técnica e do custo das sobras

O cálculo das fichas técnicas e do custo das sobras foi realizado em planilha eletrônica. A seqüência dos cálculos está apresentada na Figura 4.

Figura 4 - Demonstrativo da seqüência adotada para apuração do custo dos alimentos referente às sobras:

Ordem	Fonte dos dados	Dados	Cálculos / Fórmulas
1º	Formulário “Coleta de Dados para Ficha Técnica”	Peso do alimento cozido (preparação pronta)	P _{coz}
2º	Formulário “Coleta de Dados para Ficha Técnica”	Peso do alimento cru e limpo (ingredientes)	P _{cru}
3º	Formulário “Coleta de Dados para Ficha Técnica”	Indicador de conversão	$IC = \frac{P_{coz}}{P_{cru}}$
4º	Formulário “Coleta de Dados para Ficha Técnica”	Peso líquido total	PLT = Somatória do peso cru dos ingredientes da preparação.
5º	Planilha eletrônica	Peso cozido total	PCT = PLT X IC
6º	Planilha eletrônica	Peso bruto	PB = P _{cru} X IPC ¹
7º	Planilha eletrônica	Custo total ingredientes	CTI = Somatória do custo dos ingredientes da preparação, calculados com base no peso bruto.
8º	Planilha eletrônica	Custo por quilo da preparação i cozida	$CQ_i = \frac{CTI_i}{PCT_i}$
9º	Formulário “Sobras”	Peso das sobras	PSi
10º	Planilha eletrônica	Custo das sobras da preparação i	CSi = PSi X CQi
11º	Formulário “Controle de Refeições”	Nº de refeições servidas por dia	R
12º	Planilha eletrônica	Custo das sobras por preparação e por refeição servida	$CSPP = \frac{\sum CS_i}{R}$
13º	Planilha eletrônica	Custo total das sobras no período j por refeição servida	CTS = $\sum$ CSPP

¹ IPC = indicador da parte comestível.

j total de dias em que o levantamento foi desenvolvido.

No cálculo do custo das sobras foram utilizados os mesmos preços para os ingredientes das preparações das duas UANs visando minimizar diferenças na eficiência decorrentes das diferentes capacidades de compra e de poder de barganha de cada UAN.

Os preços foram os de aquisição do mês de outubro de 2002 da UAN 1, complementados pelos preços de aquisição da UAN 2 para os ingredientes empregados apenas para esta última.

O número de refeições servidas foi obtido do documento “Controle de Refeições” (Anexo 7) das UANs.

5. RESULTADO

5.1 Caracterização dos locais

A pesquisa foi realizada em duas UANs que denominamos como UAN 1 e UAN 2. Foram escolhidas por estarem equiparadas quanto ao aspecto higiênico-sanitário pela existência das Boas Práticas implantada e utilizarem sistemas diferentes de produção de refeições.

A UAN 1 adota o sistema de produção de refeições tradicional, é administrada por autogestão e a distribuição é feita por auto-serviço em que o próprio comensal serve-se de todos os itens sem restrição. Esta unidade agrega algumas características inovadoras definidas por Proença (1997), como inovações tecnológicas em equipamentos¹⁴ e gêneros alimentícios¹⁵ como veremos adiante, mas mantém em sua essência a estrutura tradicional de produção.

As principais atividades da UAN 1 englobam recepção de matéria-prima, estocagem, pré-preparo, cocção, conservação da preparação pronta e distribuição das refeições. O processo produtivo envolve também atividades paralelas como a higienização dos utensílios, equipamentos e instalações, bem como a eliminação dos detritos. As instalações físicas são amplas com 1258 m² de área total, com locais específicos e delimitados para cada atividade, sem cruzamento dos fluxos de alimentos crus e cozidos, utensílios sujos e limpos, visitantes, comensais e funcionários da área de manipulação de alimentos. O projeto data de 1939 e este estabelecimento chegou a produzir 4500 refeições/dia.

Entre os equipamentos disponíveis encontram-se os tradicionais e outros tecnologicamente inovados. Um dos equipamentos existentes na UAN 1 que pode ser incluído nesta categoria é o forno combinado. A relação completa dos equipamentos da UAN 1 está apresentada na Figura 5.

¹⁴ Inovação tecnológica em equipamentos são aquelas relacionadas às questões de transmissão de calor, através de aparelhos de cocção e resfriamento de alimentos (PROENÇA, 1997, p.60).

¹⁵ Os produtos alimentares disponíveis para utilização em refeição coletiva inovados tecnologicamente são os apertizados, os supergelados, os vegetais crus descascados e acondicionados prontos para uso e as preparações prontas refrigeradas. (PROENÇA, 1997, p.62).

Figura 5 - Relação de equipamentos disponíveis na UAN 1

Áreas	Tradicional	Com inovação tecnológica
Recebimento e Armazenamento	Balança plataforma Câmara fria p/ carnes Câmara fria p/ laticínios Câmara fria p/ vegetais Freezer	Não há
Pré-preparo	Multiprocessador Picador de carnes Fatiador de frios Amaciador de bifes Extrator de suco	Não há
Café	Cafeteira	Não há
Cocção	Fogão 12 bocas a gás Caldeirão a vapor Fritadeira elétrica	Forno combinado ¹
Distribuição	Pastrouth Balcão de distribuição quente Balcão de distribuição frio	Não há

¹ Nos fornos combinados, a vapor e a convecção, a cocção é possível em três modalidades: convecção de ar quente, circulação forçada do vapor ou uma combinação dos dois, sendo adequado para assar ou cozer e pode ser utilizado para reaquecimento de alimentos refrigerados. A convecção de ar pode ser descrita como o cozimento mais rápido e homogêneo pela aplicação do calor à superfície dos alimentos devido o ar em movimento transferir o seu calor mais rapidamente do que o calor estático (KINTON e col., 1998, p.444).

Quanto aos gêneros alimentícios, a UAN 1 utiliza alimentos em estado bruto que necessitam ser submetidos a processos de pré-preparo e preparo, associados a produtos pré-elaborados que permitem a racionalização da mão-de-obra pela subtração das operações de pré-preparo (descascamento, limpeza e corte) como vegetais pré-processados, carnes limpas e/ou porcionadas e temperos prontos. Utiliza também alimentos cozidos prontos como massas frescas e mini-pizzas, que necessitam somente de aquecimento e sobremesas prontas para consumo; eliminando preparações longas que devido à quantidade necessitariam ser produzidas em dias anteriores à distribuição.

Os comensais da UAN 1 caracterizam-se como trabalhadores de fábrica representando 90% do total e os demais trabalhadores são administrativos. O número de refeições servidas no mês de julho de 2002, quando foi realizada a coleta de dados, pode ser verificado na Tabela 4, onde observa-se que 87,24% do total concentram-se nos dias úteis. As oscilações no número de refeições servidas ocorrem principalmente nos finais de semana conforme indica o coeficiente de variação na Tabela 5.

Tabela 4 - Distribuição das refeições servidas na UAN 1 por total do mês e total em dias úteis do mês, segundo tipo de refeição. Julho de 2002

Tipo de refeição	Total do mês		Em dias úteis do mês	
	n (a)	%	n (b)	% (c)
Ceia	8.250	25	6.811	82,55
Almoço	19.619	58	17.475	89,07
Jantar	5.685	17	4.989	87,75
Total	33.554	100	29.275	87,24

a- Número de refeições servidas no mês.

b- Número de refeições servidas nos dias úteis

c- $(b/a) \times 100$

Fonte: Registros internos da UAN 1.

Tabela 5 - Média, desvio-padrão e coeficiente de variação das refeições servidas na UAN 1, segundo total do mês e total em dias úteis do mês. Julho de 2002

	Total	Media diária	Desvio-padrão	Coef. de variação (%)
Do mês	33.554	1.082	375	34,61
Em dias úteis do mês	29.275	1.273	76	5,96

A UAN 2 adota o sistema de produção centralizado associado ao *cook-chill* e a administração é terceirizada. É constituída de uma unidade central e 4 unidades satélites e nos seus procedimentos de produção existem operações suplementares ao sistema de preparo tradicional. Estes procedimentos são a refrigeração imediatamente após a cocção, o armazenamento sob refrigeração, o transporte em recipientes isotérmicos, o armazenamento refrigerado nas unidades satélites, o reaquecimento em fornos combinados.

As instalações físicas da unidade central ocupam uma área de 490,5 m² e das satélites uma média de 100 m², tendo sido a unidade central projetada para abrigar um sistema *cook-chill* em 2001. A unidade central dispõe, da mesma forma que a UAN 1 de espaços delimitados para cada tipo de atividade, embora com dimensões menores. O seu fluxo de produção apresenta falhas devido a localização das áreas de recebimento e armazenamento que levam ao cruzamento de alimentos crus e cozidos e percurso da matéria-prima por áreas de circulação de veículos e pessoal não uniformizado. As unidades satélites são constituídas por uma pequena cozinha onde são armazenados os alimentos refrigerados e é realizado o reaquecimento e a distribuição. Algumas preparações simples são feitas

nestas unidades tais como verduras refogadas e cozimento de massas secas pois elas não apresentam bons resultados sensoriais se submetidas ao processo *cook-chill*. Tanto a unidade central como as satélites possuem equipamentos tradicionais e equipamentos que incorporam inovação tecnológica. Quanto aos gêneros alimentícios, estes não diferem dos utilizados na UAN 1. A lista completa dos equipamentos da UAN 2 está apresentada na Figura 6.

Figura 6 - Relação de equipamentos disponíveis na UAN 2

Áreas	Tradicional		Com inovação tecnológica	
	Central	Satélites	Central	Satélites
Recebimento e armazenamento	Balança plataforma Câmara fria p/ carnes Câmara fria p/ produtos cozidos e prontos p/ consumo Freezer Geladeira	Não há	Não há	Não há
Pré-preparo	Amaciador de bifes Descascador de batatas Fatiador de frios Multiprocessador	Não há	Não há	Não há
Café	Cafeteira	Não há	Não há	Não há
Cocção	Fogão a gás Caldeirão a gás Estufa Geladeira	Chapa a gás Fogão a gás Geladeira	Célula de resfriamento rápido ¹ Forno combinado	Forno combinado
Distribuição	Balcão de distribuição quente Balcão de distribuição frio Estufa Geladeira	Balcão de distribuição quente Balcão de distribuição frio	Não há	Não há

¹ É um equipamento de refrigeração com ventilação forçada projetado especialmente para baixar a temperatura dos alimentos cozidos com bastante rapidez (KINTON e col., 1998, p.531).

Os comensais da UAN 2 são constituídos de trabalhadores administrativos e aprendizes portadores de deficiência¹⁶. O sistema de distribuição utilizado para os funcionários da instituição é o auto-serviço e para os aprendizes é o porcionamento de todos os itens pelo funcionário da UAN. O número de refeições servidas e a sua distribuição podem ser vistas nas Tabelas 6 e 7.

Os aprendizes freqüentam a instituição somente nos dias úteis, portanto as refeições servidas nos finais de semana destinam-se aos funcionários, representando menos que 1% do total, como pode ser observado na Tabela 6.

¹⁶ Parte destes aprendizes também desenvolvem atividades produtivas e remuneradas

Tabela 6 - Distribuição das refeições servidas na UAN 2 por total do mês e total em dias úteis do mês, segundo tipo e local da refeição. Junho de 2002

Tipo de refeição por local	Total do mês		Em dias úteis do mês	
	n (a)	%	n (b)	(c)
Almoço unidade central	9.364	47,95	9.242	98,69
Jantar unidade central	206	1,05	177	85,92
Almoço unidades satélite	9.960	51,00	9.960	100,00
Jantar unidades satélite	-	-	-	-
Total	19.530	100,00	19.379	99,22

a- Número de refeições servidas no mês.

b- Número de refeições servidas nos dias úteis

c- (b/a) x 100

Fonte: Registros internos da UAN 2.

Tabela 7 - Distribuição das refeições servidas nas unidades central e satélites segundo tipo de comensal da UAN 2. Junho de 2002

Tipo de comensal	Central		Satélites		Total		Média / dia (*)
	n	%	n	%	n	%	
Aprendiz	5.934	30,38	9.960	51,00	15.894	81,38	529,80
Funcionário	3.636	18,62		0	3.636	18,62	121,20
Total	9.570	49,00	9.960	51,00	19.530	100,00	651,00

(*) Média envolvendo os 30 dias do mês considerado.

Fonte: Registros internos da UAN 2.

O número exato de funcionários das unidades satélites não nos foi disponibilizado mas sabemos que são constituídos por instrutores, cujo número não é representativo, não figurando portanto na Tabela 7.

A variação da frequência dos comensais da unidade central da UAN 2 está apresentada na Tabela 8 e como pode ser observado, as oscilações ocorrem principalmente por conta dos aprendizes embora a frequência dos funcionários tenha variação superior à observada na UAN 1, mesmo analisando-se somente os dias úteis. Note que a variação da frequência nas unidades satélites também não nos foi disponibilizada.

Tabela 8 – Média, desvio-padrão e coeficiente de variação das refeições servidas na unidade central da UAN 2, segundo total do mês e total em dias úteis do mês. Junho de 2002

		Total	Média diária	Desvio padrão	Coef. de variação (%)
Total do mês:	Aprendiz	5.934	198	161	81,21
	Funcionário	3.636	121	78	63,97
	Total	9.570	319	234	73,29
Em dias úteis do mês:	Aprendiz	5.934	297	92	31,06
	Funcionário	3.485	174	15	8,50
	Total	9.419	471	102	21,72

Fonte: Registros internos da UAN 2.

As preparações servidas nas UANs obedecem cardápios previamente estabelecidos para o período de um mês e as quantidades produzidas são calculadas com base na previsão de frequência da clientela.

Comparando-se o percentual de acerto da previsão de frequência de público entre a UAN 1 e a UAN 2, verifica-se que existe uma maior precisão na UAN 1 conforme indica a Tabela 9. Esta precisão acreditamos estar relacionada a menor oscilação do número de comensais conforme já foi indicado pelo coeficiente de variação das Tabelas 5 e 8 e que poderá interferir na quantidade de sobras.

Tabela 9 – Refeições previstas e servidas, por total do mês e por total em dias úteis: UAN 1, julho de 2002 e unidade central da UAN 2, junho de 2002.

UAN / Previsão	Refeições previstas		Refeições servidas		% de acerto da previsão	
	Total do Mês	Total em dias úteis	Total do Mês	Total Em dias úteis	Total do Mês	Total em dias úteis
UAN 1	38.660	32.660	33.554	29.275	86,79	89,63
UAN 2	12.975	12.660	9.570	9.419	73,75	74,40

Fonte: Registros internos das UAN 1 e UAN 2.

O cardápio da UAN 1 é constituído de 4 tipos de salada, 1 prato principal, 1 guarnição, 1 opção do prato principal e 1 sobremesa. A opção do prato principal é constituída de contrafilé grelhado ou ovo frito que são preparados conforme a demanda.

O cardápio da UAN 2 é constituído de 2 tipos de salada, 1 prato principal, 1 guarnição, 1 opção do prato principal e 1 sobremesa. A opção do prato principal é sempre uma preparação previamente elaborada e exposta no balcão de distribuição. Na realidade não se trata de uma opção propriamente, pois o comensal pode servir-se das duas carnes já que nesta

UAN adota-se a meia porção. No caso dos funcionários, caso não queira as duas preparações, ele pode servir-se de duas meias porções da mesma carne. Os aprendizes recebem os dois tipos de carne.

As preparações servidas nos dias pesquisados na UAN 1 estão apresentadas no Anexo 8 e as preparações da UAN 2, no Anexo 9.

5.2 Efetividade

A pesquisa das temperaturas foi realizada durante 20 dias em cada UAN e no total foram 2911 medições. Conforme os critérios descritos na metodologia, foram consideradas para análise a pior temperatura atingida em cada preparação em relação ao critério estabelecido para cada etapa, resultando em 977 medições analisadas nas duas UANs. O número de preparações pesquisadas quanto às temperaturas divididas por grupo de preparação está apresentado na Tabela 10 e o número de medições divididas por etapas do processo de produção está apresentado na Tabela 11.

Tabela 10 – Distribuição das preparações com temperaturas pesquisadas, segundo grupos de preparação: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002

	UAN 1		UAN 2	
	N	%	n	%
Prato principal	18	38,30	35	63,64
Guarnição	24	51,06	15	27,27
Arroz e feijão	2	4,26	2	3,64
Molhos	3	6,38	3	5,45
Total	47	100,00	55	100,00

Tabela 11 – Distribuição das medições de temperatura segundo etapas dos processos de preparação: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002

Etapas*	UAN 1		UAN 2					
	Nº de medições n	Distribuição das etapas %	Central		Satélites		Geral	
			Nº de medições n	Distribuição das etapas %	Nº de medições N	Distribuição das etapas %	Nº de medições N	Distribuição das etapas %
1	30	24,59	42	22,34	0	0	42	4,91
2	0	0	42	22,34	0	0	42	4,91
3	0	0	9	4,79	116	17,39	125	14,62
4	0	0	0	0	85	12,74	85	9,94
5	0	0	0	0	124	18,60	124	14,50
6	4	3,28	41	21,81	136	20,39	177	20,70
7	43	35,25	7	3,72	84	12,59	91	10,65
8	45	36,88	47	25,00	122	18,29	169	19,77
Total	122	100,00	188	100,00	667	100,00	855	100,00

* 1- cocção; 2- refrigeração; 3- armazenamento sob refrigeração na cozinha central; 4- transporte; 5- armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite; 6- reaquecimento; 7- espera para distribuição; 8- distribuição.

