

ANÁLISE DE RISCO E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (ARPCC) DE UMA PLANTA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS (RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO) EM OURO PRETO - MG\*

DIRCEU DO NASCIMENTO\*\*

Empregou-se o sistema The Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) em uma planta de processamento de alimentos (restaurante universitário) em Ouro Preto, MG. Foram feitas 30 coletas no período de 01 de novembro de 1988 a 11 de maio de 1990. Os pontos objeto desse estudo foram: Piso - das áreas de distribuição, higienização, cocção, pré-preparo de carnes, frutas/hortaliças e cereais/leguminosas; Bancada - das áreas de higienização, cocção, pré-preparo de carnes, frutas/hortaliças e cereais/leguminosas; Utensílios - copos, bandejas e garfos; Equipamento - amaciador de bife, moedor de carne, batedeira elétrica, cortador elétrico, picador manual e descascador de legumes; Aqua. Propõe-se como pontos críticos de controle: Piso - área de distribuição e área de pré-preparo de frutas/hortaliças; Bancada - área de pré-preparo de frutas/hortaliças; Utensílios - copos ; Equipamento - picador manual e descascador de legumes.

## 1 INTRODUÇÃO

A contribuição da pesquisa para se conhecer as condições higiênico-sanitárias de plantas de processamento de alimentos (restaurantes industriais, universitários, etc) no Brasil, é mínima (20, 24). Desconhece-se também quais os microrganismos mais comuns que ocorrem nos surtos de toxinfecção alimentar, pois no Brasil o sistema de Vigilância Epidemiológica não dispõe de plena capacitação para identificar surtos desta natureza.

\* Trabalho desenvolvido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do DENUT/EF/UFOP.

\*\* Departamento de Nutrição da Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto.

A proposta deste trabalho não foi somente avaliar as condições higiênico-sanitárias da planta de processamento de alimentos (restaurante) através de identificação dos microrganismos mais freqüentes, pois sua simples identificação, para a maioria dos nutricionistas ou para quem dirige uma planta de processamento de alimentos, não traria, além do conhecimento de quais são esses microrganismos, nada que pudesse ser aplicado para melhorar sua situação higiênico-sanitária. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi estabelecer pontos críticos de controle que possam orientar o nutricionista ou quem trabalha na área, para melhor higienização de uma planta de processamento de alimentos, sem gasto imediato.

Para definição dos pontos críticos de controle trabalhou-se com o sistema "The Hazard Analysis Critical Control Point" (6, 7, 8, 16, 17, 26, 30), que consiste em:

- . identificar o perigo (contaminação, sobrevivência e crescimento de microrganismos que provocam deterioração ou intoxicação de origem alimentar), assegurar sua severidade (magnitude) e risco (probabilidade de ocorrência);
- . determinar os pontos críticos de controle (unidade que ficará sob controle) para prevenir ou controlar o perigo identificado;
- . determinar medidas de controle e estabelecer critérios (físico, químico ou biológico) para garantir o controle;
- . monitorar pontos críticos de controle para verificar se estão sob controle;
- . interferir no sistema sempre que o monitoramento indicar que os critérios não estão sob controle;
- . verificar se o sistema está funcionando como planejado.

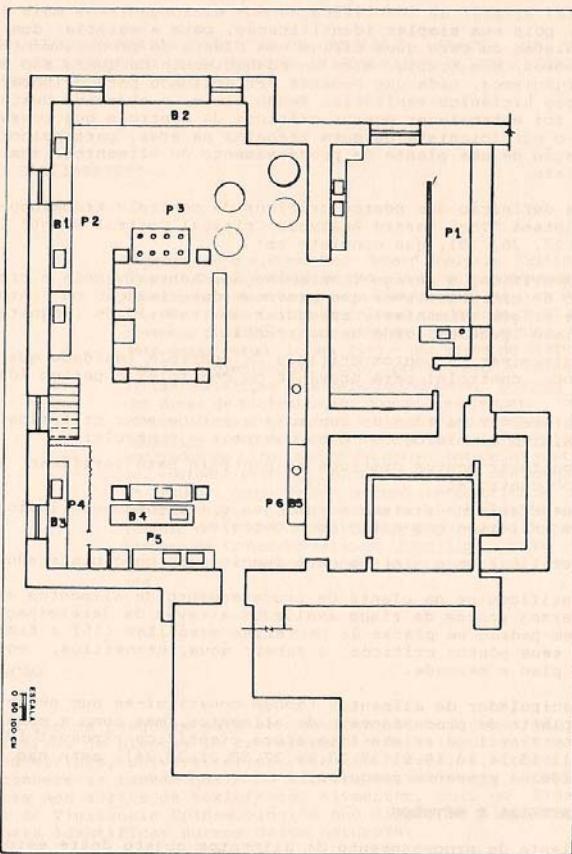
Identificou-se na planta de processamento de alimentos estudada, diversos pontos de risco avaliados através da determinação da contagem-padrão em placas de bactérias mesófilas (15) a fim de eleger seus pontos críticos, a saber: água, utensílios, equipamento, piso e bancada.

O manipulador de alimentos também constitui-se num ponto crítico da planta de processamento de alimentos, mas como a esse respeito no Brasil já existe literatura científica razoável (2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 31, 32, 34), este não foi incluído na presente pesquisa.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A planta de processamento de alimentos objeto deste estudo, reflete as condições higiênico-sanitárias de pelo menos sessenta por cento das plantas de processamento de alimentos no Brasil, um país de terceiro mundo, onde sua implantação não obedece a um "layout" adequado, tornando-se apenas uma adaptação grosseira do espaço físico (Figura 1).

FIGURA 1 - PLANTA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS (RESTAURANTE)



**P1 -** Áreas de Distribuição      **P -** Piso  
**B1-P2 -** Áreas de Higienização      **B -** Bancada  
**B2-P3 -** Áreas de Cozinha  
**B3-P4 -** Áreas de pré-preparo de Carnes  
**B4-P5 -** Áreas de pré-preparo de Frutas/Hortaliças  
**B5-P6 -** Áreas de pré-preparo de Cereais/Leguminosas

#### Amostragem

No período de 01/11/88 a 11/05/90, foram realizadas 30 coletas num dos restaurantes da Universidade Federal de Ouro Preto - MG, que serve normalmente 600 bandejas em cada refeição.

As áreas de coleta do piso e da bancada foram selecionadas levando-se em consideração o fluxo do restaurante, a fim de impedir que o mesmo interferisse na contagem de microrganismos.

#### Piso

Os seguintes pontos foram selecionados para análise de risco: área de distribuição (tablado de madeira), área de higienização, área de coccção, área de pré-preparo de carnes, frutas/hortaliças e catação de cereais/leguminosas.

#### Bancada

Os seguintes pontos foram selecionados para análise de risco: área de higienização (aço inox), área de coccção (azulejo), área de pré-preparo de carnes (autileiro), frutas/hortaliças (aço inox) e catação de cereais/leguminosas (fórmica).

#### Coleta

Após a definição da área do piso e da bancada os mesmos foram mapeados em função do número de ladrilhos que o piso contém e do número de azulejos da parede correspondente à bancada, ou do número de azulejos da própria bancada.

Com relação ao piso da área de distribuição que é constituído por dois tablados de madeira com 9 ripas de 5 m de comprimento e 60 cm de largura, com 4 divisões no comprimento total; cada ripa entre duas divisões foi considerada como ladrilho. Estes números de ladrilhos e azulejos foram divididos pelo número de vezes de coleta em cada ponto, no caso quatro (29), obtendo-se assim um número que constituiu a razão. Através da tabela de números aleatórios escolheu-se o primeiro número a partir do qual somava-se a razão obtida em cada ponto até completar as quatro coletas por ponto.

De tubos contendo 4 ml de água tamponada fosfatada estéril, correspondente ao número de vezes de coleta em cada ponto (1 ml/coleta) retirou-se e esfregou-se zaragatoa no ponto de coleta escolhido. Em seguida, retornou-se a zaragatoa ao tubo, agitando e pressionando-a contra a borda do tubo para retirar o excesso, repetindo-se esse processo até completar as quatro coletas em cada ponto (29).

Para as coletas utilizou-se bastão de vidro estéril, com uma das extremidades em forma de quadrado de 5 cm de lado. Os pontos de coleta às 7 horas da manhã, definido este horário porque a planta deveria estar em condições higiênico-sanitárias adequadas para o início do processamento (33), foram marcados com giz de cera, para repetição das coletas no mesmo ponto às 10 horas da manhã. O método de coleta do piso e bancada foi adaptado de TIEDMAN et al (29). O horário de 10 horas foi determinado por repre-

sentar o "pico" do processamento.

#### Utensílios

Nos utensílios, copo, bandeja e garfo, adotou-se a técnica de TIEDMAN et al (29), tendo-se estabelecido o número de quatro utensílios por coleta. Em relação aos copos e bandejas adotou-se o mesmo comportamento que em relação ao piso e bancada.