5.2.1 Índice de segurança

Para determinação da efetividade foi utilizado o Índice de Segurança (IS) que reflete a situação geral de cada sistema.

A avaliação individualizada de cada etapa foi feita por meio dos índices de transgressão e de obediência aos critérios de temperatura estabelecidos para as oito etapas do processo de produção.

Conforme definido na metodologia, a efetividade dos sistemas de produção de refeições quanto a segurança dos alimentos foi avaliada por meio do binômio tempo e temperatura, tendo como parâmetro os critérios definidos na Portaria CVS-6/99.

Os índices estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Distribuição dos índices de obediência e transgressão e índice de segurança (IS), segundo etapas de produção: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002. Parâmetro Portaria CVS-6/99

Etapas *	UAN 1		UAN 2					
			Central		Satélites		Geral	
	obediência	transgressão	obediência	transgressão	obediência	Transgressão	Obediência	transgressão
1	0,6667	0,3333	0,9524	0,0476	0	0	0,9524	0,0476
2	0	0	0,8095	0,1905	0	0	0,8095	0,1905
3	0	0	0,4444	0,5556	0,5259	0,4741	0,5200	0,4800
4	0	0	0	0	0,9294	0,0706	0,9294	0,0706
5	0	0	0	0	0,1855	0,8145	0,1855	0,8145
6	0,2500	0,7500	0,9756	0,0244	0,7647	0,2353	0,8136	0,1864
7	0,1860	0,8140	0,2857	0,7143	0,9881	0,0119	0,9341	0,0659
8	0,1111	0,8889	0,2553	0,7447	0,8279	0,1721	0,6686	0,3314
Total	0,2787¹	0,7213	0,7021	0,2979	0,6762	0,3238	0,6819²	0,3181

¹ IS UAN 1

² IS UAN 2.

Etapas: 1- cocção; 2- refrigeração; 3- armazenamento sob refrigeração na cozinha central; 4- transporte; 5- armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite; 6- reaquecimento; 7- espera para distribuição; 8- distribuição.

Quanto aos critérios de tempo concluímos que não houve transgressão em nenhuma das unidades e a seguir faremos a avaliação por etapa.

Na etapa de refrigeração, existente somente na UAN 2 foram analisadas 42 preparações cuja média de tempo de refrigeração foi de 2 horas e 55 minutos com desvio-padrão de 1 hora e 40 minutos, não tendo sido observada nenhuma preparação que excedesse o critério de 8 horas.

Na etapa de armazenamento sob refrigeração da UAN 2 o tempo total de armazenamento nas unidades central e satélites, acrescidos do tempo de transporte não ultrapassou o prazo de três dias.

Nas etapas de espera para distribuição, e distribuição das duas UANs, a somatória do tempo não atingiu 12 horas em nenhuma preparação.

5.2.2 Obediência a norma internacional

Os resultados obtidos na avaliação tendo como parâmetro o “Chilled and frozen. Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems” (DEPARTMENT OF HEALTH, 1989) indicam uma baixa adequação como pode ser visto na Tabela 13.

Tabela 13 – Distribuição dos índices de obediência e transgressão segundo etapas de produção: UAN 2, junho de 2002. Parâmetro: “Chilled and Frozen - Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems”

Etapas*	CENTRAL		SATÉLITES		GERAL	
	obediência	transgressão	obediência	transgressão	Obediência	transgressão
1	0,9524	0,0476	0	0	0,9524	0,0476
2	0,7619	0,2381	0	0	0,7619	0,2381
3	0,2222	0,7778	0,2414	0,7586	0,2400	0,7600
4	0	0	0,2000	0,8000	0,2000	0,8000
5	0	0	0,0565	0,9435	0,0565	0,9435
6	0,9756	0,0244	0,8529	0,1471	0,8814	0,1186
7	0,2857	0,7143	0,9881	0,0119	0,9341	0,0659
8	0,3404	0,6596	0,8417	0,1583	0,7006	0,2994
Total	0,7021	0,2979	0,5293	0,4707	0,5674	0,4326

Etapas: 1- cocção; 2- refrigeração; 3- armazenamento sob refrigeração na cozinha central; 4- transporte; 5- armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite; 6- reaquecimento; 7- espera para distribuição; 8- distribuição.

5.3 Custo

a) Custo dos alimentos

Para análise do custo dos alimentos referente às sobras foram considerados os pratos principais, o arroz e o feijão servidos nos 16 dias de pesquisa. Foram pesquisadas 18 preparações na UAN 1 e 25 na UAN 2, sendo que houve repetição no cardápio de um prato principal na UAN 1 e dois na UAN 2. O arroz e o feijão foram servidos todos os dias em ambas UANs. Note-se que as sobras das preparações repetidas foram computadas em todas vezes de sua ocorrência.

O custo foi apurado conforme demonstrado na Figura 4 da metodologia e está apresentado na Tabela 14. Observa-se que o custo por refeição servida por preparação é estatisticamente maior na UAN 2 do que na UAN 1 (nível de 1%). Isto decorre principalmente da maior sobra física na UAN 2, uma vez que foram utilizados os mesmos preços para os ingredientes comuns às duas unidades e as preparações são equivalentes quanto à composição dos ingredientes, pois o custo por quilograma das preparações não apresentou diferença estatística, conforme pode ser visto na Tabela 15. Este fato é ainda mais flagrante quando se analisa o custo total das sobras por refeição servida no período, uma vez que o custo de alimentos na UAN 2 é cerca de 3,6 vezes maior do que o da outra unidade.

Tabela 14 – Custo das sobras por refeição servida: UAN 1 e UAN 2 a preços de outubro de 2002

	UAN 1	UAN 2	Teste <i>t</i>
--	-------	-------	----------------

<i>Nº de preparações</i>	18	25	
<i>Custo por preparação por refeição servida (R\$)</i>	0,022	0,057	- 3,345
<i>Desvio-padrão (R\$)</i>	0,019	0,042	
<i>Custo total por refeição servida (R\$)</i>	0,396	1,445	
<i>Custo total por refeição servida (US\$)¹</i>	0,102	0,375	

¹ Fonte site: www.bcb.gov.br, 15/10/2002.

Tabela 15 – Custo médio por quilograma das preparações: UAN 1 e UAN 2, a preços de outubro de 2002

	UAN 1	UAN 2	Teste <i>t</i>
<i>Nº de preparações</i>	18	25	
<i>Custo médio (R\$)</i>	5,599	5,188	0,443 ²
<i>Desvio-padrão (R\$)</i>	2,742	3,318	
<i>Custo médio (US\$)¹</i>	1,454	1,347	

¹ Fonte site: www.bcb.gov.br, 15/10/2002.

² Aceita a igualdade das médias ao nível de 5%.

b) Custo da mão-de-obra

O custo da mão-de-obra representado pela folha de salários do pessoal operacional sem encargos pelo valor de mercado está apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 – Salário mensal por categoria, número de funcionário e folha de salários (a preços de outubro de 2002): UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002

Categoria	Salário R\$	UAN 1		UAN 2	
		Nº de funcionários	Folha de salário R\$	Nº de funcionários	Folha de salário R\$
Ajudante	370,00	15	5.550,00	18	6.660,00
Cozinheiro pleno	646,87	3	1.940,61	3	1.940,61

Cozinheiro líder	829,35	3	2.488,06	0	0
Técnica de nutrição	829,35	0	0	3	2.488,06
Total		21	9.978,67	24	11.088,67

Fonte: ABERC e SINDEREC.

O custo da mão-de-obra expresso por refeição servida está apresentado na Tabela 17 e foi calculado pela razão entre a somatória dos salários do pessoal operacional das UANs, apresentada na Tabela 16 e o número total de refeições servidas no mês apresentado, anteriormente, nas Tabelas 4 e 7.

A produtividade pode ser verificada pelo número de refeições diárias produzidas por funcionário (Tabela 17).

Tabela 17 – Número de refeições produzidas por funcionário e custo da mão-de-obra por refeição servida (a preços de outubro de 2002): UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002

	Nº de refeições por funcionário / dia	Custo por refeição servida R\$	US\$ ¹
UAN 1	52	0,297	0,077
UAN 2	27	0,568	0,147

¹ Fonte site: www.bcb.gov.br, 15/10/2003.

c) Custo dos equipamentos

A soma dos preços dos equipamentos diferenciais (Tabela 18) representa o valor total do investimento realizado na UAN 2 para viabilização do sistema *cook-chill*. Como já mencionado, na UAN 1 não foram identificados equipamentos diferenciais, não havendo portanto custo de equipamentos para esta unidade.

Tabela 18 – Preço dos equipamentos diferenciais e custo diferencial do serviço dos equipamentos, outubro de 2002

Equipamentos	R\$	Preço US\$ ¹
Câmara fria p/ alimentos cozidos	23.000,00	5.974,03
Carros cantoneira simples	2.230,65	579,39
Recipientes <i>gastronorm</i>	6.343,00	1.647,53
Fornos combinado gás GLP	126.719,47	32.914,15

Célula de resfriamento rápido	138.680,93	36.021,02
Geladeiras	24.114,72	6.263,56
Total	321.088,77	83.399,68

Fonte: fornecedores dos equipamentos: Aços Macom Ind. e Com. Ltda.; Engefood Equipamentos Engenharia e Representações Ltda.; Eternox Modulados de Aços para Cozinhas Ltda.; São Rafael Ind. e Com. Ltda.

¹ Fonte site: www.bcb.gov.br, 15/10/2003.

O custo de serviço do capital por refeição servida resultante da somatória do custo de depreciação, do custo de manutenção preventiva mensal e do custo de oportunidade do valor investido nos equipamentos da UAN 2, divididos pelo total de refeições servidas no mesmo período é o valor do custo unitário diferencial dos equipamentos (Tabela 19).

Tabela 19 – Custo diferencial do serviço dos equipamentos, outubro de 2002

	<i>R\$</i>	<i>US\$¹</i>
Custo mensal de Manutenção	2.639,08	685,47
Custo mensal da Depreciação	2.639,08	685,47
Custo de oportunidade mensal do capital investido (13%)	3.286,92	853,74
Custo Diferencial total do serviço dos equipamentos	8.565,09	2.224,69
Custo Diferencial do serviço dos equipamentos por refeição servida	0,439	0,114

¹ Fonte site: www.bcb.gov.br, 15/10/2003.

d) Custo de Energia

O custo de energia é a somatória do valor do consumo mensal dos equipamentos diferenciais com base nas estimativas de tempo de uso, dividida pelo número total de refeições servidas no período, na UAN 2 (Tabela 7). O custo unitário diferencial está apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 - Custo unitário diferencial de energia, a preços de outubro de 2002

Equipamentos	Custo unitário diferencial		
	R\$	US\$ ¹	%
Alimentados por energia elétrica:			
• célula de resfriamento rápido	0,038	0,009	17,81
• câmara fria	0,018	0,004	8,24
• geladeiras	0,025	0,006	11,93
• forno combinado 1	0,011	0,002	5,16
• forno combinado 2	0,017	0,004	7,98
Alimentados por gás GLP:			
• fornos combinados	0,104	0,027	48,82
Total	0,213	0,055	100,00

Fonte: Eletropaulo, atendimento comercial fone 0800 7700120 e Ultragás, atendimento ao cliente fone 0800 130123, 30/4/2003.

¹ Fonte site: www.bcb.gov.br, 15/10/2003.

e) Custo direto diferencial (CDD)

O custo direto diferencial obtido da somatória do custo dos alimentos, dos equipamentos, da energia e da mão-de-obra, conforme mostra a Tabela 21, indica que a UAN 2 possui um custo significativamente maior que a UAN 1, ou seja, aproximadamente 4 vezes.

Tabela 21 - Custo direto diferencial: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002, a preços de outubro 2002

Custo	UAN 1			UAN 2		
	R\$	US\$ ¹	%	R\$	US\$ ¹	%
Alimento	0,396	0,102	57,14	1,445	0,375	54,22
Mão-de-obra	0,297	0,077	42,85	0,568	0,147	21,31
Equipamento	0	0	0	0,439	0,114	16,64
Energia	0	0	0	0,213	0,055	8,00
Total	0,693	0,179	100,00	2,665	0,691	100,00

¹ Fonte site: www.bcb.gov.br, 15/10/2003.

5.4 Custo-efetividade

A comparação da efetividade entre os sistemas realizada por meio da relação custo-efetividade (RCE) obtida da razão entre o custo direto diferencial (CDD) e o índice de segurança (IS) indica que a UAN 1 é mais custo-efetiva do que a UAN 2, conforme mostra a Tabela 22.

Tabela 22 - Custo direto diferencial, índice de segurança e relação custo-efetividade: UAN 1, julho de 2002 e UAN 2, junho de 2002, a preços de outubro 2002

	UAN 1	UAN 2
CDD	0,693	2,665
IS	0,279	0,682
RCE	2,484	3,907

6. DISCUSSÃO

Inicialmente é preciso fazer algumas considerações sobre a validade e a representatividade dos valores da efetividade e dos custos. É preciso ressaltar que se trata de um estudo de caso e que portanto não se pode inferir que as UANs pesquisadas representam os serviços de alimentação que adotam os sistemas tradicional ou *cook-chill* em nível nacional ou regional. Cada UAN possui características específicas de estrutura física, perfil do comensal, nível de qualificação da mão-de-obra e tipo de serviço entre outras que determinam a efetividade e os custos.

6.1 Análise da efetividade

A análise dos dados de temperatura indica que a UAN 2 apresenta melhor efetividade, de acordo com os critérios de tempo e temperatura estabelecidos pela Portaria CVS-6/99, em todas as etapas de produção em relação a UAN 1, conforme pode ser observado na Tabela 12. O índice de segurança da UAN 2 é significativamente superior ao da UAN 1, sinalizando a existência de maior garantia de produção de refeições seguras na UAN 2 sob o aspecto higiênico-sanitário.

Teceremos algumas considerações sobre as UANs separadamente e em particular sobre cada uma das etapas analisadas com base nas observações feitas durante a coleta de dados e nos índices de obediência e transgressão.

6.1.1 UAN 1

Na etapa 1, de cocção, o índice de transgressão foi superior em relação ao da UAN 2 e uma das razões que deve ter interferido nestes dados foi o método de cocção utilizado. Observamos que existe uma maior dificuldade na obtenção das temperaturas de cocção quando os processos utilizados são frigar¹⁷ ou refogar¹⁸, métodos estes aplicados em 30% das preparações pesquisadas da UAN 1 e em nenhuma preparação da UAN 2. É importante lembrar que as preparações em que são empregadas estas técnicas não são adequadas para o sistema *cook-chill*. As carnes grelhadas e verduras refogadas quando utilizadas na UAN 2 eram produzidas pelo sistema tradicional e portanto não consideradas nesta pesquisa.

Na etapa 6, de reaquecimento, somente 25% das preparações atingiram o critério, fato digno de nota uma vez que estes alimentos são adquiridos prontos e refrigerados tendo passado portanto, por etapas anteriores de refrigeração, transporte e armazenamento no fornecedor. Há de se considerar também que constam entre estes itens produtos bastante manipulados como canelone com recheio de apresuntado e queijo, e mini-pizza de queijo e de calabresa, terceirizados por motivo de economia do tempo de mão-de-obra. Os produtos submetidos a intensa manipulação estão sujeitos a maior probabilidade de contaminação por agentes patogênicos como *Salmonella sp*, *Shiguella sp*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, veiculados por meio do manipulador e das superfícies de contato. Além destes microrganismos, podem existir os provenientes da matéria-prima como o *Bacillus cereus* e o *Clostridium perfringens* (FRANCO e LANDGRAF, 1996; SENAC D/N, 2001).

Na etapa 7, de espera para distribuição, verifica-se o segundo maior índice de transgressão, isto se deve à temperatura da estufa que era mantida baixa pelos funcionários da cozinha, que temiam alterações das

¹⁷ Processo de cocção por meio de calor seco, onde os alimentos são colocados sobre superfície bem quente com pouca gordura (PHILIPPI, 2003).

¹⁸ Processo de cocção por meio de calor misto, onde o alimento é frito em pouca gordura e termina de cozinhar no vapor que se desprende da cocção (PHILIPPI, 2003).

características sensoriais dos alimentos, diminuindo assim a aceitação por parte do comensal. A conservação das preparações em temperaturas a 65°C por longo período provocam o seu ressecamento, com alteração da cor e consistência.