#### Equipamentos

Nos equipamentos: amaciador de bife, moedor de carnes, batedeira elétrica, cortador elétrico, picador manual e descascador de legumes, esfregou-se uma zaragatosa embebida em 1 ml de água tampão-nada fosfatada estéril, nas partes que entram em contato com o alimento, posteriormente transferida para um tubo contendo 9 ml do mesmo meio, agitada num vortex, e feitas as diluições necessárias.

#### Análise

Na determinação do número de microrganismos do piso, bancada, utensílios e equipamentos, foram feitas contagem-padrão em placas de bactérias mesófilas aeróbicas ou facultativas (15).

#### Água

Para análise bacteriológica da água da planta de processamento de alimentos foram coletados 100 ml e pesquisada a presença de coliformes totais pela técnica dos tubos múltiplos, segundo a legislação vigente (1, 5).

O transporte do material coletado foi feito em caixa de isopor com gelo envolvido em saco plástico e o tempo decorrido entre a coleta e análise do material, sempre inferior a duas horas.

#### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O presente trabalho teve por objetivo determinar se as unidades que compõem uma planta de processamento de alimentos, podem ou não, em função de suas características físicas propiciar o acúmulo de detritos (sujidades) que favoreçam uma carga bacteriana maior, constituindo assim ponto de risco da planta.

A planta em estudo possui alta carga bacteriana, mas o tratamento estatístico orientou o estudo das diferenças existentes entre os diferentes pontos de pesquisa.

Na Figura 2, estão representadas de maneira esquemática as contagens padrão em placas de bactérias mesófilas (média logarítmica) por  $\text{cm}^2$  de piso. Na área de distribuição, às 7 horas, a contagem de bactérias por  $\text{cm}^2$  é maior que às 10 horas, o que é confirmado pela análise estatística, teste T (Tabela 1). Supõe-se que este resultado poderia inverter-se pois o setor funciona das 11h até 13h, servindo refeições e a coleta foi feita em torno das 11h, em virtude da impossibilidade física de coleta em outro horário, como por exemplo às 12 horas.

FIGURA 2 - MÉDIA LOGARÍTMICA DA CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS DE BACTÉRIAS MESÓFILAS, POR  $\text{cm}^2$  DE PISO, DE 30 AMOSTRAS

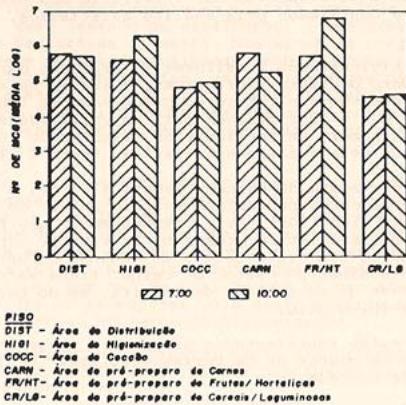


TABELA 1 - VERIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DAS DIFERENÇAS DE NÚMERO DE BACTÉRIAS NO PISO E BANCADA ÀS 7 HORAS E 10 HORAS, RESPECTIVAMENTE, ATRAVÉS DO TESTE T

	ÁREA	$T_o$	$T_t$	UNIL.ESQ.	UNIL.DIR.
P	DIST	1,831	1,699	NS	S
I	HIGI	-2,618	1,699	S	NS
S	COCC	1,139	1,699	NS	NS
O	CARN	1,121	1,699	NS	NS
	FR/HT	-2,223	1,699	S	NS
	CR/LG	1,544	1,699	NS	NS
B	HIGI	0,972	1,699	NS	NS
A	COCC	1,163	1,699	NS	NS
N	CARN	0,612	1,699	NS	NS
C	FR/HT	-1,505	1,699	NS	NS
A	CR/LG	-0,171	1,699	NS	NS
D					
A					

Nível de significância dos testes = 0,5% NS = não significativo  
 $T_o$  = valor observado  $T_t$  = valor teórico S = significativo

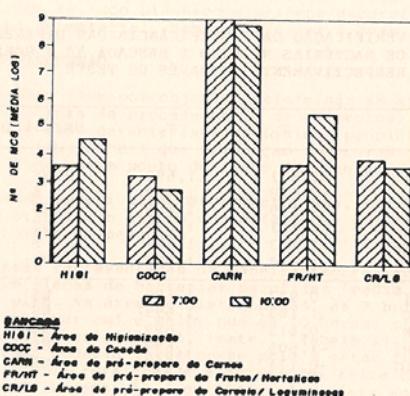
Na área de coccção e na área de pré-preparo de cereais/leguminosas, não houve particularmente nenhuma alteração da carga bacteriana desde o início (7h) até o pico do processamento (10h), sendo mantidas às condições higiênico-sanitárias do início do processamento. Pode-se supor então, que o fluxo cruzado na planta de processamento de alimentos não interferiu nas áreas de pesquisa, o que é confirmado pela análise estatística, teste T (Tabela 1).

Nas áreas de higienização (vasilhame de produção das refeições) e de pré-preparo de frutas/hortaliças, observou-se aumento na carga bacteriana entre o início do processamento (7h) até o seu pico (10h), o que é justificável pela especificidade das referidas áreas e/ou número de funcionários trabalhando nas mesmas, fato confirmado pela análise estatística, teste T (Tabela 1).

Na área de pré-preparo de carnes, embora a Figura 2 demonstre uma diminuição da carga bacteriana entre o inicio do processamento (7h) até seu pico (10h), este comportamento não foi confirmado pela análise estatística, teste T (Tabela 1). Acredita-se que este resultado sofreu distorções pois, quando o funcionário escalado para trabalhar no "setor de carne" tinha estatura pequena, utilizava-se de um tablado de madeira, sendo que o local de coleta sempre foi o piso.

Na Figura 3, estão representadas de maneira esquemática as contagens padrão em placas de bactérias mesófilas (média logarítmica) por  $\text{cm}^2$  de bancada, de 30 amostras.

FIGURA 3 - MÉDIA LOGARÍTMICA DA CONTAGEM PADRÃO EM PLACA DE BACTÉRIAS MESÓFILAS, POR  $\text{cm}^2$  DE BANCADA, DE 30 AMOSTRAS



Na área de higienização (vasilhame de produção das refeições) e na área de pré-preparo de frutas/hortaliças, nota-se aumento da carga bacteriana, o que não é confirmado pela análise estatística, teste T (Tabela 1), demonstrando que essas diferenças observadas não são significativas. Acredita-se que a bancada dessas duas áreas frutas/hortaliças e higienização, pela própria natureza, estão constantemente em contato com água, quer lavando vegetais, quer lavando os vasilhames, o que provavelmente diluiu a carga bacteriana do setor. Nas áreas de coccção, pré-preparo de carne e cereais/leguminosas, embora fosse observado também leve declínio de bactérias, estas diferenças não foram confirmadas pela análise estatística, teste T (Tabela 1), demonstrando que não eram significativas, segundo então as respectivas áreas, o mesmo comportamento com relação ao piso, na análise estatística.

Na comparação: contagens de bactérias por  $\text{cm}^2$  de piso x contagens de bactérias por  $\text{cm}^2$  da bancada, no mesmo horário dos diferentes setores, trabalhando com o teste T (Tabela 2), verifica-se que, na área de higienização (vasilhame de produção das refeições) às 7h a análise estatística não foi significativa, pelo contrário, às 10h foi significativa, apresentando maior número de microrganismos por  $\text{cm}^2$  do piso do que na bancada no mesmo horário, o que era de se esperar pois neste horário há maior número de funcionários no setor de higienização.

TABELA 2 - VERIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DAS DIFERENÇAS DE NÚMERO DE BACTÉRIAS DO PISO X BANCADA ÀS 7h E ÀS 10h, ATRAVÉS DO TESTE T

HORA	ÁREA PISO X BANCADA	$T_o$	$T_t$	UNIL. ESQ.	UNIL. DIR
7	HIGI	0,743	1,699	NS	NS
	FR/HT	3,043	1,699	NS	S
	COCG	0,467	1,699	NS	NS
	CR/LG	1,714	1,699	NS	S
	CARN	-1,139	1,699	NS	NS
10	HIGI	3,226	1,699	NS	S
	FR/HT	2,198	1,699	NS	S
	COCG	1,998	1,699	NS	S
	CR/LG	0,007	1,699	NS	NS
	CARN	-1,218	1,699	NS	NS

Nível de significância dos testes = 5%

$T_o$  = valor observado

$T_t$  = valor teórico

S = significativo

NS = não significativo

Na área de coccção às 7h, a análise estatística não foi significativa, mas às 10h foi significativa demonstrando maior número de microrganismos por  $\text{cm}^2$  de piso do que na bancada no mesmo horário, o que era esperado também, pois neste horário o setor está em pleno funcionamento.

Na área de pré-preparo de carnes tanto às 7h como às 10h as análises estatísticas não foram significativas. Na área de pré-preparo de frutas/hortaliças às 7h e às 10h as análises estatísticas foram significativas; acredita-se que às 7h o número de microrganismos por  $\text{cm}^2$  é maior no piso do que na bancada, em virtude de que no piso é mais fácil o acúmulo de resíduo do que na bancada de aço inox, e às 10h o número maior de microrganismos no piso que na bancada tem a mesma justificativa que na área de higienização às 10h, maior número de funcionários trabalhando neste setor.