Ainda na etapa 7 observou-se que as sobras decorrentes do excedente de produção, referente à margem de segurança para cobrir eventuais flutuações na frequência do comensal, permaneciam armazenadas nas estufas por tempo demasiadamente prolongado e em temperaturas inadequadas. Os tipos de preparação encontrados nestas condições eram aquelas que necessitavam de maior tempo de cocção como costela e rabada. As sobras do almoço destas preparações não eram descartadas e sim mantidas para serem servidas na refeição seguinte. Medida preventiva como o reaquecimento para elevação da temperatura em níveis seguros também não era realizado.

O rigor do critério escolhido, temperatura igual ou superior a 65°C por 12 horas e não 60°C por no máximo 6 horas, sem dúvida alguma contribuiu com o alto índice de transgressão, no entanto a escolha foi proposital, pois como relatamos, o tempo de armazenamento muitas vezes extrapolou 6 horas e para garantia da segurança dos alimentos, necessariamente a temperatura deveria ser elevada.

Na etapa 8, distribuição, concentra-se o maior índice de transgressão da UAN 1 e acreditamos que um conjunto de fatores contribuiu para este resultado. Entre estes, encontra-se o tipo de preparação que compõe o cardápio, 44,68% das preparações pesquisadas são sem molho e entre as que apresentaram as menores temperaturas foram os espetos de carne, frango e lingüiça, contrafilé à parmegiana, frango à passarinho, filé de peixe à milanesa e farofa. Os alimentos sem molho tendem a perder calor mais rapidamente que os alimentos úmidos. Outro fator importante é o fato dos alimentos já chegarem com as temperaturas relativamente baixas provenientes da estufa. E finalmente, a falta de medição rotineira da temperatura da água do balcão de distribuição.

Uma análise geral das quatro etapas de produção da UAN 1 sob a luz dos dados epidemiológicos da Tabela 1 e do conteúdo discorrido na Revisão da Literatura, indica que esta unidade apresenta graves transgressões, dentre elas dois dos principais fatores contribuintes associados a surtos de doenças transmitidas por alimentos: o processamento inadequado pelo calor e o tempo muito longo entre o preparo e o consumo com manutenção do alimento em temperaturas inadequadas.

O processamento inadequado pelo calor implica a sobrevivência das células vegetativas dos microrganismos patogênicos, entre os quais os principais agentes etiológicos de surtos citados pela literatura internacional (BRYAN, 1988; HOBBS e ROBERTS, 1999) e nacional (FRANCO e LANDGRAF, 1996; SILVA Jr., 2001; SENAC D/N, 2001): *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Shigella sp*, *Vibrio cholerae* e *Vibrio parahaemolyticus*.

O tempo muito longo entre preparo e consumo com manutenção do alimento em temperaturas inadequadas favorece a multiplicação das células vegetativas remanescentes da cocção inadequada e/ou oriundos da recontaminação pós-cocção. Outro risco a ser considerado nesta condição é a presença de bactérias na forma esporulada, como o *Clostridium perfringens* e o *Bacillus cereus* devido seus envoltórios freqüentes em surtos causados por alimentos preparados com relativa antecedência ao consumo (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

Um dos procedimentos incorretos observados e que ressaltamos pelo risco que representa, foi a produção da polenta realizada no dia anterior ao consumo, esfriada em temperatura ambiente até 21,9°C, armazenada em câmara fria, reaquecida na estufa a 33°C e distribuída a 47,4°C. Se considerarmos o horário da última refeição em que foi servida, haviam se passado 28 horas entre a cocção e o consumo.

A polenta é uma preparação cujo ingrediente principal é o fubá, farináceo obtido do milho. Estudos epidemiológicos relacionam a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos às preparações à base de cereais, tendo como agente etiológico o *Bacillus cereus* (UNITED STATES,

1999). O processo de cocção nem sempre é suficiente para eliminar os esporos termorresistentes deste bacilo. Nas condições observadas na UAN 1, existe o risco de germinação dos esporos sobreviventes e multiplicação das formas vegetativas com produção de enterotoxinas durante o período em que a polenta permanece em temperatura ambiente e mesmo no início do resfriamento em câmara fria. O *Bacillus cereus* multiplica-se bem entre 10°C e 48°C, com ótimo de temperatura entre 28°C e 35°C (FRANCO e LANDGRAF, 1996). Sendo a temperatura de reaquecimento insuficiente, os riscos são grandes pois a toxina diarreica é destruída a 55°C por 20 minutos e a toxina emética somente a 126°C por 90 minutos (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

É importante considerar que o potencial das bactérias formadoras de esporos causarem doenças depende da interação de muitos fatores, tais como: número de bactérias presentes, pH, atividade de água, composição química e estrutura dos alimentos além da temperatura (CARLIN, 2000). No âmbito de uma UAN, a medida preventiva consiste no controle da temperatura, com manutenção do alimento abaixo de 4°C ou acima de 60°C para evitar a germinação dos esporos e a multiplicação das células vegetativas. Não há destruição dos esporos pelo tratamento térmico das formas esporuladas, mas elas são mantidas inertes sem produzir e liberar toxinas nestas condições (SENAC/DN, 2001).

Situações de risco como a descrita acima e o baixo Índice de Segurança obtido pela UAN 1 evidenciam a necessidade de melhor controle das temperaturas dos alimentos. A solução indicada seria a mudança de alguns procedimentos operacionais e a realização do monitoramento das temperaturas dos alimentos nas etapas mais críticas pelos funcionários da cozinha.

Para a solução do problema mais grave observado na UAN 1, que refere-se à etapa de refrigeração, haveria necessidade de investimento em equipamentos, como célula de resfriamento rápido.

Uma questão é, em que medida os altos índices de transgressão da UAN 1 estão relacionados ao sistema tradicional e até que ponto as falhas

poderiam ser eliminadas com a introdução de controles de temperatura e mudança nos procedimentos operacionais. Outra questão é, em que medida estas intervenções alterariam os custos da UAN.

6.1.2 UAN 2

Para análise da efetividade da UAN 2 limitamos a discussão aos microrganismos identificados na literatura consultada como agentes etiológicos de surtos em serviços de alimentação que adotam o sistema *cook-chill* (LACEY, 1990; HOUANG e HURLEY, 1991; BLAKESLEE e PENNER, 1999; CARLIN e col., 2000).

Na etapa 1, cocção, constatou-se um índice de transgressão baixo, indicando eliminação ou redução a níveis aceitáveis das células vegetativas dos microrganismos patogênicos. Essa boa performance deve-se à utilização do forno combinado que permite um melhor controle e uniformidade da temperatura dos alimentos. A maioria dos itens do cardápio eram cozidos neste equipamento embora alguns tipos de preparações, por proporcionar melhor qualidade sensorial do produto final e praticidade no preparo, fossem produzidos em equipamentos convencionais, como a chapa ou o caldeirão a vapor. Entre estas preparações podemos citar as carnes grelhadas, verduras refogadas, frituras e preparações que necessitam de muito tempo de cozimento como carnes, leguminosas, molhos e sopas. É importante observar que independentemente do tipo de equipamento utilizado ou da técnica de cocção empregada, pode-se utilizar o *cook-chill*, porém algumas preparações não se adequam a este sistema, como por exemplo, as três primeiras acima citadas, pois perdem a textura crocante ou a maciez.

A etapa de cocção é fundamental para garantia do produto final, pois existem alguns microrganismos patogênicos que se multiplicam na temperatura de refrigeração como *Listeria monocytogenes* a 0°C, *Clostridium botulinum* a 3°C, *Salmonella sp.* a 5,2°C e *Bacillus cereus* a 4°C (SILVA Jr. 2001; SENAC/DN, 2001). É importante ressaltar que as formas

esporuladas do *Clostridium botulinum* e do *Bacillus cereus* não são destruídas pela temperatura de cocção (FRANCO e LANDGRAF, 1996), havendo portanto a necessidade do controle das etapas seguintes para impedir a germinação destes esporos e a multiplicação das formas vegetativas sobreviventes e/ou provenientes de recontaminação.

A etapa 2, refrigeração, é uma etapa crucial para o sistema *cook-chill* (BRYAN, 1990). É nesta etapa que o alimento é refrigerado e desta forma a multiplicação dos microrganismos é controlada. A condição para a eficácia desta etapa é a rápida queda da temperatura do alimento.

A maioria dos microrganismos patogênicos tem o ótimo de temperatura na faixa de 20°C a 45°C, incluindo-se aqui os psicrotróficos e os mesófilos como já nos referimos na Revisão da Literatura (JAY, 2000; SENAC/DN, 2001), desta forma o tempo de permanência nessas temperaturas deve ser abreviado ao máximo. Bryan (1990) recomenda que não seja superior a 3 horas.

Pelo critério adotado nesta pesquisa a temperatura deve baixar a 4°C em 8 horas e o índice de obediência mostra que o resultado é bastante satisfatório, em 81% das preparações atingiu-se a temperatura de 3°C em 4 horas ou menos, sendo que a contagem do tempo foi iniciada logo após o término da cocção e não a partir de 55°C como estabelece a Portaria CVS-6/99.

Como comentaremos adiante no item 6.5, os índices de transgressão são bem superiores quando consideramos a norma internacional e as razões são expostas aqui, pois consideramos as observações importantes já que comprometem esta etapa, apesar do índice de transgressão ser baixo quando considerada a legislação brasileira.

As preparações que cumpriram o critério de tempo da referida norma internacional tinham como características em comum serem sem molho e fracionadas em unidades pequenas. A quantidade de alimento contida nos recipientes que eram levados à célula de resfriamento rápido também interferiu significativamente no tempo de refrigeração. Preparações densas e

úmidas como arroz, feijão, quibe de bandeja, pirão e abobrinha *au gatin* não atingiram o critério de temperatura.

Durante a coleta de dados observou-se também muitas falhas no processo de refrigeração de ordem estrutural, planejamento e supervisão.

Na etapa 3, armazenamento sob refrigeração na cozinha central, as medições das temperaturas eram realizadas no momento em que os recipientes eram separados para serem enviados às unidades satélites ou quando retirados da câmara fria para serem reaquecidos na cozinha central. O resultado pode ser devido ao tempo de exposição à temperatura ambiente e talvez não retrate exatamente a temperatura dos alimentos durante todo o tempo de armazenamento ou indique falhas no armazenamento e até mesmo na etapa anterior. O índice de transgressão obtido na central (0,5556) é preocupante, mas nas satélites a situação de risco é maior tendo em vista não somente o índice de transgressão desta etapa (0,4741) como as das etapas seguintes.

A etapa 4 refere-se ao transporte dos alimentos entre a unidade central e as unidades satélites. As temperaturas eram mensuradas logo na chegada nas satélites. O baixo índice de transgressão embora pareça contraditório uma vez que na etapa anterior era superior, deve-se a maior tolerância do critério que permite temperaturas até 7°C, acima da temperatura de armazenamento.

Na etapa 5, armazenamento sob refrigeração nas unidades satélites, o índice de transgressão é o mais elevado entre todas as etapas da UAN 2, seja nas satélites como na central, tendo sido a temperatura máxima registrada 11,9°C. Como o transporte dos alimentos acontece muitas vezes na tarde do dia que antecede o consumo, o período em que o alimento permanece em temperatura inadequada pode chegar até 17 horas, porque no final da etapa 3, correspondente ao armazenamento sob refrigeração na cozinha central, o índice de transgressão é 0,4741, ou seja, 47,41% das medições indicaram temperaturas superiores a 4°C. Considerando-se que o tempo de geração das bactérias a 10°C são duas horas (JACCOB, 1989) pode-se inferir que existe a possibilidade de ocorrência de surto de doença

transmitida por alimento, dependendo da contagem inicial de microrganismos.

Esta é, sem dúvida alguma, a etapa mais crítica observada e a causa pode estar nas geladeiras das satélites que não conseguem baixar a temperatura do alimento ao nível de exigência do critério (4°C) ou na existência de itens que já saem da unidade central com temperatura muito elevada.

Ao analisarmos deste a etapa 2 até a etapa 5, verificamos uma série de irregularidades no tocante a temperaturas, mas é importante observar que existe uma compensação pelo tempo. A legislação brasileira permite somente 3 dias de armazenamento sob refrigeração, ao passo que a norma internacional determina 5 dias.

Na etapa 6, reaquecimento, a unidade central apresenta baixo índice de transgressão e garante a qualidade microbiológica do produto final, destruindo qualquer forma vegetativa que possa ter sobrevivido a cocção ou proveniente de recontaminação e/ou multiplicação durante os períodos de armazenamento e manipulação. Nas Satélites o índice de transgressão é um pouco mais elevado.

Na etapa 7, espera para distribuição, encontramos índice de transgressão na Central bem superior em relação às Satélites e isto se deve à manutenção das sobras do almoço nas estufas para serem servidas no jantar. As ocorrências não eram muito freqüentes, tendo sido identificadas cinco, entre pratos principais e guarnições no período da pesquisa. O arroz e feijão também eram mantidos mas permaneciam em temperaturas adequadas.

Na etapa 8, distribuição, os índices de transgressão na Central também são superiores aos das Satélites. A causa acreditamos estar relacionada ao fato de considerarmos somente as piores temperaturas que coincidiram na maior parte das medições com a realizada às 14 horas no fechamento do restaurante. Para o jantar as sobras que estavam na estufa eram reaquecidas.

Quanto ao risco da manutenção das sobras do almoço em condições inadequadas para o jantar, é o mesmo que o já descrito para a UAN 1.

Verificamos que tanto na UAN 1 como na unidade central da UAN 2, os maiores índices de transgressão estão nas etapas 7 e 8. E pelas observações que fizemos, concluímos que as causas das transgressões não estão relacionadas aos sistemas de produção e sim aos procedimentos adotados visando mais a economia e a qualidade sensorial do que a segurança.

Já nas unidades satélites da UAN 2 a etapa 7 teve índice de transgressão baixo e acreditamos que isto se deve a não haver jantar nessas unidades, o que faz com que todas as sobras sejam desprezadas não permanecendo armazenadas nas estufas como ocorre na unidade central. A etapa 8 também teve um baixo índice de transgressão porque os alimentos permanecem expostos no balcão de distribuição por um tempo menor já que o período do almoço é mais curto do que a Central.

6.2 Análise do custo direto diferencial

6.2.1 Custo dos alimentos

O CDD de alimentos da UAN 2 foi superior ao da UAN 1 e isto indica que a utilização do sistema *cook-chill* não foi capaz de reduzir as sobras de alimentos decorrentes das oscilações do número de refeições servidas. Teoricamente o excedente da produção para garantir as eventuais flutuações no número de comensais poderia ser aproveitada em outras refeições, sem comprometimento das qualidades sensoriais ou microbiológicas, uma vez que possuem um prazo de validade dilatado por estarem armazenadas sob refrigeração. Neste caso específico da UAN 2 esta vantagem que o sistema *cook-chill* poderia proporcionar não é válida, pois não há repetição dos itens do cardápio, exceto arroz e feijão, no período

de 3 dias (prazo de validade das preparações) e mesmo que as sobras não tenham sido reaquecidas não podem ser utilizadas. Outra característica da UAN 2 que eleva a quantidade de sobras é o reduzido número de refeições servidas no jantar, que não absorve o excedente de produção do almoço.

A vantagem aqui apontada do sistema *cook-chill* poderia ser perfeitamente explorada em estabelecimentos que mantêm cardápio fixo, ou seja, o cardápio repete-se diariamente, como ocorre nos restaurantes comerciais ou até mesmo em UANs que oferecem três refeições com número significativo de comensais, como é o caso da UAN 1.

Conforme já relatamos, o excedente de produção de preparações como rabada e costela da UAN 1 que deveriam ser consideradas como sobras e descartadas, uma vez que não permaneciam em temperatura adequada, eram aproveitadas na refeição seguinte. Este procedimento interferiu no custo dos alimentos minimizando-o.

Concluimos que o custo das sobras dos alimentos não pode ser um CDD neste trabalho porque a sua quantidade independe do sistema adotado. As sobras estão relacionadas aos procedimentos que são determinados pelos aspectos econômicos ou de praticidade seja na UAN 1, como na UAN 2. A quantidade maior de sobras da unidade central da UAN 2, determinando o seu custo superior em relação a UAN 1, poderia não acontecer se houvesse a possibilidade de aproveitamento total no jantar, caso houvesse número de comensais suficiente.

Na literatura não encontramos nenhuma referência a respeito da influência direta dos sistemas no custo dos alimentos.

6.2.2 Custo da mão-de-obra

O custo da mão-de-obra na UAN 2 é superior ao da UAN 1, confirmando os resultados de uma extensa pesquisa realizada por Greathouse e col. (1989) junto a 66 dirigentes de hospitais nos EUA que operavam com sistemas tradicional e *cook-chill*.

Os resultados contradizem Herz e Souder Jr. (1979) que apontam menor custo de mão-de-obra em hospitais que adotam sistema *cook-chill*, porém o seu trabalho baseou-se em modelos teóricos cujo número de funcionários é calculado por estimativas em função do número de leitos hospitalares.

O maior custo de mão-de-obra da UAN 2 poderia ser justificado pelo fato de ser um sistema centralizado, porém ao simularmos uma redução do quadro, eliminando os 10 funcionários das unidades satélites (4 ajudantes, 4 copeiras e 2 técnicas de nutrição) e mantendo o mesmo número de refeições servidas, ainda o custo da UAN 2 permaneceu superior em aproximadamente 10% (R\$ 0,331 por refeição servida) em relação a UAN 1. A produtividade também se manteve menor na UAN 2 (46,5 refeições por funcionário) em relação a UAN 1 (52 refeições por funcionário).

Se levarmos a complexidade dos cardápios em consideração, pelo fato de a UAN 2 produzir uma opção do prato principal mais elaborada e eliminarmos um cozinheiro, ainda assim a produtividade seria 50 refeições por funcionário, inferior a UAN 1.

Poderíamos relacionar a produtividade da UAN 1 ao melhor salário por tratar-se de uma autogestão, mas verificamos que aproximadamente 50% da mão-de-obra é terceirizada, recebendo salários equivalentes a UAN 2.

Estas constatações levaram-nos a alguns questionamentos como quais fatores poderiam estar determinando o custo maior da UAN que adota o sistema *cook-chill*. Uma explicação pode ser a escala de operações, pois existe uma diferença de 14.024 refeições servidas/mês a maior para a UAN que adota o sistema tradicional. Ou seja, a diferença de custos entre as duas unidades se deve mais à diferença de escala do que em virtude dos sistemas. Nettles e Gregoire (1993) em uma pesquisa com uma amostra de 1868 hospitais com mais de 100 leitos, verificaram que o sistema *cook-chill* é encontrado em hospitais de todos os portes, mas 48,8% encontram-se instalados em unidades com 500 leitos ou mais, mostrando que o sistema é adotado em unidades com maior escala.

Outro fator a ser observado é o tempo requerido para o monitoramento e registro das temperaturas, mas este custo deve ser considerado como parte integrante do sistema *cook-chill*, assim como a identificação das preparações com etiquetas, pois se tratam de procedimentos obrigatórios estabelecidos pelo documento “Chilled and frozen. Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems” (DEPARTMENT OF HEALTH, 1989).

Para confirmação da eficiência do sistema *cook-chill* na redução de custos de mão-de-obra seriam necessários outros trabalhos em que fossem comparadas unidades que apresentassem maiores semelhanças do que as pesquisadas neste estudo.

6.2.3 Custo dos equipamentos

O custo do investimento em equipamentos no sistema *cook-chill*, segundo Herz e Souder Jr. (1979) resulta na economia de mão-de-obra, mas em nossa pesquisa essa compensação não foi encontrada.

A nosso ver, a grande vantagem do investimento nos equipamentos foi o ganho na segurança dos alimentos expressa pelo Índice de Segurança. A etapa de refrigeração é considerada a de maior risco no processo de produção (BRYAN, 1978, 1988; 1990; SNYDER e MATTHEWS, 1984). Para exemplificar citamos os riscos apontados na descrição dos procedimentos de preparo da polenta na UAN 1 e somente com o emprego de equipamentos específicos como a célula de resfriamento rápido, seria possível a refrigeração adequada daquele volume de preparação.

6.2.4 Custo de energia

A pesquisa apresenta um CDD de energia de R\$ 0,21 por refeição servida, indicando um maior consumo de energia no sistema *cook-chill* em relação ao tradicional. Esta energia adicional é referente ao gasto dos equipamentos diferenciais, sendo que a parcela de energia gasta com o

reaquecimento dos alimentos representou a maior parte com 62,01%, seguido do armazenamento sob refrigeração com 20,17% e do resfriamento com 17,81%.

O maior consumo de energia no sistema *cook-chill* também foi encontrado em outros estudos, embora utilizando metodologias diferentes para apuração.

McProud e David (1982) pesquisaram o consumo de energia total gasto em cada um dos sistemas para produção de um tipo de preparação e relatam um aumento no consumo de energia em 55% no sistema *cook-chill* em relação ao sistema tradicional.

Herz e Souder Jr. (1979) identificaram custo de energia superior no sistema *cook-chill* em relação ao tradicional de 27%, 41% e 47% em hospitais de pequeno, médio e grande porte respectivamente.

6.3 Análise do Custo-Efetividade

A relação custo-efetividade nos mostra que a UAN 1 é mais custo-efetiva do que a UAN 2, ou seja, oferece um custo inferior por refeição servida para cada ponto percentual de segurança obtido.

Como concluímos que o custo das sobras dos alimentos não é um CDD, ao eliminarmos este custo e considerarmos apenas os custos de mão-de-obra, de equipamentos e de energia, obtivemos um total de R\$ 0,297 para a UAN 1 e R\$ 1,22 para UAN 2. Com estes novos custos, a relação custo-efetividade passa a ser 1,065 para UAN 1 e 1,788 para UAN 2, permanecendo ainda a primeira alternativa mais custo-efetiva.

Se basearmos a nossa análise somente em termos numéricos, a UAN 1 apresenta-se como a alternativa mais viável por ser a mais custo-efetiva.

Pela análise do Índice de Segurança podemos afirmar que a UAN 2 é 2,48 vezes mais segura em termos higiênico-sanitários que a UAN 1 porque 68,2% das medições de temperatura atingiram os critérios estabelecidos pela Portaria CVS-6/99, contra 27,9 %. Sem dúvida alguma é

um dado importante que deve ser considerado na comparação entre as duas UANs.

A real ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos nas duas UANs, não foi analisada pois estas informações não nos foram disponibilizadas, mas os indicadores apontam grandes possibilidades para a ocorrência de surto de doenças transmitidas por alimentos na UAN 1.

O resultado da relação custo-efetividade leva-nos a refletir sobre o cumprimento dos objetivos de um serviço de alimentação pela UAN 1 uma vez que é sua missão “elaborar e servir os melhores alimentos possíveis, dentro dos recursos financeiros previamente estabelecidos...” citando novamente Nieto e col. (1986). Não seria justificável um investimento para a produção de refeições mais seguras, apesar da elevação dos custos diretos?

As doenças transmitidas por alimentos têm um impacto social e econômico muito grande pois causam não somente prejuízos financeiros para as empresas como para o país devido a redução da produtividade por afastamento de funcionários da linha de produção e gastos com tratamento médico, como prejuízos difíceis de serem mensurados como o sofrimento do indivíduo, a aposentadoria precoce devido as doenças crônicas e em alguns casos a morte (TODD, 1989).

Assim, vale repensar os processos adotados na UAN 1 para aumentar a sua efetividade por meio de intervenções nas etapas mais críticas que são as de reaquecimento, espera para distribuição e distribuição que podem ser controladas com a implantação do monitoramento das temperaturas dos alimentos. Este procedimento requer treinamento dos funcionários e aquisição de termômetros, não necessitando de investimento mais significativo como a compra de equipamentos, não elevando portanto, demasiadamente o custo.

Um estudo realizado por Bobeng e David (1978) em que foram simulados em laboratório os sistemas tradicional e *cook-chill*, indicou uma excelente qualidade microbiológica dos produtos de ambos os sistemas quando os critérios de tempo e temperatura são respeitados, e esta

constatação reforça a idéia de que tanto por um sistema como por outro é possível a produção de refeições seguras.

6.4 O sistema *cook-chill*

Acreditamos que dificilmente uma UAN poderá produzir 100% das suas preparações pelo sistema *cook-chill*, não por questões técnicas mas por questões de ordem sensorial que interferem na aceitação por parte do comensal, principalmente se levarmos em consideração os hábitos alimentares do brasileiro.

Para sistemas centralizados, sem dúvida alguma o *cook-chill* traz benefícios quanto ao aspecto segurança, visto o Índice de Segurança obtido pela UAN 2, pois sabe-se das dificuldades de manutenção da temperatura dos alimentos quando transportados quentes e dos riscos nela envolvidos (MARCHIONI e SANTOS, 1999; MARCHIONI e ZACARELLI, 1999; PEREIRA e MACULEVICIUS, 1999; AREVABINI, 2001; ARRUDA, 2001).

Não se deve porém desconsiderar o risco que este sistema envolve, exigindo rígidos controles de tempo e temperatura em todas as etapas. Os equipamentos devem ser adequados em quantidade e qualidade assim como todos os utensílios necessários para o armazenamento e transporte. Os procedimentos devem estar bem definidos e claros para os funcionários e para tanto é imprescindível o investimento em treinamento. Por fim, a supervisão da operação não deve ser negligenciada e a análise dos dados obtidos pelo monitoramento de tempo e temperatura deve fazer parte da rotina diária do Responsável Técnico da UAN.

6.5 Análise da adequação a norma internacional

Faremos agora uma análise da UAN 2 com base nas recomendações que constam no documento “Chilled and frozen. Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems” (DEPARTMENT OF HEALTH, 1989) a que nos referiremos como “Guidelines on Cook-chill”. Uma

observação importante a respeito deste documento é que em seu conteúdo existem considerações sobre a importância do monitoramento de temperatura dos alimentos não somente por questões de inocuidade, mas também para a preservação dos nutrientes e das características sensoriais do alimento, o que não é contemplado na Portaria CVS-6/99.

Na etapa de cocção não foi observada nenhuma alteração no índice de transgressão embora no “Guidelines on Cook-chill” o critério seja 70°C por 2 minutos.

Na etapa de refrigeração o índice de transgressão está apenas 4 pontos percentuais acima do mesmo índice dado pelo parâmetro nacional pois a diferença da temperatura exigida é pequena. No entanto, quando analisamos o critério tempo, verificamos que somente 19% das preparações estão conforme, sendo que pela Portaria CVS-6/99 havia 100% de obediência. O tempo de refrigeração variou de 2 horas a 5 horas e 30 minutos, sendo que o critério é 90 minutos com início logo após a cocção.

Somente oito preparações cumpriram o critério de tempo e consideramos a principal causa das transgressões o não-cumprimento das recomendações. Para se atingir o critério de tempo e temperatura estabelecido, a camada de alimento não deve ultrapassar 5 cm.

No que diz respeito ao armazenamento sob refrigeração, o “Guidelines on Cook-chill” estabelece que o prazo para consumo é de 5 dias, incluindo o dia de cozimento, desde que os alimentos sejam mantidos a no máximo 3°C. Em decorrência deste rigor no critério de temperatura as etapas de armazenamento sob refrigeração na unidade central, de transporte e de armazenamento sob refrigeração nas satélites, apresentaram as maiores transgressões. Para o sistema *cook-chill* as oscilações de temperatura são inadmissíveis e toda preparação que ultrapassar 5°C deve ser consumida no máximo em 12 horas e as que excederem 10°C devem ser descartadas.

No reaquecimento o índice de transgressão é mais baixo porque o critério é 70°C por 2 minutos, inferior aos 74°C estabelecidos na norma brasileira.

Na etapa de espera para distribuição os índices são os mesmos que os encontrados com o parâmetro nacional e na etapa de distribuição o índice de transgressão diminui pois o critério do “Guidelines on Cook-chill” é ligeiramente inferior. É importante comentar, no entanto, que o sistema *cook-chill* não admite temperaturas inferiores a 63°C nestas etapas, não oferecendo as variações de tempo e temperatura, assim como a opção de novo reaquecimento para as preparações que esfriaram, como permite a CVS-6/99.

Na avaliação geral tendo como base o “Guidelines on Cook-chill” a UAN 2 não cumpre os princípios básicos do sistema *cook-chill*, ou seja, os critérios de tempo e temperatura de refrigeração e armazenamento sob refrigeração.

7. CONCLUSÃO

Este estudo teve como intuito contribuir para o estabelecimento de uma metodologia que permitisse a análise da efetividade dos processos de produção de refeições seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em UANs, considerando-se os custos envolvidos na sua operacionalização.

A abordagem utilizada foi o método análise custo-efetividade que permitiu a determinação da melhor alternativa para produção de refeições seguras em UANs que adotam sistemas diferentes de produção, o tradicional e o *cook-chill*.

A efetividade foi expressa por um indicador, o Índice de Segurança (IS), obtido das medições de tempo e temperatura das preparações das UANs, nas diversas etapas de produção, tendo como parâmetro a Portaria CVS-6/99 que define os critérios de segurança higiênico-sanitários.

O Índice de Segurança (IS) da UAN 1 foi 0,2787 e da UAN 2 foi 0,6819. Estes índices significam que 27,87% das medições de tempo e temperatura realizados na UAN 1 atenderam os critérios e na UAN 2 foram 68,19%, sendo portanto esta mais efetiva, ou seja, a UAN 2 que adota o sistema *cook-chill* apresentou maiores garantias de produção de refeições seguras que a UAN 1 que adota o sistema tradicional.

O custo foi representado pelo custo direto diferencial (CDD), composto pelo custo das sobras dos alimentos, da mão-de-obra, dos equipamentos e da energia consumida exclusivos a cada sistema.

O CDD da UAN 1 foi de R\$ 0,69 / refeição servida e o da UAN 2 foi R\$ 2,66 / refeição servida, sendo o primeiro significativamente inferior.

Aqui cabe a conclusão que chegamos quanto à adequação dos componentes do CDD que foram eleitos para a realização deste estudo, representando os custos exclusivos a cada sistema.

O custo das sobras dos alimentos mostrou-se inadequado para ser utilizado como CDD, pois sua variação não é determinada pelo sistema de produção.

O custo da mão-de-obra na UAN 2 foi superior e verificou-se que a diferença de custos entre as duas unidades se deve mais a diferença de escala do que em virtude dos sistemas. Para confirmação da eficiência do sistema *cook-chill* na redução de custos de mão-de-obra seriam necessários outros trabalhos em que fossem comparadas unidades que apresentassem maiores semelhanças do que as pesquisadas neste estudo.

O custo adicional relacionado ao investimento em equipamentos na UAN 2 não reduziu o custo com a mão-de-obra conforme cita a literatura consultada (HERZ E SOUDER JR., 1979) e houve maior consumo de energia em função da utilização destes equipamentos. O ganho observado pelo investimento em equipamentos foi a produção de refeições mais seguras.

A relação custo-efetividade mostrou que a UAN 1 é mais custo-efetiva do que a UAN 2, sendo portanto a melhor alternativa, pois oferece um custo inferior por refeição servida para cada ponto percentual de segurança obtido.

Cabe um questionamento quanto a este resultado obtido na medida em que a UAN 2 foi 2,48 vezes mais efetiva, embora tenha apresentado custo 3,84 vezes superior, pois interfere no bem-estar dos comensais e representa um problema de saúde pública devido a suas repercussões socioeconômicas.

O grau de obediência às normas internacionais referentes ao sistema *cook-chill* também foi avaliado.

A UAN 2, que adota o sistema *cook-chill*, obedece em 56,74% os critérios de temperatura recomendados pelo Department of Health e infringe alguns dos princípios básicos estabelecidos no documento “Chilled and Frozen - Guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems” que define os procedimentos seguros para produção de refeições por este sistema.

Adicionalmente, esta pesquisa gerou subprodutos, originalmente, não planejados: uma proposta de análise objetiva dos dados de tempo e temperatura com determinação de um indicador de segurança higiênico-sanitária e uma avaliação crítica da própria metodologia de custo-efetividade.

Durante a pesquisa observamos que na UAN 2 faz-se o monitoramento e o registro do tempo e temperatura de várias etapas do processo produtivo, porém os dados não são tabulados para que possam ser analisados. Esta é uma falha que acreditamos ocorra também em outras UANs que impede a análise geral, resultando em ações pontuais e sem a eficácia esperada. Com a determinação do Índice de Segurança é possível um acompanhamento da evolução da UAN e pode ser considerado um indicador de segurança higiênico-sanitária do estabelecimento. As etapas de produção também podem ser avaliadas individualmente por meio dos índices de transgressão ou de obediência. Estes índices podem indicar as etapas mais críticas e desta forma orientar de forma objetiva a prioridade das ações corretivas.

Quanto a aplicação do método análise custo-efetividade para determinação da melhor alternativa de produção de refeições seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em UANs, merece novos estudos para aprimoramento porque foram necessários alguns pressupostos para a realização do estudo de acordo com o desenho original, na medida em que os serviços de alimentação são sistemas bastante complexos e seu processo compreende um conjunto de operações inter-relacionadas, envolvendo muitas variáveis a serem consideradas.