Na área de pré-preparo de cereais/leguminosas às 7h, a análise estatística foi significativa e pode-se supor que neste horário o número maior de microrganismos por  $\text{cm}^2$  no piso que na bancada seja consequência do piso acumular mais facilmente resíduos do que na bancada de fórmica. Às 10h a análise estatística não foi significativa, o que vem ao encontro da justificativa com relação ao setor de cereais/leguminosas, onde o fluxo cruzado na linha de processamento não interferiu na área de pesquisa citada acima.

Quando se analisa o comportamento do piso às 7h e às 10h, através de análise de variância (Tabela 3), verifica-se que às 7h não foi significativa, mas que às 10h foi significativa, o que seria normal pelo funcionamento da planta de processamento, que esta significância, segundo o teste de TURKEY, foi devida à área de frutas/hortaliças. Já a análise de variância da bancada às 7h e às 10h não foi significativa, demonstrando que não houve alteração das cargas bacterianas durante o processamento de alimentos, mantendo-se as condições higiênico-sanitárias.

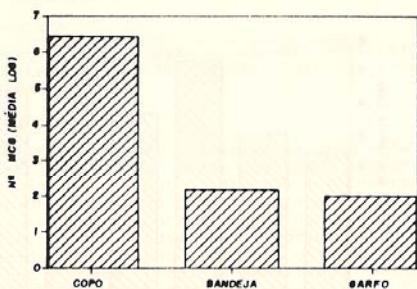
TABELA 3 - VERIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DAS DIFERENÇAS DE NÚMERO DE BACTÉRIAS DO PISO ÀS 7 E 10h, DA BANCADA ÀS 7 E 10h, UTENSÍLIOS E EQUIPAMENTOS, ATRAVÉS DA ANALISE DE VARIÂNCIA

ANÁLISE DE VARIÂNCIA	PISO		BANCADA		UTENSÍLIO	EQUIPAMENTO
	7h	10h	7h	10h		
$F_o$	1,250	3,571	1,331	1,437	15,753	1,376
$F_t$	2,270	2,270	2,430	2,430	3,100	2,270
Conclusão	NS	S	NS	NS	S	NS

Nível de significância dos testes = 5%  
 S = significativo NS = não significativo  
 $F_o$  = valor observado  $F_t$  = valor teórico

Na Figura 4 estão representadas de maneira esquemática, as contagens-padrão em placas de bactérias mesófilas (média logarítmica) por utensílio, podendo-se dizer que o copo, entre os utensílios pesquisados foi o que mais veiculou microrganismos. No Brasil não se tem nenhuma legislação que defina limite de microrganismos em utensílios, mas a legislação da Associação Americana de Saúde Pública (29), pode servir de orientação. O uso de copo descartável é recomendável como forma de garantir condições higiênico-sanitárias satisfatórias, mas a grande maioria dos restaurantes continua utilizando o copo de vidro, por questões econômicas. Das 30 amostras de copos analisadas 100% estavam acima do limite máximo tolerado pela Associação Americana de Saúde Pública, que é de 100 ufc/utensílios, denotando lavagem e desinfecção muito precárias.

FIGURA 4 - MÉDIA LOGARÍTMICA DA CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS DE BACTÉRIAS MESÓFILAS, POR UTENSÍLIO, DE 30 AMOSTRAS

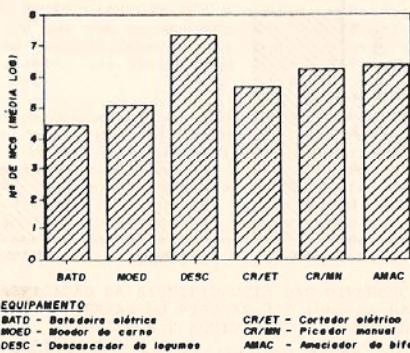


Uma contagem de 30 ufc/utensílios, já é um alerta para as condições higiênico-sanitárias (33). Treze amostras de bandeja (43%) e quinze amostras de garfo (50%) estavam com contagem acima de 100 ufc/utensílios e vinte e três amostras de bandejas (77%), e vinte e seis amostras de garfos (87%), estavam com contagem acima de 30 ufc/utensílios. A análise de variância entre os utensílios pesquisados demonstrou-se estatisticamente significativa (Tabela 3) e o teste de TUKEY, mostrou que esta significância foi devida aos copos. Esses resultados corroboraram os achados higiênico-sanitários de CRISTOVÃO (9), que pesquisou copos e garfos entre outros utensílios, em bares e restaurantes da cidade de São Paulo.