Em relação às UANs estudadas, as variáveis que interferiram na efetividade e nos custos foram: o perfil do comensal, o padrão do cardápio oferecido determinado não pelo custo da matéria-prima mas pela complexidade das preparações e pelo número de opções servidas, o nível de capacitação da mão-de-obra que interferiu na produtividade e na qualidade sensorial da refeição servida, o número de refeições servidas, o layout e a área física que se diferenciaram não somente pelo sistema de produção mas também pelo número de refeições servidas, pelo tempo de construção da instalação e os serviços adicionais oferecidos pela UAN.

A comparação de duas UANs pelo método ACE exige que elas sejam muito semelhantes sob diversos aspectos. Assim sendo, o método ACE deve ser utilizado para a comparação de dois momentos de uma

mesma unidade onde foram implementadas mudanças, não somente de sistemas de produção como de introdução de novos procedimentos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. Disponível em: <http://www.aberc.com.br>. Acesso em: 17 fevereiro 2003.

ADAMS M.R.; MOSS M.O. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1997.

AREVABINI, C.A.M. Prevenção das toxinfecções alimentares em refeições transportadas. In: SILVA Jr., E.A. **Manual do controle higiênico sanitário em alimentos**. 4 ed. São Paulo: Varela, 2001. cap.22, p.246-249.

ARRUDA, G.A. **Avaliação da qualidade de alimentação escolar transportada, pelo monitoramento dos parâmetros de tempo e temperatura**. São Paulo, 2001. 59 p. (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo).

BLAKESLEE, K.M.; PENNER, K.P. A case study of a school foodservice cook-chill operation to develop a hazard analysis critical control point program. **Dairy Food Environ. Sanit.** Ames, v.19, n.4, p.257-267, 1999.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br> . Acesso em: 14 mai 2003.

BOBENG, B.J.; DAVID, B.D. HACCP models for quality control of entrée production in hospital foodservice systems. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v.73, n.4, p.530-535, 1978.

BORGES, R.M.; SANTOS, J.C.; CALAÇA, V.M.D.; CAMPOS, M.R.H.; ASSIS, E.M.; FONÉS, M.S.; CUNHA, D.T.O. Avaliação de refeições transportadas através da relação tempo/temperatura. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 5, São Paulo, 1999. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 1999. p.220.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Programa Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e AIDS. **Custos diretos do tratamento da AIDS no Brasil: metodologia e estimativas preliminares: relatório final de conteúdo: estimativa de custos dos tratamentos da AIDS no Brasil – 1996**. São Paulo, 1998, 149 p.

BRASIL. Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993. Dispõe sobre o controle de qualidade na área de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 dez. 1993. Seção I, p.18415-9.

- BRASIL. Instrução Normativa nº 162 de 31 de dezembro de 1998. Fixa o prazo de vida útil e taxa de depreciação dos bens que relaciona. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 jan. 1999.
- BRUGALLI, A.; PINTO, J.M.; TONDO, E.C. Análise de perigos e identificação de pontos críticos de controle em restaurante da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, n.61, p.57, 1999. (Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, 5, Foz do Iguaçu, 1999).
- BRYAN, F.L. Factors that contribute to outbreaks of foodborne disease. **J. Food Prot.**, Des Moines, v.41, n.10, p.816-827, 1978.
- BRYAN, F.L. Hazard analysis critical control point approach: epidemiologic rationale and application to foodservice operations. **J. Environ. Health**, Denver, v.44, n.1, p.7-14, 1981.
- BRYAN, F.L. Risks of practices, procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne diseases. **J. Food Prot.**, Des Moines, v.51, n.8, p.663-673, 1988.
- BRYAN, F.L. Application of HACCP to ready-to-eat chilled foods. **Food Technol.**, Chicago, n.7, p.70-77, 1990.
- CAMPOS, M.R.H.; CORREIA, M.H.S.; SERAFINI, A.B.; ANDRÉ, M.C.D.P.B. Estudo das condições microbiológicas no fluxograma de preparação de carne bovina, do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, n.66/67, p.37-43, 1999.
- CARLIN, F.; GIRARDIN, H.; PECK, M.W.; STRINGER, S.C.; BARKER, G.C.; MARTINEZ, A.; FERNANDEZ, A.; FERNANDEZ, P.; WAITES, W.M.; MOVAHEDI, S.; LEUSDEN, F.VAN.; NAUTA, M.; MOIZELAAR, R.; TORRE, M.DEL, LITMAN, S. Research on factors allowing a risk assessment of spore-forming pathogenic bacteria in cooked chilled foods containing vegetables: a FAIR collaborative project. **Int. J. Food Microb.**, Oxford, v.60, n.2/3, p.117-135, 2000.
- CARVALHO, N.; SANTOS, A. O balanço voltou para o azul. **Exame**, São Paulo, jul. 2001, p.234-235.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL. **Addressing emerging infections disease threats. A prevention strategy for the United States**. 1994 *apud*: GUZEWICH, J.J.; BRYAN, F.L.; TODD, E.C.D. Surveillance of foodborne disease I. Purposes and types of surveillance systems and networks. **J. Food Prot.**, Des Moines, v.60, n.5, p.555-566, 1997.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Doenças transmitidas por alimentos. Dados estatísticos. DTA - surto de DTA – 2000. Tabelas e gráficos em Power Point. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br> . Acesso em: 22 mai. 2003.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Doenças transmitidas por alimentos. Dados estatísticos. DTA - dados dos surtos de DTA notificados – 2001 por DIR e município em Power Point. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br> . Acesso em: 22 mai. 2003.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Doenças transmitidas por alimentos. Dados estatísticos. DTA - dados dos surtos de DTA notificados – 2002 por DIR e município em Power Point. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br> . Acesso em: 22 mai. 2003.

CYRILLO, D.C. **Reconstruindo instituições:** o caso da Norma Brasileira para Comercialização de Alimentos para Lactentes (NBCAL). São Paulo, 2001. 167 p. (Tese apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – USP como parte dos requerimentos para obtenção do título de Livre Docência em Economia).

COHEN, E.; FRANCO, R. **Evaluación de proyectos sociales.** Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano, 1988. 341p.

DEPARTMENT OF HEALTH . **Chilled and frozen:** guidelines on cook-chill and cook-freeze catering systems. Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1989. s.p.

EDUARDO, M.B.P.; KATSUYA, E.M. Características dos surtos de doenças transmitidas por alimentos associados a restaurantes do Estado de São Paulo – 1999 – 2002. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.17, n.104/105, Res. 71, 2003. (Congresso Latino-Americano de Higienistas de Alimentos, 1 , Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, 7, Belo Horizonte, 2003). [encarte].

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1996. 192p.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S.; OLIVEIRA, C.A.F.; UNGAR, M.L.; AQUINO, S.; SPOLAORE, A .J.G.; BITTENCOURT, L.K.S. **Vigilância sanitária de alimentos. Parte II.** São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2000. p.41.[Apostila].

GREATHOUSE, K.R.; GREGOIRE, M.B. Variables related to selection of conventional, cook-chill, and cook-freeze systems. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v.88, n.4, p.476-478, 1988.

- GREATHOUSE, K.R.; GREGOIRE, M.B.; SPEARS, M.C.; RICHARDS, V.; NASSAR, R.F. Comparison of conventional, cook-chill and cook-freeze foodservice systems. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v.89, n.11, p.1066-1611, 1989.
- HERZ, M.L.; SOUDER JR, J.J. Preparation systems have significant effect on costs. **Hospitals**, Chicago, v.53, n.1, p.89-92, 1979.
- HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo: Varela, 1999. 376p.
- HOUANG, E.; HURLEY, R. Isolation of *Listeria* species from precooked chilled foods. **J. Hosp. Infect.**, London, v.19, n.4, p.231-238, 1991.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MILK, FOOD AND ENVIRONMENTAL SANITARIANS. **Guia de procedimentos para implantação do método de análise de perigos e pontos críticos de controle**. São Paulo: Ponto Crítico, 1997. 110p.
- JACCOB, M. **Safe food handling: a training guide for managers of food service establishments**. Geneva: World Health Organization, 1989. 142 p.
- JAY, J.M. **Modern food microbiology**. Maryland: Aspen Publishers, 2000. 679p.
- KARMEL, P.H. **Estatística geral e aplicada para economistas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1976. 598p.
- KAUD, F.A. Implementing the chilled food concept. **Hospitals**, Chicago, v.46, p.97, 1972.
- KIM, T.; SHANKLIN, C.W. Menu item acceptability in conventional and cook-chill food production systems. **J. Child. Nutr. Manage.**, Alexandria, v.23, n.2, p.61-66, 1999.
- KINTON, R.; CESERANI, V.; FOSKETT, D. **Enciclopédia de serviços de alimentação**. São Paulo: Varela, 1998. 703p.
- KRAUSE, M.V.; MAHAN, L.K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 7.ed. São Paulo: Roca, 1991. 981p.
- LACEY, R.W. The cook-chill crisis. **Med. Leg. J.**, London, v.88, pt.1, p.18-28, 1990.
- LACEY, S.L.; BUCHINGHAM, S.E. Isolation os *Salmonella enteritidis* from cook-chill food distributed to hospital patients. **J. Hosp. Infect.**, London, v.25, n.2, p.133-136, 1993

- LAPPONI, J.C. **Projetos de investimento: construção e avaliação de fluxo de caixa. Modelos em Excel**. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 2000, 376 p.
- MAISTRO, L.; CLEMENTE, E.S. Identificação de pontos de controle ou críticos de controle na produção de refeições em unidades de alimentação e nutrição: uma análise. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, n.61, p.57, 1999. (Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, 5, Foz do Iguaçu, 1999).
- MARCHIONI, D.M.L.; ZACARELLI, E.M. Avaliação da temperatura em refeições transportadas de um programa de alimentação escolar. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, n.65, p.13-18, 1999.
- MARCHIONI, D.M.L.; SANTOS, R.E.T. Avaliação qualitativa de refeições distribuídas em embalagens descartáveis de alumínio durante o processo de acondicionamento. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, n.61, p.50, 1999. (Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, 5, Foz do Iguaçu, 1999).
- MASON, L.H.; CHURCH, I.J.; LEDWARD, D.H.; PARSONS, A.L. The sensory quality of foods produced by conventional and enhanced cook-chill methods. **Int. J. Food Sci. Technol.**, Oxford, v.25, p.247-259, 1990.
- McPROUD, L.M.; DAVID, B.D. Energy use and management in production of entrées in hospital food service systems. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v.81, n.8, p.145-150, 1982.
- MORTARJEMI, Y.; KÄFERSTEIN, F.K. Global estimation of foodborne diseases. **World Health Stat. Q.**, Geneve, v. 50, p. 5-11, 1997.
- Musto, S. (1975), *Análisis de eficiencia. Metodología de la evaluación de proyectos sociales de desarrollo*. Madrid, Tecnos. *apud* COHEN, E.; FRANCO, R. **Evaluación de proyectos sociales**. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano, 1988. 341p.
- NETTLES, M.F.; GREGOIRE, M.B. Operational characteristics of hospital foodservice departments with conventional, cook-chill, and cook-freeze systems. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v.93, n.10, p.1161-1163, 1993.
- NEVES, M.F.; CAHDDAD, F.R.; LAZZARINI, S.G. **Alimentos: novos tempos e conceitos na gestão de negócios**. São Paulo: Pioneira, 2000. p.109-120.
- NIETO, R.A.; VEGA, I.F.; VIESTI, I.; KAMAMURA, H.; GAMBARDELLA, A.M.D. Modelo para análise do sistema decisório num serviço de nutrição. **Rev. Adm.**, São Paulo, v.21, n.3, p.32-39, 1986.

- NORTH, D.C. **Instituciones, cambio institucional y desempeño económico.** México: Fondo de Cultura Económica, Economía Contemporânea, 1993. 190 p.
- NOTERMANS, S.; VAN DE GIESSEN. Foodborne diseases in the 1980s and 1990s. **Food control**, Oxford, v.4 n.3, p.122-124, 1993.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Food safety and foodborne illness. Disponível em: <http://www.who.int/inf-fs/en/fact237.html> Acesso em: 22 mai. 2003.
- OFFICE TECHNOLOGY ASSESSMENT (1980), **The Implications of Cost-Effectiveness Analysis of Medical Technology.** Washington, D.C. *apud*: COHEN, E.; FRANCO, R. **Evaluación de proyectos sociales.** Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano, 1988. 341p.
- PANETTA, J.C. Saneamento básico e segurança dos alimentos. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.15, n.88, p.3, 2001. [editorial].
- PEREIRA, S.C.; MACULEVICIUS, J. Estudo da temperatura dos alimentos do sistema de distribuição centralizada: análises estatísticas dos pontos críticos de controle e qualidade final do produto. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, n.64, p.9-18, 1999.
- PHILIPPI, S.T. **Nutrição e técnica dietética.** Barueri: Manole, 2003. 390p.
- PROENÇA, R.P.C. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva.** Florianópolis: Insular, 1997. 136p.
- QUINN, J.B. **Intelligent enterprise.** New York: The Free Press, 1992.
- REIS, M.A.C.; CUNHA, D.T.O.; GIL, M.F. Avaliação da refeição fornecida em canteiros de obra de Goiânia. Enfoque: PAT (Programa de Alimentação do Trabalhador). In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 5. São Paulo, 1999. **Anais.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 1999. p.219.
- RESENDE, R.V. Brazil : a case study . **Food Policy**, Oxford, v.18, p.120-130, 1993.
- ROSSI, P.H.; FREEMAN, H.E.; WRIGHT, S.R. (1979), **Evaluation. A Systematic Approach.** Beverly Hills. Sage Publications *apud*: COHEN, E.; FRANCO, R. **Evaluación de proyectos sociales.** Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano, 1988. 341p.

- SA, M.A.R.; SILVEIRA, E.A.; RIBEIRO, K.P.; SOARES, L.P. Levantamento das condições higiênico-sanitárias das cozinhas industriais cadastradas na Vigilância Sanitária de Uberlândia – MG. **Rev. Hig. Alim.**, v.17, n.104/105. Res. 207, 2003. (Congresso Latino-Americano de Higienistas de Alimentos, 1, Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, 7, Belo Horizonte, 2003). [Encarte].
- SANDYS, G.H.; WILKINSON, P.J. Microbiological evaluation of a hospital delivered meals service using precooked chilled foods. **J. Hosp. Infect.**, London, v.11, n.3, p.209-219, 1988.
- SÃO PAULO. Portaria nº CVS nº 6 de 10 de março de 1999. Aprova o regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimento de alimentos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 12 mar. 1999. Seção I, p. 24-27.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL. Departamento Nacional. **Manual de elementos de apoio para o sistema APPCC**: Rio de Janeiro, 2001. 282p. (Projeto APPCC mesa, convênio CNC, CNI, SEBRAE, ANVISA).
- SHANAGHY, N.; MURPHY, F.; KENNEDY, K. Improvements in the microbiological quality of food samples from a hospital cook-chill system since the introduction of HACCP. **J. Hosp. Infect.**, London, v.23, n.4, p.305-314, 1993.
- SILVA Jr, E.A.; **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 4.ed. São Paulo: Varela, 2001. 477p.
- SNYDER, P.O.; MATTHEWS, M.E. Microbiological quality of foodservice menu items produced and stored by cook/chill, cook/freeze, cook/hot-hold and heat/serve methods. **J. Food Prot.**, Des Moines, v.47, n.11, p.876-885, 1984.
- SOUSA, A.A, SALLES, R.K.; MORMELLO, P. Identificação de pontos críticos em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar: subsídios para implantação do sistema HACCP. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.15, n.84, p.25-43, 2001.
- SPERS, E.E, KASSOUF, A.L. A abertura de mercado e a preocupação com a segurança dos alimentos. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.10, n.46, p.16-26, 1996.
- STOLTE, D.; TONDO, E.D. Análise de perigos e pontos críticos de controle em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev Hig. Alim.**, São Paulo, v.15, n.85, p.41-49, 2001.

- TEICHMANN, I.T.M. **Tecnologia culinária**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000, 355p.
- TODD, E.C.D. Costs of acute bacterial foodborne disease in Canada and the United States. **Int. J. Food Microbiol.**, Oxford, v.9, p.313-326, 1989.
- UNITED STATES. Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition. **Manual de enfermidades transmitidas por alimentos**. Jaboticabal: Funep, 1999. 212p. (trad.: Prata, L.F.).
- UNITED STATES. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration. **Food Code: 2001**. Washington, 2001. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov.html> .Acesso em: 18 mai. 2003.
- UNKLESBAY, N.; MAXCY, R.; KNICKREHM, M.; STEVENSON, K.; CREMER, M.; MATTHEWS, M. Foodservice systems: product flow and microbial quality and safety of foods. *Res Bull 1018*. Columbia: University of Missouri-Columbia Agricultural Experiment Station, March 1977. *apud* GREATHOUSE, K.R.; GREGOIRE, M.B. Variables related to selection of conventional, cook-chill, and cook-freeze systems. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v.88, n.4, p.476-478, 1988.
- WILKINSON, P.J., DART, S.P., HADLINGTON, C.J. Cook-chill, cook-freeze, cook-hold, sous vide: risks for hospital patients? **J. Hosp. Infect.**, London, v.18, suppl A, p.222-229, 1991.
- WOILER, S.; MATHIAS, W.F. **Projetos**: planejamento, elaboração, análise. São Paulo: Atlas, 1996, 294p.

ANEXO 1

Portaria CVS-6/99, de 10.03.99

A Diretora Técnica do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde, considerando:

- A Lei 10083 de 23 de Setembro de 1998;
- A Lei 8080/90 de 19 de Setembro de 1990;
- A Portaria MS-1428 de 26 de novembro de 1993;
- A Portaria MS-326 de 30 de Julho de 1997;
- A Resolução SS-38 de 27/02/96, e
- A Portaria CVS-1 DITEP de 13/01/98, resolve:

Artigo 1º - Aprovar o presente "Regulamento Técnico, que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos", constante no Anexo Único.

Artigo 2º - Para os parâmetros/critérios não previstos neste Regulamento deve ser obedecida a legislação vigente ou serem submetidos a parecer do CVS - Centro de Vigilância Sanitária.

Artigo 3º - Ficam alterados os itens 13 e 14 do Artigo 2º da Portaria CVS-15 de 07/11/91, referentes ao transporte de alimentos quentes, refrigerados e congelados.

Artigo 4º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Anexo Único

Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos

1 - Objetivo

O presente Regulamento estabelece os critérios de higiene e de boas práticas operacionais para alimentos produzidos/fabricados/industrializados/manipulados e prontos para o consumo, para subsidiar as ações da Vigilância Sanitária e a elaboração dos Manuais de Boas Práticas de Manipulação e Processamento.

2 - Âmbito de aplicação

O presente regulamento se aplica a todos os estabelecimentos nos quais sejam realizadas algumas das seguintes atividades: produção, industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos.

3 - Responsabilidade Técnica

Os estabelecimentos devem ter um responsável técnico de acordo com a Portaria CVS-1-DITEP de 13/01/98. Este profissional deve estar regularmente inscrito no órgão

fiscalizador de sua profissão. Para que o Responsável Técnico (RT) possa exercer a sua função:

Deve ter autoridade e competência para:

- Capacitação de Pessoal
- Elaborar o Manual de Boas Práticas de Manipulação
- Responsabilizar-se pela aprovação ou rejeição de matérias-primas, insumos, produtos semi-elaborados, produtos terminados, procedimentos, métodos ou técnicas, equipamentos e utensílios, de acordo com o manual elaborado
- Supervisionar os princípios ou metodologias que embasem o manual de boas práticas de manipulação e processamento.
- Recomendar o destino final de produtos

Os estabelecimentos que:

- a) fabricam, manipulam, embalam, importam: aditivos, complementos nutricionais, alimentos para fins especiais, embalagens;
- b) as cozinhas industriais e Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) Unidade de Nutrição e Dietética (UND), só podem funcionar sob a responsabilidade de um técnico legalmente habilitado.

Para a responsabilidade técnica é considerada a regulamentação profissional de cada categoria.

Para os demais estabelecimentos, a responsabilidade pela elaboração, implantação e manutenção de boas práticas de produção pode estar a cargo do proprietário do estabelecimento ou de um funcionário capacitado que trabalhe efetivamente no local e conheça e aplique as condutas e critérios do presente regulamento e acompanhe inteiramente o processo de produção.

Todos os funcionários devem receber treinamento constante em relação à higiene e técnicas corretas de manipulação.

4 - Controle de saúde dos funcionários

Existem dos tipos de controle de saúde que devem ser realizados para os funcionários dos estabelecimentos:

- 1) O Ministério do Trabalho através da NR-7 determina a realização do PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, cujo objetivo é avaliar e prevenir as doenças adquiridas no exercício de cada profissão, ou seja, problemas de saúde conseqüentes da atividade profissional. Este controle deve ser realizado por um profissional médico especializado em medicina do trabalho, devendo ser realizado exame médico admissional, periódico, demissional, de retorno ao trabalho e na mudança de função.
- 2) O controle de saúde clínico exigido pela Vigilância Sanitária, que objetiva a saúde do trabalhador e a sua condição para estar apto para o trabalho, não podendo ser portador aparente ou inaparente de doenças infecciosas ou parasitárias. Para isso devem ser realizados os exames médicos admissionais, periódicos, dando ênfase aos parâmetros preconizados neste regulamento, acompanhados das análises

laboratoriais como: hemograma, coprocultura, coproparasitológico e VDRL, devendo ser realizadas outras análises de acordo com avaliação médica

A periodicidade dos exames médico-laboratoriais deve ser anual.

Dependendo das ocorrências

endêmicas de certas doenças, a periodicidade pode ser reduzida de acordo com os serviços de Vigilância Sanitária e Epidemiológica locais.

Qualquer tipo de controle de saúde do trabalhador que contemple o controle de saúde clínico e desde que comprovado com os respectivos laudos, estará de acordo com este Regulamento, não sendo necessária, neste caso, a Carteira de Saúde.

Deve-se enfatizar que, o que garante a segurança do produto são os procedimentos adequados pertinentes aos itens 15 a 26 deste manual.

Não devem manipular alimentos, os funcionários que apresentarem feridas, lesões, chagas ou cortes nas mãos e braços, ou gastrenterites agudas ou crônicas (diarréia ou disenteria), assim como, os que estiverem acometidos de infecções pulmonares ou faringites.

A gerência deve garantir que os funcionários nessas situações, sejam afastados para outras atividades, sem prejuízo de qualquer natureza.

5 - Controle de água para consumo

A água utilizada para o consumo direto ou no preparo dos alimentos deve ser controlada independente das rotinas de manipulação dos alimentos.

É obrigatório a existência de reservatório de água. O reservatório deve estar isento de rachaduras e sempre tampado, devendo ser limpo e desinfetado nas seguintes situações:

- quando for instalado
- a cada 6 meses
- na ocorrência de acidentes que possam contaminar a água (animais, sujeira, enchentes)

A água para consumo deve ser límpida, transparente, insípida e inodora.

As águas de poços, minas e outras fontes alternativas só devem ser usadas desde que não

exista risco de contaminação (fossa, lixo, pocilga) e quando submetidas a tratamento de desinfecção. Após a desinfecção da água deve ser realizada análise bacteriológica em laboratório próprio ou terceirizado. A utilização de sistema alternativo de abastecimento de água deve ser comunicada à Autoridade Sanitária.

O gelo para utilização em alimentos deve ser fabricado com água potável, de acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade vigentes.

O vapor, quando utilizado em contato com produtos ou superfícies que entram em contato com alimentos, não pode representar riscos de contaminação.

Para higiene (lavagem e desinfecção) dos reservatórios, devem ser utilizadas metodologias oficiais.

6 - Controle das matérias-primas e fornecedores:

É importante uma avaliação das condições operacionais dos estabelecimentos fornecedores de matérias-primas, produtos semi elaborados ou

produtos prontos, através de visita técnica, como subsídio para a qualificação e triagem dos fornecedores. Para controle de matéria prima deve ser obedecido o item 19.1 - Recebimento.

7 - Controle integrado de pragas

Devem ser implantados procedimentos de boas práticas de modo a prevenir ou minimizar a presença de insetos e roedores.

A aplicação de produtos só deve ser realizada quando adotadas todas as medidas de prevenção, só podendo ser utilizados produtos registrados no Ministério da Saúde.

8 - Visitantes

Todas as pessoas que não fazem parte da equipe de funcionários da área de manipulação ou elaboração de alimentos, são consideradas visitantes, podendo constituir focos de contaminação durante o preparo dos alimentos.

Portanto, são considerados visitantes os supervisores, consultores, fiscais, auditores e todos aqueles que necessitem entrar nestas dependências.

Para proceder às suas funções, os visitantes devem estar devidamente paramentados com uniforme fornecido pela empresa, como: avental, rede ou gorro para proteger os cabelos e se necessário, botas ou protetores para os pés.

Os visitantes não devem tocar nos alimentos, equipamentos, utensílios ou qualquer outro material interno do estabelecimento. Não devem comer, fumar, mascar goma (chiclete) durante a visita.

Não devem entrar na área de manipulação de alimentos, os visitantes que estiverem com ferimentos expostos, gripes, ou qualquer outro quadro clínico que represente risco de contaminação.

9 - Estrutura/Edificação

9.1 - Localização

Área livre de focos de insalubridade, ausência de lixo, objetos em desuso, animais, insetos e roedores. Acesso direto e independente, não comum a outros usos (habitação). As áreas circundantes não devem oferecer condições de proliferação de insetos e roedores.

9.2 - Piso

Material liso, resistente, impermeável, lavável, de cores claras e em bom estado de conservação, antiderrapante, resistente ao ataque de substâncias corrosivas e que seja de fácil higienização (lavagem e desinfecção), não permitindo o acúmulo de alimentos ou sujidades. Deve ter inclinação suficiente em direção aos ralos, não permitindo que a água fique estagnada. Em áreas que permitam existência, os ralos devem ser sifonados, e as grelhas devem possuir dispositivos que permitam o fechamento.

9.3 - Paredes

Acabamento liso, impermeável, lavável, de cores claras, isento de fungos (bolores) e em bom estado de conservação. Se for azulejada deve respeitar a altura mínima de 2 metros. Deve ter ângulo arredondados no contato com o piso e teto.

9.4 - Forros e Tetos

Acabamento liso, impermeável, lavável, de cores claras e em bom estado de conservação. Deve ser isento de goteiras, vazamentos, umidade, trincas, rachaduras, bolor e descascamento. Se houver necessidade de aberturas para ventilação, esta deve possuir tela com espaçamento de 2 mm e removíveis para limpeza. O pé direito no mínimo de 3 m no andar térreo e 2,7m em andares superiores.

9.5 - Portas e Janelas

As portas devem ter superfície lisa, de cores claras, de fácil limpeza, ajustadas aos batentes, de material não absorvente, com fechamento automático (mola ou similar) e protetor no rodapé. As entradas principais e os acessos às câmaras devem ter mecanismos de proteção contra insetos e roedores.

Janelas com telas milimétricas limpas, sem falhas de revestimento e ajustadas aos batentes. As telas devem ter malha de 2 mm e serem de fácil limpeza e em bom estado de conservação. As janelas devem estar protegidas de modo a não permitir que os raios solares incidam diretamente sobre os alimentos ou equipamentos mais sensíveis ao calor.

9.6 - Iluminação

O ambiente deve ter iluminação uniforme, sem ofuscamentos, sem contrastes excessivos, sombras e cantos escuros. As lâmpadas e luminárias devem estar limpas protegidas contra explosão e quedas acidentais e em bom estado de conservação, sendo que não deve alterar as características sensoriais dos alimentos.

9.7 - Ventilação

Deve garantir o conforto térmico, a renovação do ar e que o ambiente fique livre de fungos, gases, fumaça, gordura e condensação de vapores. A circulação de ar na cozinha, deve ser feita com o ar insuflado e controlado através de filtros ou através de exaustão com equipamentos devidamente dimensionados. A direção do fluxo de ar nas áreas de preparo dos alimentos deve ser direcionado da área limpa para a suja. Não devem ser utilizados ventiladores nem aparelhos de ar condicionado nas áreas de manipulação.

O conforto térmico pode ser assegurado por aberturas de paredes que permitam a circulação natural do ar, com área equivalente a 1/10 da área do piso.

9.8 - Instalações sanitárias

Devem existir banheiros separados para cada sexo, em bom estado de conservação, constituído de vaso sanitário, pia e mictório para cada 20 funcionários, dispostos de bacia com tampa, papel higiênico, lixeira com tampa acionada por pedal, mictórios com descarga, pias para lavar as mãos, sabonete líquido ou sabão anti-séptico, toalha de papel, de cor clara, não reciclado.

Nas instalações sanitárias exclusivas para funcionários das empresas produtoras de alimentos fica proibido o descarte de papel higiênico em lixeira, devendo ser este diretamente no vaso sanitário.

As instalações sanitárias devem ser bem iluminadas, paredes e piso de cores claras, de material liso, resistente e impermeável, portas com molas, ventilação adequada com janelas teladas. Não devem se comunicar diretamente com a área de manipulação de alimentos ou refeitórios.

9.9 - Vestiário

Separado para cada sexo, devendo possuir armários individuais e chuveiro para cada 20 funcionários, com paredes e pisos de cores claras, material liso, resistente e impermeável, portas com molas, ventilação adequada e janelas teladas.

9.10 - Lixo

Deve estar disposto adequadamente em recipientes com tampas, constituídos de material de fácil higiene. O lixo fora da cozinha deve ficar em local fechado, isento de moscas, roedores e outros animais.

O lixo não deve sair da cozinha pelo mesmo local onde entram as matérias primas.

Na total impossibilidade de áreas distintas, determinar horários diferenciados.

O lixo deve estar devidamente adicionado, de modo que não represente riscos de contaminação.

9.11 - Esgotamento Sanitário

Ligado à rede de esgoto, ou quando necessário tratado adequadamente para ser eliminado através de rios ou lagos. Não deverá existir dentro das áreas de preparo de alimentos, caixa de gordura ou de esgoto.

9.12 - Áreas para preparação de alimentos

9.12.1 - Área para armazenamento em temperatura ambiente (estoque):

Esta área destina-se a armazenamento de alimentos à temperatura ambiente. Os alimentos devem ser separados por grupos, sacarias sobre estrados

fixos com altura mínima de 25 cm, separados da parede e entre pilhas no mínimo 10 cm e distante do forro 60 cm. Prateleiras com altura de 25 cm do piso. Não deve existir entulho ou material tóxico no estoque, sendo o material de limpeza armazenado separadamente dos alimentos. Ventilação adequada. Os alimentos devem ser porcionados com utensílios exclusivos e após sua utilização, as embalagens devem ser fechadas adequadamente. Embalagens íntegras com identificação visível (nome do produto, nome do fabricante, endereço, número de registro, prazo de validade, etc.). Em caso de transferência de produtos de embalagens originais para outras embalagens de armazenamento, transferir também o rótulo do produto original ou desenvolver um sistema de etiquetagem (vide item 22) para permitir uma perfeita rastreabilidade dos produtos desde a recepção das mercadorias até o preparo final. No estoque não devem existir equipamentos que propiciem condições que interfiram na qualidade e nas condições sensoriais dos alimentos.

9.12.2 - Área para armazenamento em temperatura controlada

Esta área destina-se ao armazenamento de alimentos perecíveis ou rapidamente deterioráveis. Os equipamentos de refrigeração e congelamento, devem ser de acordo com a necessidade e tipos de alimentos a serem produzidos/armazenados.

No caso de possuir apenas uma geladeira ou câmara, o equipamento deve estar regulado para o alimento que necessitar de menor temperatura. Se forem instaladas câmaras, estas devem apresentar as seguintes características:

- antecâmara para proteção térmica
- revestimento com material lavável e resistente
- nível do piso igual ao da área externa
- termômetro permitindo a leitura pelo lado externo
- interruptor de segurança localizado na parte externa com lâmpada piloto indicadora "ligado" - "desligado"
- prateleiras em aço inox ou outro material apropriado
- porta que permita a manutenção da temperatura interna
- dispositivo de segurança que permita abri-la por dentro, quando utilizar porta hermética.

9.12.3 - Área para higiene/guarda dos utensílios de preparação

Local separado e isolado da área de processamento, contendo água quente e fria, além de espaço suficiente para guardar peças de equipamentos e utensílios limpos. O retorno de utensílios sujos não deve oferecer risco de contaminação aos que estão guardados.

9.12.4 - Área para higiene/guarda dos utensílios de mesa

Esta área deve ser adjacente ao refeitório, comunicando-se com este através de guichê para recepção do material usado. Os utensílios de mesa já higienizados não devem entrar em contato com os sujos.

9.12.5 - Área para recepção de mercadorias

Área para recepção das matérias primas, contendo quando possível, pia para pré-higiene dos vegetais e outros produtos.

9.12.6 - Área para preparo de carnes, aves e pescados

Área para manipulação (pré-preparo) de carnes, aves e pescados, sem cruzamento de atividades. Deve ter bancadas, equipamentos e utensílios de acordo com as preparações. Quando for climatizado deve manter temperatura entre 12 e 18°C.

9.12.7 - Preparo de hortifruti

Área para manipulação com bancadas e cubas de material liso, resistente, e de fácil higienização, para manipulação dos produtos vegetais.

9.12.8 - Área para preparo de massas alimentícias e produtos de confeitaria

Deve ter bancadas e cubas de material liso, impermeável e de fácil higienização.

9.12.9 - Área para cocção/reaquecimento

Área para cocção com equipamentos que se destinem ao preparo de alimentos quentes. Não deve existir nesta área equipamentos refrigeradores ou congeladores porque o calor excessivo compromete os motores dos mesmos.