Na Figura 5, estão representadas de maneira esquemática as contagens-padrão em placas de bactérias mesófilas (média logarítmica) por equipamento. Pode-se destacar pelas suas características

cas e utilização dois equipamentos, ou seja, o descascador de legumes e o picador manual. O primeiro teve vinte e três amostras (77%) apresentando contagem entre  $10^6$  -  $10^9$  UFC/equipamento, e pela sua própria estrutura física, tem condições de acumular maior resíduo de alimento. O segundo teve quinze amostras (50%) apresentando contagem entre  $10^5$  -  $10^8$  UFC/equipamento, e pode ser caracterizado em relação aos equipamentos pesquisados como veículo de contaminação em potencial, pois podem por ele passar alimentos já cozidos e prontos para serem servidos. Com relação ao amaciador de bife, que teve vinte amostras (67%) apresentando contagem entre  $10^5$  -  $10^8$  UFC/equipamento, o risco potencial é menor, visto que o produto que passa por ele terá que sofrer processo térmico antes de ser ingerido, muito embora a análise de variância (Tabela 3) entre os equipamentos não tenha sido significativa, demonstrando homogeneidade entre os dados.

FIGURA 5 - MÉDIA LOGARÍTMICA DA CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS DE BACTÉRIAS MESÓFILAS, POR EQUIPAMENTO, DE 30 AMOSTRAS



Das trinta amostras d'água analisadas, dezessete (56,7%) apresentaram positividade, presença de coliformes totais. A água, veículo que entra em contato com toda a planta de processamento tem extrema importância na garantia da qualidade do alimento.

#### 4 CONCLUSÃO

##### 4.1 Pontos críticos de controle

De todos os pontos de risco estudados, considerou-se de alto risco potencial os seguintes pontos críticos:

#### 4.1.1 Piso

- . Área de distribuição.
- . Área de pré-preparo de frutas/hortaliças.

#### 4.1.2 Bancada

- . Área de pré-preparo de frutas/hortaliças.

#### 4.1.3 Utensílios

- . Copos.

#### 4.1.4 Equipamentos

- . Picador manual.
- . Descascador de legumes.

#### 4.1.5 Água

### 4.2 Medidas de controle

#### 4.2.1 Piso e bancada

A medida de controle para o piso e bancada, seria higienizações parciais, com intervalos de 90 minutos cada, num total de 4, durante um turno de serviço.

#### 4.2.2 Utensílios

A medida de controle seria a utilização eficiente da máquina de lavar copos, isto é, todas as vezes que fosse trocado o agente sanitizante da máquina por outro, deveria ser informado qual o fator microbiocida deste novo produto para se alterar o tempo de contato. Observou-se que normalmente, utiliza-se agente sanitizante diferente do recomendado pelo fabricante da máquina, com poder microbiocida menor e não se altera o tempo de contato, o qual permanecendo o mesmo, propicia sanitização deficiente.

#### 4.2.3 Equipamento

A medida de controle para esses equipamentos seria uma desinfecção também a cada 90 minutos ou quando trocados os vegetais, num total de 4, durante um turno de serviço.

#### 4.2.4 Água

A água deve ser potável, isto é, atender a legislação vigente - (5).

### 4.3 Critérios para garantir as medidas de controle

#### 4.3.1 Piso, bancada, utensílios e equipamentos

Exame bacteriológico a cada 30 dias para avaliar a eficiência das medidas de controle.

#### 4.3.2 Água

Avaliação trimestral das análises bacteriológicas atendendo à legislação em vigor (5).

#### 4.4 Monitoramento dos pontos críticos de controle

O monitoramento dos pontos críticos de controle deve ser feito, preferencialmente, pelo funcionário responsável pela planta de processamento de alimentos, para verificar se os mesmos estão sob controle.

#### 4.5 Quando o monitoramento indicar que as medidas de controle não estão sendo eficazes segundo os critérios adotados

Deve ser exigido maior rigor no processo de higienização, seguido de análises bacteriológicas da(s) unidade(s) da planta de processamento de alimentos.

#### 4.6 Verificação do funcionamento adequado da planta de processamento de alimentos

Deve ser executado a cada 30 dias, através de análise bacteriológica do produto acabado, isto é, o alimento servido na bandeja.

#### **Abstract**

It was used the hazard analysis critical control point (HACCP) in Ouro Preto, MG. There were made 30 collect between the period of 01/Feb./88 to 11 / May/90. The objects of this experiment were: floor - the distribution area, the sanitation area, the coction area, the pre-preparation of meat the preparation of fruits/vegetables and pre-preparation of cereals/legumes; tables - the sanitation area, the coction area, the pre-preparation of meat, the pre-preparation of fruits/vegetables and the pre-preparation of cereals/legumes; utensil - glasses, trays and forks; equipment - beef beater, meat grinder, electric cutter, manual cutter, vegetables peeler and electric beater; water. It was proposed for critical point of control: floor - the distribution area and the pre-preparation of fruits/vegetables; table - the preparation of fruits/vegetables; utensil - glasses; equipment - manual cutter and vegetables peeler.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 01 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 16.ed. Washington, 1985. 1135 p.
- 02 ARAÚJO-ARANTES, M.A., LIMA, E.G., CASTRO, O.C. Prevalência de portadores de Staphylococcus aureus entre trabalhadores de uma fábrica de produtos alimentícios. R.Goiana Med., v. 6, p. 151-158, 1982.
- 03 ARAÚJO-ARANTES, M.P., UTHIDA-TANAKA, A.M., CASTRO, O.C. Estudo da prevalência de portadores de Staphylococcus aureus entre alunas de uma escola de enfermagem (Ribeirão Preto). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 15, 1989. Resumo dos trabalhos. São Paulo, 1989. p. 300.
- 04 ARAÚJO-ARANTES, M.A., UTHIDA-TANAKA, A.M., CASTRO, O.C. Staphylococcus aureus. Prevalência de portadores extra-hospitais (restaurantes) na cidade de Ribeirão Preto, SP, 1981. R.Medicina HCFMRP/USP E CARL., São Paulo, v. 15, n. 4, p. 225-232, 1982.

- 05 BRASIL. Resolução n. 13178, aprovada pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Diário Oficial, Brasil, 25 de julho 1978. Seção I, pt. I, p. 11616-617.
- 06 BRYAN, F.L. Hazard analysis critical control point (HACCP) concept. Dairy Food and Environmental Sanitation, Ames, v. 10, n. 7, p. 416-418, 1990.
- 07 \_\_\_\_\_. Safety of ethnic food through application of the hazard analysis critical control point approach. Dairy and Food Sanitation, Ames, v. 8, n. 12, p. 654-660, 1988.
- 08 \_\_\_\_\_. Hazard analysis critical control point (HACCP): systems for retail food and restaurant operations. Journal of Food Protection, Ames, v. 53, n. 11, p. 978-983, 1990.
- 09 CRISTOVÃO, D.A. O problema sanitário dos copos, louças e talheres dos restaurantes, bares e cafés do centro da cidade de São Paulo, revelado por inquérito bacteriológico, causas determinantes e sugestões para a sua solução. Arq.Fac.Hig.S.Pub., São Paulo, v. 1, n. 2, p. 241-264, 1974.
- 10 FERREIRA, M.D., PINTO, V.L.L.T., HOPER, E. Manipuladores de alimentos em restaurantes de Belo Horizonte, portadores de Salmonella. R.Microbiol., São Paulo, v. 15, n. 2, p. 54-59, 1984.
- 11 HERRERO, F. et al. Presença de estafilococos enterogênicos isolados de portadores sãos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 15, 1989. Resumo dos trabalhos, São Paulo, 1989. p. 64.
- 12 HERRERO, F. et al. Presença de linhagens de estafilococos produtores de toxina de TSST-1, isoladas de portadores sãos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 15, 1989. Resumo dos trabalhos, 1989. p. 62.
- 13 HERRERO, F., HIRROKA, E.Y., SILVA, N.S. Isolamento de S. pyicus enterotoxigênico em portadores humanos sãos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 15, 1989. Resumo dos trabalhos, São Paulo, 1989. p. 63.
- 14 IARIA, S.T., FURLANETTO, S.M.P., CAMPOS, M.L.C. Pesquisa de Staphylococcus aureus enterotoxigênico nas fossas nasais de manipuladores de alimentos em hospitais, São Paulo, 1976. E.Saude Pub., São Paulo, v. 14, p. 39-100, 1980.
- 15 INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganisms in foods: their significance and methods of enumeration. 2. ed. Toronto : University of Toronto Press, 1978. 434 p.
- 16 \_\_\_\_\_. Microorganisms in foods: application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality. London : Blackwell, 1988. 456 p.