9.12.10 - Área de consumação

A área de consumação ou refeitório deve ter as mesmas características das áreas de preparo dos alimentos. Podem permanecer no refeitório os equipamentos para distribuição de alimentos, como o balcão térmico, balcão refrigerado, refresqueiras, bebedouros, utensílios de mesa, geladeira para bebidas. O balcão térmico deve estar limpo, com água tratada e limpa trocada diariamente, mantido a temperatura de 80 a 90°C. Estufa ou pass trough limpos mantidos à temperatura de 65°C. Balcão frio, regulado de modo a manter os alimentos no máximo a 10°C (vide item 19.13. Distribuição). Os ornamentos e plantas não devem propiciar contaminação dos alimentos. As plantas não devem ser adubadas com o adubo orgânico e não devem estar entre o fluxo de ar e os alimentos, nem sobre os balcões de distribuição. No refeitório é permitida a existência de ventiladores de teto ou chão, desde que o fluxo de ar não incida diretamente sobre os ornamentos, as plantas e os alimentos.

9.12.11 - Sala da administração

A área deve estar localizada acima do piso da área total da cozinha, com visor que facilite a supervisão geral do ambiente e das operações de processamento.

9.12.12 - Área para guarda de botijões de gás

De acordo com a ABNT deve existir área exclusiva para armazenamento de recipientes de GLP e seus acessórios. A delimitação desta área deve ser com tela, grades vazadas ou outro processo construtivo que evite a passagem de pessoas estranhas à instalação e permita uma constante ventilação.

9.12.13 - Área para higienização e guarda de material de limpeza ambiental

Esta área é exclusiva para higienização de material de limpeza e deve ter tanque provido de água fria e quente.

9.12.14 - Área/Local para higiene das mãos

Deve existir lavatórios exclusivos para higiene das mãos. Quando não houver separação de áreas deve existir pelo menos uma pia para higiene das mãos, em posição estratégica em relação ao fluxo de preparações dos alimentos, torneiras dos lavatórios acionadas sem contato manual.

Não deve existir sabão anti-séptico para higiene das mãos nas pias utilizadas para manipulação e preparo dos alimentos, devido ao alto risco de contaminação química dos alimentos.

Fluxo compatível com o "Lay out" para a manipulação correta de alimentos

Configuração das áreas de preparação dos alimentos, de modo que o fluxo seja linear, sem cruzamentos de atividades entre os vários gêneros de alimentos. Se não houver áreas separadas para os vários gêneros, deve existir no mínimo um local para pré-preparo (produtos crus) e local para preparo final (cozinha quente e cozinha fria), além das áreas de retorno de bandejas sujas e lavagem de utensílios, evitando a contaminação cruzada, devendo o manual de boas práticas garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

11 - Equipamentos

O dimensionamento dos equipamentos deve ter relacionamento direto com o volume de produção, tipos de produtos ou padrão de cardápio e sistema de distribuição/venda. Os equipamentos devem ser dotados de superfície lisa, de fácil limpeza e desinfecção, bem conservados, com pinturas claras, sem gotejamento de graxa, acúmulo de gelo e com manutenção constante.

12 - Utensílios

Utensílios de mesa em quantidade igual ou maior que o número provável de consumidores, lavados manualmente ou à máquina. Utensílios de preparação suficientes, bem conservados, sem crostas, limpos e sem resíduos. Armazenados, após a lavagem e desinfecção, de forma ordenada e protegidos contra sujidades e insetos.

13 - Móveis

Mesas, bancadas e prateleiras em número suficiente, de material liso, resistente, impermeável, e de fácil limpeza.

14 - Sistema de exaustão/sucção

Com coifa, de material liso, resistente, de fácil limpeza e sem gotejamento de gordura.

15 - Higiene pessoal

15.1 - Estética e asseio

- banho diário
- cabelos protegidos
- barba feita diariamente e bigode aparado
- unhas curtas, limpas, sem esmalte ou base
- uso de desodorante inodoro ou suave sem utilização de perfumes
- maquiagem leve
- não utilização de adornos (colares, amuletos, pulseiras ou fitas, brincos, relógio e anéis, inclusive alianças).

15.2 - Uniformização

- Uniformes completos, de cor clara, bem conservados e limpos e com troca diária de utilização somente nas dependências internas do estabelecimento;
- Os sapatos devem ser fechados, em boas condições de higiene e conservação. Devem ser utilizadas meias;
- O uso de avental plástico deve ser restrito às atividades onde há grande quantidade de água, não devendo ser utilizado próximo ao calor;
- Não utilizar panos ou sacos plásticos para proteção do uniforme;
- Não carregar no uniforme: canetas, lápis, batons, escovinhas, cigarros, isqueiros, relógios e outros adornos;
- Nenhuma peça do uniforme deve ser lavada dentro da cozinha.

15.3 - Higiene das mãos

15.3.1 - Frequência

Os funcionários devem lavar as mãos sempre que:

- chegar ao trabalho
- utilizar os sanitários
- tossir, espirrar ou assoar o nariz;
- usar esfregões, panos ou materiais de limpeza;
- Fumar;

- Recolher lixo e outros resíduos;
- Tocar em sacarias, caixas, garrafas e sapatos;
- Tocar em alimentos não higienizados ou crus;
- Pegar em dinheiro;
- Houver interrupção do serviço;
- Iniciar um novo serviço;
- Tocar em utensílios higienizados;
- Colocar luvas.

15.3.2 - Técnica

- Umedecer as mãos e antebraços com água;
- Lavar com sabonete líquido, neutro, inodoro. Pode ser utilizado sabonete líquido anti-séptico, neste caso, massagear as mãos e antebraços por pelo menos 1 minuto;
- Enxaguar bem as mãos e antebraços.
- Secar as mãos com papel toalha descartável não reciclado, ar quente ou qualquer outro procedimento apropriado;
- Aplicar anti-séptico, deixando secar naturalmente o ar, quando não utilizado sabonete anti-séptico;
- Pode ser aplicado o anti-séptico com as mãos úmidas.

Os anti-sépticos permitidos são: álcool 70%, soluções iodadas, iodóforo, clorohexidina ou outros produtos aprovados pelo Ministério da Saúde para esta finalidade.

15.4 - Higiene operacional (hábitos):

Os itens relacionados a seguir não são permitidos durante a manipulação dos alimentos:

- Falar, cantar, assobiar, tossir, espirrar, cuspir, fumar;
- Mascar goma, palito, fósforo ou similares, chupar balas, comer;
- Experimentar alimentos com as mãos;
- Tocar o corpo;
- Assoar o nariz, colocar o dedo no nariz ou ouvido, mexer no cabelo ou pentear-se;
- Enxugar o suor com as mãos, panos ou qualquer peça da vestimenta;
- Manipular dinheiro;
- Fumar;
- Tocar maçanetas com as mãos sujas;
- Fazer uso de utensílios e equipamentos sujos;
- Trabalhar diretamente com alimento quando apresentar problemas de saúde, por exemplo, ferimentos e/ou infecção na pele, ou se estiver resfriado ou com gastroenterites;
- Circular sem uniforme nas áreas de serviço.

16 - Higiene ambiental

A higienização do local, equipamentos e utensílios são de suma importância, porém além desta rotina deve-ser também:

- Remover o lixo diariamente, quantas vezes necessário, em recipientes apropriados, devidamente tampados e ensacados, tomando-se medidas eficientes para evitar a penetração de insetos, roedores e outros animais;
- Impedir a presença de animais domésticos no local de trabalho;
- Seguir um programa de controle integrado de pragas.

16.1 - Periodicidade de limpeza

Diário:

- Pisos, rodapés e ralos; todas as áreas de lavagem e de produção; maçanetas; lavatórios (pias); sanitários; cadeiras e mesas (refeitório); monoblocos e recipientes de lixo;

Diário ou de acordo com o uso:

- Equipamentos, utensílios, bancadas, superfícies de manipulação e saboneteiras, borrifadores.

Semanal:

- Paredes; portas e janelas; prateleiras (armários); coifa; geladeiras; câmaras e "freezers".

Quinzenal:

- Estoque; estrados.

Mensal:

- Luminárias; interruptores; tomadas; telas.

Semestral:

- Reservatório de água.

OBS:

- Teto ou forro; caixa de gordura; filtro de ar condicionado, de acordo com a necessidade ou regulamentação específica.

16.2 - Etapas obrigatórias no processo de higienização ambiental

- Lavagem com água e sabão ou detergente
- Enxágüe
- Desinfecção química: deixar o desinfetante em contato mínimo de 15 minutos
- Enxágüe

No caso de desinfecção pelo calor:

- Imergir por 15 minutos em água fervente ou no mínimo a 80°C
- Não há necessidade de enxágüe

No caso de utilização de máquina de lavar louça, devem ser respeitados os critérios:

- Lavagem: 55 a 65°C
- Enxágüe: 80 a 90°C

OBS: quando utilizar álcool 70%, não enxaguar e deixar secar o ar.

16.3 - Não é permitido nos procedimentos de higiene

- Varrer a seco nas áreas de manipulação;
- Fazer uso de panos para secagem de utensílios e equipamentos;
- Uso de escovas, esponjas ou similares de metal, lã, palha de aço, madeira, amianto e materiais rugosos e porosos.
 - Reaproveitamento de embalagens de produtos de limpeza.
 - Usar nas áreas de manipulação, os mesmos utensílios e panos de limpeza utilizados em banheiros e sanitários.

16.4 - Produtos permitidos para desinfecção ambiental

Princípio Ativo	Concentração
Hipoclorito de Sódio	100 – 250 ppm
Cloro orgânico	100 – 250 ppm
Quaternário de Amônio	200 ppm
Iodóforos	25 ppm
Álcool	70%

Outros produtos aprovados pelo M.S. para essa finalidade

O tempo de contato deve ser no mínimo de 15 minutos, com exceção do álcool 70%, ou de acordo com recomendações constante do rótulo.

17. Higiene dos alimentos

17.1. Higiene de hortifrutigranjeiros

A pré-lavagem de hortifruti, quando existente, deve ser feita em água potável e em local apropriado. Para o preparo destes gêneros, deve ser realizada a higienização completa que compreende:

- Lavagem criteriosa com água potável
- Desinfecção: imersão em solução clorada por 15 a 30 minutos.
- Enxágüe com água potável.

Não necessitam de desinfecção:

- Frutas não manipuladas
- Frutas, cujas cascas não são consumidas, tais como: laranja, mexerica, banana e outras, exceto as que serão utilizadas para suco.
- Frutas, legumes e verduras que irão sofrer ação do calor, desde que a temperatura no interior atinja no mínimo 74°C
- Ovos inteiros, tendo em vista que devem ser consumidos após cocção atingindo 74° C no interior.

17.2. Produtos permitidos para desinfecção dos alimentos

Princípio Ativo	Concentração
Hipoclorito de Sódio a 2,0 – 2,5%	100 a 250 ppm
Hipoclorito de Sódio a 1%	100 a 250 ppm
Cloro orgânico	100 a 250 ppm

18. Diluições

- Solução clorada a 200 – 250 ppm:
10 ml (1 colher de sopa rasa) de água sanitária para uso geral a 2,0 - 2,5% em 1 litro de água ou 20 ml (2 colheres de sopa rasas) de hipoclorito de sódio a 1% em 1 litro de água.
- álcool à 70%:
250 ml de água (de preferência destilada) em 750 ml de álcool 92,8 INPM ou 330 ml de água em 1 litro álcool.

A solução deve ser trocada a cada 24 horas.

19 – Produção / Manipulação

Definições das etapas básicas dos fluxos de operações em estabelecimentos produtores / fornecedores de alimentos

19.1. Recebimento

Etapa onde se recebe o material entregue por um fornecedor, avaliando-o qualitativa e quantitativamente, segundo critérios pré-definidos para cada produto.

- observar data de validade e fabricação;
- fazer avaliação sensorial (características organolépticas, cor, gosto, odor, aroma, aparência, textura, sabor e cinestesia). Esta avaliação deve estar baseada nos critérios definidos pela ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas – ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS E BEBIDAS – NBR 12806 – 02/93
- observar as condições das embalagens: devem estar limpas, íntegras e seguir as particularidades de cada alimento. Alimentos não devem estar em contato com papel não adequado (reciclado, jornais, revistas e similares), papelão ou plástico reciclado;
- observar as condições do entregador: deve estar com uniforme adequado e limpo, avental, sapato fechado, proteção para o cabelo ou mãos (rede, gorro ou luvas quando necessário).
- conferir a rotulagem: deve constar nome e composição do produto, lote, data de fabricação e validade, número de registro no órgão oficial, CGC, endereço de fabricante e distribuidor, condições de armazenamento e quantidade (peso);
- observar o certificado de vistoria do veículo de transporte;
- realizar controle microbiológico e físico-químico quando necessário, através do laboratório próprio ou terceirizado.
- medir as temperaturas, as quais devem estar adequadas e serem registradas no ato do recebimento.

Os perecíveis devem cumprir os seguintes critérios de temperatura:

congelados: - 18°C com tolerância até -12°C ;
resfriados: 6 a 10°C, conforme especificação do fabricante;
refrigerados: até 6°C com tolerância a 7°C.

19.2. Armazenamento

Etapa envolvendo três procedimentos básicos:

- Armazenamento sob congelamento: etapa onde os alimentos são armazenados à temperatura de 0°C ou menos, de acordo com as recomendações dos fabricantes constantes na rotulagem ou dos critérios de uso.

- Armazenamento sob refrigeração: etapa onde os alimentos são armazenados em temperatura de 0°C a 10°C, de acordo com as recomendações dos fabricantes constantes na rotulagem ou dos critérios de uso.
- Estoque seco: etapa onde os alimentos são armazenados à temperatura ambiente, segundo especificações no próprio produto e recomendações dos fabricantes constantes na rotulagem.

Disposição e Controle no armazenamento:

- A disposição dos produtos deve obedecer a data de fabricação, sendo que os produtos de fabricação mais antiga são posicionados a serem consumidos em primeiro lugar (PEPS – primeiro que entra primeiro que sai ou pode utilizar o conceito PVPS - primeiro que vence primeiro que sai)
- Todos os produtos devem estar adequadamente identificados e protegidos contra contaminação.
- Alimentos não devem ficar armazenados junto a produtos de limpeza, químicos, de higiene e perfumaria.
- Produtos descartáveis também devem ser mantidos separados dos itens citados anteriormente.
- É proibido a entrada de caixas de madeira dentro da área de armazenamentos e manipulação.
- Caixas de papelão não devem permanecer nos locais de armazenamentos sob refrigeração ou congelamento, a menos que haja um local exclusivo para produtos contidos nestas embalagens (exemplo: freezer exclusivo ou câmara exclusiva).
- Alimentos ou recipientes com alimentos não devem estar em contato com o piso, e sim apoiados sobre estrados ou prateleiras das estantes. Respeitar o espaçamento mínimo necessário que garanta a circulação de ar (10 cm).
- Alimentos que necessitem serem transferidos de suas embalagens originais devem ser acondicionados de forma que se mantenham protegidos, devendo serem acondicionados em contentores descartáveis ou outro adequado para guarda de alimentos, devidamente higienizados. Na impossibilidade de manter o rótulo original do produto, as informações devem ser transcritas em etiqueta apropriada (vide sistema de etiquetagem).
- Produtos destinados à devolução devem ser identificados por fornecedor e colocados em locais apropriados separados da área de armazenamento e manipulação.
- Nunca utilizar produtos vencidos.
- Quando houver necessidade de armazenar diferentes gêneros alimentícios em um mesmo equipamento refrigerador, respeitar: alimentos para consumo dispostos nas prateleiras superiores; os semi-prontos e/ou pré preparados nas prateleiras do meio e os produtos crus nas prateleiras inferiores, separados entre si e dos demais produtos.
- As embalagens individuais de leite, ovo pasteurizado e similares podem ser armazenadas em geladeiras ou câmaras, devido seu acabamento ser liso, impermeável e lavável.
- Podem ser armazenados no mesmo equipamento para congelamento (“freezer”) tipos diferentes de alimentos, desde que devidamente embalados e separados.

19.3 Congelamento

Etapa onde os alimentos passam da temperatura original para faixas de temperaturas abaixo de 0° em 6 horas ou menos.

19.4 Descongelamento de carnes, aves e pescados

Etapa onde os alimentos passam da temperatura de congelamento para até 4°C, sob refrigeração ou em condições controladas.

Requisitos para descongelamento seguro

1. em câmara ou geladeira a 4°C
2. em forno de convecção ou microondas
3. em água com temperatura inferior a 21°C por 4 horas
4. em temperatura ambiente, em local sem contaminação ambiental (vento, pó, excesso de pessoas, utensílios, etc.) monitorando a temperatura superficial, sendo que ao atingir 3 a 4°C deve-se continuar o degelo na geladeira a 4°C
5. utilização de peças cárneas ou filetadas de até 2 Kg, embaladas por peças ou em suas embalagens originais.
6. Após o descongelamento o produto deve ficar na geladeira a 4°C, conforme critérios de uso.