- 17 LEITÃO, M.F.F. O controle microbiológico na avaliação da qualidade de alimentos. B.SECTA, Campinas, v. 15, n. 3, p. 253-277, 1981.
- 18 LEITE, C.Q.F., RADDI, M.S.G., MENDONÇA, C.P. Bactérias entericas nas mãos de manipuladores de alimentos da cidade de Araraquara, SP. Alim.Nutr., São Paulo, v. 1, p. 23-28, 1989.
- 19 MACHADO, E.M. et al. Estudos sobre as estafilococcias. I. Levantamento preliminar na enfermaria de pediatria de um hospital geral: prevalência de portadores, antibiograma e fatigotipagem das amostras obtidas. R.Hosp.Clin., São Paulo, v. 15, p. 38-56, 1960.
- 20 MELLO, Z.A. et al. Optimização das condições físicas de instalações na manipulação e processamento de alimentos em restaurantes industriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 15, 1989. Resumo dos trabalhos, São Paulo, 1989. p. 48.
- 21 MENDONÇA, C.P. et al. Estudo bacteriológico e parasitológico em merendeiras de unidades escolares da rede estadual de ensino da cidade de Araraquara, SP. R.Cien.Farm., São Paulo, v. 6, p. 9-12, 1984.
- 22 MILIAN, S.J. et al. Studies on the incidence of coagulase-positive staphylococci in a normal unconfined population. Amer.J.Publ.Heth., Boston, v. 50, n. 6, p. 791-798, 1960.
- 23 NIELSEN, E.M.F. Staphylococcus aureus em vestíbulo nasal, garganta e mãos de manipuladores de alimentos em cozinhas comerciais, produção e enterotoxina estafilocócica e fatigotipagem a partir das cepas isoladas, SP, 1984. São Paulo, 1985. 106 p. Tese, Doutorado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.
- 24 PENNA, T.C.V. et al. Controle de qualidade no processamento de alimentos em restaurantes industriais. B.CEPPA, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 62-78, 1989.
- 25 RADDI, M.S.G., LEITE, C.Q.F., MENDONÇA, C.P. Staphylococcus aureus portadores entre manipuladores de alimentos. R.Saúde Pública, São Paulo, v. 22, p. 36-40, 1988.
- 26 RATTO, M.A. et al. Análisis de riesgos y determinación de puntos críticos de control (ARPC) en 50 restaurantes de la ciudad de Lima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 15, 1989. Resumos dos trabalhos, São Paulo, 1989. p. 49.
- 27 SANTOS, B.M.O., SOLÉ-VERNIN, C. Papel epidemiológico dos portadores sãos de staphylococcus aureus como fonte de infecção. R.Inst.Med.Trop., São Paulo, v. 23, n. 5, p. 217-224, 1981.
- 28 SOUZA, M.C.M. et al. Staphylococcus aureus. Estudo de sua ocorrência hospitalar em pacientes, em funcionários e em fômites de unidade de queimados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

- MICROBIOLOGIA, 15, 1989. Resumo dos trabalhos, São Paulo, 1989. p. 302.
- 29 TIEDMAN, W.D. et al. A proposed method for control of food utensil sanitation. Amer.J.Pub.Heth., Boston, v. 34, p. 225-258, 1944.
- 30 TOMPKIN, R.B. The use of HACPP in the production of meat and poultry products. J.of Food Protection, Ames, v. 53, n. 9, p. 759-803, 1990.
- 31 TORRES, A.R. et al. Estudio de los caracteres biológicos de stafilococos aislados de manipuladores de alimentos. R.San. Hig.Pub., Espanha, v. 48, p. 1139-1160, 1974.
- 32 ZELANTE, F. et al. Staphylococcus aureus na boca e no nariz de indivíduos saudáveis: verificação de identidade entre as cepas isoladas. R.Saúde Pública, São Paulo, v. 16, p. 92-96, 1982.
- 33 WEST, B.B., WOOD, L., HARGER, V.F. Servicio de alimentos en instituciones. Washington : Organização Panamericana de la Salud, 1973. 229 p.
- 34 WILLIAMS, R.E.O. Skin and nose carriage of bacteriophage types of Staphylococcus aureus. J.Path.Bact., Edinburgh, v. 58, p. 259-268, 1946.

#### Agradecimentos

Agradecemos aos Professores José Álvaro Tadeu, Maria Cláudia Feres Monteiro de Castro e Roberto Elias do Departamento de Matemática - ICEB/UFOP, pela análise estatística e, Luis Carlos de Oliveira e José Caetano Guimarães, pelo apoio técnico, ao Nutricionista Paulo Roberto Santos, Chefe da Planta de Processamento de Alimentos (Restaurante Universitário) e à Profª Neuza The-rezinha Rezende Cavalcante pelo estímulo dado.