19.5 Espera pós-cocção

Etapa onde os alimentos que sofreram cocção devem atingir 55°C em sua superfície, para serem levados à refrigeração.

19.6. Refrigeração

Etapa onde os alimentos passam da temperatura original ou pós-cocção (55°C), para a temperatura específica de cada produtos de acordo com os requisitos estabelecidos abaixo:

19.6.1. Requisitos para refrigeração segura de alimentos que sofreram cocção

No resfriamento forçado até 21°C e conseqüente refrigeração até 4°C, pode ser utilizado: imersão em gelo, freezer (-18°C), geladeira (2 a 3°C) ou equipamento para refrigeração rápida.

19.6.2 Requisitos para refrigeração de alimentos que não sofreram cocção

Os alimentos que não sofreram cocção, ou que foram manipulados em temperatura ambiente, devem atingir a temperatura recomendada (vide critérios de uso) em 6 horas.

19.7 Reconstituição

Etapa onde os alimentos a serem reconstituídos recebem a adição de água própria para consumo e, após esta reconstituição, devem ser consumidos imediatamente ou aquecidos ou refrigerados, conforme critérios de uso.

19.8. Pré-Preparo/Preparação

Etapa onde os alimentos sofrem tratamento ou modificações através de higienização, tempero, corte, porcionamento, seleção, escolha, moagem e/ou adição de outros ingredientes.

- Lavar em água potável as embalagens impermeáveis, antes de abri-las.
- O tempo de manipulação de produtos perecíveis em temperatura ambiente não deve exceder a 30 minutos por lote e a 2 horas em área climatizada entre 12°C e 18°C.

19.8.1. Armazenamento pós-manipulação

- Todos os alimentos que foram descongelados para serem manipulados, não devem ser recongelados crus.
- Todos os alimentos pré-preparados ou prontos mantidos em armazenamento, devem ser devidamente identificados por etiquetas.
- Alimentos prontos congelados que foram descongelados não devem ser recongelados.
- Alimentos crus semi-prontos preparados com carnes descongeladas podem ser congelados desde que sejam utilizados diretamente na cocção, atingindo no mínimo 74°C no centro geométrico.
- Alimentos que foram retirados da embalagem original, manipulados e armazenados crus sob refrigeração, devem ser devidamente identificados por etiquetas, respeitando os critérios de uso.
- Alimentos industrializados que não tenham sido utilizados totalmente, e que necessitem serem retirados da embalagem original, devem ser retirados da embalagem original, colocados em embalagens adequadas e identificados por etiquetas, respeitando os critérios de uso.

19.8.2 Dessalgue

Etapa onde as carnes salgadas são submetidas à retirada do sal sob condições seguras:

- trocas de água no máximo a 21°C ou a cada 4 horas

- em água sob refrigeração até 10°C
- através de fervura

19.9 Cocção

Etapa onde os alimentos devem atingir no mínimo 74°C no seu centro geométrico ou combinações de tempo e temperatura como 65°C por 15 minutos ou 70°C por 2 minutos. Entre os diversos métodos de cocção, ressalta-se a cocção por fritura, que deve atender aos seguintes requisitos:

- Os óleos e gorduras utilizados nas frituras não devem ser aquecidos a mais de 180°C.
- O óleo deve ser desprezado sempre que houver alteração de qualquer umas das seguintes características: sensoriais (cor, odor, sabor, etc.) ou físico-químico (ponto de fumaça, pH, peroxidase, etc). Podem ser utilizados testes físico-químicos comerciais rápidos, desde que comprovada a sua qualidade e eficácia.
- A reutilização do óleo só pode ser realizada quando este não apresentar quaisquer alterações das características físico-químicas ou sensoriais. O óleo deve ser filtrado em filtros próprios ou pano branco fervido por 15 minutos. Quando utilizar fritadeiras com filtro, seguir as recomendações do fabricante e observar as características físico-químicas ou sensoriais.

19.10 Reaquecimento

Etapa onde os alimentos que já sofreram cocção inicial devem atingir novamente a temperatura de segurança no centro geométrico.

19.11 Espera para fornecimento/distribuição

Etapa onde os alimentos quentes devem ser mantidos a 65°C ou mais, até o momento da distribuição; e os alimentos frios devem ser mantidos abaixo de 10°C até o momento da distribuição, temperaturas estas, medidas no centro geométrico dos alimentos.

19.12 Porcionamento

Etapa onde os alimentos prontos para consumo sofrem manipulação com a finalidade de se obter porções menores.

Nesta etapa a manipulação deve ser realizada observando-se procedimentos que evitem a recontaminação ou a contaminação cruzada.

19.13 Distribuição

Etapa onde os alimentos estão expostos para o consumo imediato, porém sob controle de tempo e temperatura para não ocorrer multiplicação microbiana e protegidos de novas contaminações, devendo serem seguidas as seguintes condutas e critérios para distribuição de alimentos quentes e frios:

Alimentos quentes:

- Podem ficar na distribuição ou espera a 65°C ou mais por no máximo 12 h ou a 60°C por no máximo 6 h ou abaixo de 60°C por 3 h.
- Os alimentos que ultrapassarem os prazos estipulados devem ser desprezados.

Alimentos frios:

Alimentos frios potencialmente perigosos que favorecem uma rápida multiplicação microbiana:

- Devem ser distribuídos no máximo a 10°C por até 4 horas.
- Quando a temperatura estiver entre 10°C e 21°C, só podem permanecer na distribuição por 2 horas.
- Alimentos frios que ultrapassarem os critérios de tempo e temperatura estabelecidos devem ser desprezados.

19.14 Sobras

São alimentos prontos que não foram distribuídos ou que ficaram no balcão térmico ou refrigerado. Somente podem ser utilizados sobras que tenham sido monitoradas. Alimentos prontos que foram servidos não devem ser reaproveitados.

19.14.1 Requisitos para reaproveitamento de sobras

Sobras quentes:

Sobras que ficaram sob requisitos de segurança, devem ser:

- Reaquecidas a 74°C e mantidas a 65°C ou mais para serem servidas, por no máximo 12 horas.
- Reaquecidas a 74°C e quando atingirem 55°C na superfície devem ser resfriadas a 21°C em 2 horas, devendo atingir 4°C em mais 6 horas, para serem reaproveitadas no máximo em 24 horas.
- Na condução acima, após atingirem 55°C, podem ser congeladas, devendo serem seguidos os critérios de uso para congelamento
- Alimentos que sofreram tratamento térmico e que serão destinados à refrigeração devem ser armazenados em volumes ou utensílios com altura máxima de 10 cm, devendo serem cobertos quando atingirem a temperatura de 21°C ou menos.

Sobras frias:

Sobras de alimentos que ficaram sob requisitos de segurança, devem ser:

- refrigerados de modo que a temperatura interna do alimento atinja 4°C em 4 horas, podendo ser utilizados por no máximo 24 horas;
- Também podem ser reaproveitados para pratos quentes, devendo ser levados à cocção a 74°C e mantidos a 65°C para distribuição por no máximo 12 horas;

- Após atingirem 55°C devem ser resfriados a 21°C em 2 horas e atingirem 4°C em mais 6 horas, devendo ser mantidos nesta temperatura para reaproveitamento, como pratos quentes, por no máximo 24 horas.
- No reaproveitamento citado anteriormente, as sobras também podem ser congeladas, segundo os critérios de uso para congelamento.

20 - Critérios de Uso

Para produtos industrializados em suas embalagens originais observar as informações do fornecedor.

Para produtos manipulados e/ou embalagens de produtos industrializados abertos, seguir os critérios abaixo:

20.1 - Congelamento

Temperatura	Tempo máximo de armazenamento
0 a -5°C	10 dias
-5 a -10°C	20 dias
-10 a -18°C	30 dias

20.2 - Refrigeração

- Pescados e seus produtos manipulados crus: até 4°C por 24 horas
- Carne bovina, suína, aves e outras e seus produtos manipulados crus: até 4°C por 72 horas
- Hortifruti: até 10°C por 72 horas
- Alimentos pós-cozção: até 4°C por 72 horas
- Pescados pós-cozção: até 4°C por 24 horas
- Sobremesas, frios e laticínios manipulados: até 8°C por 24 horas, até 6°C por 48 horas ou até 4°C por 72 horas
- Maionese e misturas de maionese com outros alimentos: até 4°C por 48 horas ou até 6°C por 24 horas

OBS: Outras preparações podem seguir outros critérios, desde que sejam observados: o tipo de alimento e suas características intrínsecas (Aa, pH, etc.), procedendo-se ao estudo da "vida de prateleira" através de análise sensorial, microbiológica seriada e se necessário físico-química.

20 - Guarda de Amostras

A guarda de amostra deve ser realizada com o objetivo de esclarecimento de ocorrência de enfermidade transmitida por alimentos prontos para o consumo.

As amostras que devem ser colhidas são:

- componentes do cardápio da refeição servida, na distribuição, 1/3 do tempo antes do término da mesma.

Técnica de colheita:

- Identificar as embalagens ou sacos esterilizados ou desinfetados com nome do local, data, horário, produto e nome do responsável pela colheita;
- Proceder a higienização das mãos;
- Abrir a embalagem ou o saco sem tocá-lo internamente nem soprá-lo;
- Colocar a amostra do alimento;
- Retirar o ar e vedar.

Utensílios utilizados para colheita:

Utilizar os mesmos utensílios da distribuição (um para cada tipo de alimento). Podem ser utilizados também utensílios desinfetados com álcool 70%, fervidos por 10-15 minutos ou flambados, ou qualquer outro método de desinfecção próprio para esta finalidade.

Quantidade de amostra:

Mínimo de 100g

Armazenamento

Por 72 horas sob refrigeração até 4°C ou sob congelamento a -18°C. Líquidos só podem ser armazenados por 72 horas sob refrigeração até 4°C.

22 - Sistema de Etiquetas de identificação

As etiquetas devem ser colocadas em cada alimento embalado ou nos lotes de monoblocos, assadeiras ou gastronormes com os alimentos não embalados.

Fornecedor	Nº Registro	Nº da Nota Fiscal
Produto	Marca	Origem
Conservação	Prazo de Validade*	Utilizar até**

* de acordo com a rotulagem

** a data estabelecida deve estar de acordo com os critérios de uso

23 - Utilização de ovos

Os ovos podem estar contaminados com *Salmonella* sp. tanto na casca como na gema. Existem medidas de controle que devem ser realizadas na indústria, porém a qualidade sanitária das preparações à base de ovos nas empresas fornecedoras de alimentos pode ser garantida com os seguintes procedimentos:

23.1 - Na comercialização e na compra

- É proibida a venda de ovos com a casca rachada
- Verificar se os ovos estão estocados em local arejado, limpo e fresco, longe de fontes de calor
- Conferir o prazo de validade

23.2 - Na utilização

- armazenar os ovos de acordo com as instruções do fornecedor;
- não utilizar ovos com a casca rachada;
- evitar misturar a casca com o conteúdo do ovo;
- não reutilizar as embalagens de ovos, nem utilizá-las para outras finalidades.

23.3 - Na preparação

- não oferecer para consumo ovos crus;
- não oferecer para consumo alimentos preparados onde os ovos permaneçam crus;
- preparações sem cocção (cremes, mousses, maioneses, etc.) utilizar: ovos pasteurizados, ovos desidratados, ovos cozidos;
- preparações quentes: ovos cozidos por 7 minutos em fervura, no mínimo ovos fritos com a gema dura
- omeletes, empanados, milanesa, bolos, doces, etc., atingir 74°C no centro geométrico.

24 - Transporte

Requisitos para o transporte de alimentos:

- Os meios de transporte de alimentos destinados ao consumo humano, refrigerados ou não, devem garantir a integridade e a qualidade a fim de impedir a contaminação e deterioração dos produtos
- É proibido manter no mesmo continente ou transportar no mesmo compartimento de um veículo, alimentos prontos para o consumo, outros alimentos e substâncias estranhas que possam contaminá-los ou corrompê-los
- Excetua-se da exigência do item anterior, os alimentos embalados em recipientes hermeticamente fechados, impermeáveis e resistentes, salvo com produtos tóxicos.
- Não é permitido transportar alimentos conjuntamente com pessoas e animais
- A cabine do condutor deve ser isolada da parte que contém os alimentos, e esta deve ser revestida de material liso, resistente, impermeável, atóxica e lavável.
- No transporte de alimentos deve constar nos lados direito e esquerdo, de forma visível, dentro de um retângulo de 30 cm de altura por 60 cm de comprimento, os dizeres: Transporte de Alimentos, nome, endereço e telefone da empresa, Produto Perecível (quando for o caso);
- Os veículos de transporte de alimentos devem possuir Certificado de Vistoria, de acordo com a legislação vigente
- Os métodos de higiene e desinfecção devem ser adequados às características dos produtos e dos veículos de transportes

- Quando a natureza do alimento assim o exigir deve ser colocado sobre prateleiras e estrados, quando necessários removíveis, de forma a evitar danos e contaminação.
- Os materiais utilizados para proteção e fixação da carga (cordas, encerados, plásticos e outros) não devem constituir fonte de contaminação ou dano para o produto, devendo os mesmos serem desinfetados juntamente com o veículo de transporte.
- A carga e/ou descarga não devem representar risco de contaminação, dano ou deterioração do produto e/ou matéria-prima alimentar.
- Nenhum alimento deve ser transportado em contato direto com o piso do veículo ou embalagens ou recipientes abertos.
- Os equipamentos de refrigeração não devem apresentar risco de contaminação para o produto e deve garantir, durante o transporte, temperatura adequada para o mesmo.
- Os alimentos perecíveis crus ou prontos para o consumo devem ser transportados em veículo fechado, dependendo da natureza sob:
 - Refrigeração ao redor de 4°C, com tolerância até 7°C
 - Resfriamento ao redor de 6°C, não ultrapassando 10°C ou conforme especificação do fabricante expressa na rotulagem.
 - Aquecimento com tolerância até 60°C
 - Congelamento com tolerância até -12°C
- Os veículos de transporte que necessitem controle de temperatura devem ser providos permanentemente de termômetros calibrados e de fácil leitura
- Os critérios de temperaturas fixados são para os produtos e não para os veículos
- A exigência de veículos frigoríficos fica na dependência do mecanismo de transporte e das características do produto.

25 - Uso de termômetros

Os termômetros devem ser periodicamente aferidos, através de equipamentos próprios ou de empresas especializadas. Quando usados, não devem propiciar risco de contaminação. Suas hastes devem ser lavadas e desinfetadas antes e depois de cada uso.

26 - Registro das medições realizadas

Deve ser mantido registro das medições efetuadas em planilhas próprias.

Bibliografia

- Ministério da Saúde - Portaria nº 1428 de 26/11/93
- Ministério da Saúde - Portaria nº 326 de 30/07/97
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo - CVS - Portaria CVS nº30 de 31/01/94
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo - CVS - Portaria CVS nº52 de 03/05/93
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo - CVS - Orientações para Estabelecimentos Comerciais de Alimentos, 2 Ed., 1998 (revisada).
- Código Sanitário do Estado de São Paulo - Decreto nº 12432 de 27/09/78

- Gabinete do Secretário do Estado de São Paulo - Resolução SS - 38 de 27/02/96
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo - Portaria CVS-1 DITEP de 13/01/98
- SBCTA – Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Manual de Boas Práticas de Fabricação para Indústria de Alimentos
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations – CODEX ALIMENTARIUS – Draft Code of Hygienic Practices for Pre-Cooked and Cooked Foods in Mass Catering.
- WHO – World Health Organization – HACCP – Hazard Analysis Critical Control Point.
- ICMSF – International Commission on Microbiological Specification for Foods – El Sistema de Analisis de Riesgos y Puntos Criticos. Ed Acribia, 1991
- Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho – Portaria nº 24 de 29/12/94 (NR – 7)
- Ministério da Saúde – Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária de Produtos Saneantes e Domissanitários – Portaria nº 15 de 23/08/88.
- Ministério da Saúde – DETEN – Portaria nº 89 de 25/08/94.
- Ministério da Saúde – Portaria GM nº 36 de 19/01/90.
- Ministério da Saúde – Portaria nº 930 de 27/08/92
- Ministério da Saúde – SNVS nº 10 de 08/03/85.
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – Portaria CVS nº 2 de 14/04/93.
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – Decreto 7206 de 03/12/75
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – SAMA/CSV – Informativo Técnico nº 001/1991.
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – Portaria CVS nº 005 de 25/05/93
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – Portaria CVS nº 15 de 07/11/91.
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – Portaria CVS nº 001 de 11/05/91
- Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – Informe Técnico “Salmonella enteritidis” – março de 1996
- MAARA – Portaria nº 304 de 22/04/96.
- IBRAGEL – Instituto Brasileiro de Alimentos Surpergelados – Recomendações para manuseio, armazenagem, transporte e exposição para vendas de alimentos supergelados – setembro, 1985.
- ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - “Manual de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividade”, 3 Ed, 1998, São Paulo.