

# Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos\*

## *Microbial evaluations and control workers' hands*

Rogéria Comastri de Castro Almeida, Arnaldo Yoshiteru Kuaye, Antônio de Melo Serrano, Paulo Fernando de Almeida

*Departamento de Ciências dos Alimentos da Escola de Nutrição*

*- Universidade Federal da Bahia - Salvador - Brasil (R.C.C.A.),*

*Departamento de Tecnologia dos Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos -*

*Universidade Estadual de Campinas - Campinas - Brasil (A.Y.K, A.M.A.),*

*Departamento de Ciências da Bioagressão do Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Federal da Bahia - Salvador - Brasil (P.F.A.)*

Foi conduzido monitoramento microbiológico das mãos de manipuladores de alimentos como parte de um estudo para implantação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle em um restaurante institucional, através da contagem padrão de aeróbios mesófilos e anaeróbios facultativos, *S. aureus*, *C. perfringens* e presença de *Salmonella* spp. Foram observadas contagens de microrganismos aeróbios mesófilos e anaeróbios facultativos em níveis de até  $10^7$  UFC/mão, contaminações por *S. aureus* e *C. perfringens* e oportunidades de contaminação cruzada por essas mãos principalmente no fatiamento da carne assada. *Salmonella* spp. não foram isoladas. Foram adotadas medidas corretivas para este ponto crítico de controle, constatando de lavagem das mãos dos manipuladores com água corrente e sabonete líquido neutro seguida de antissepsia com iodóforo. Foram observadas reduções da contagem de aeróbios mesófilos em até 2,6 ciclos log e, apesar desta redução não ser a ideal, ela demonstra a contribuição que esta prática pode trazer aos serviços de alimentação, além do que não foram mais detectados microrganismos patogênicos como *S. aureus* e *C. perfringens*.

*Manipulação de alimentos. Lavagem de mãos, métodos. Iodóforos. Contaminação de alimentos, prevenção.*

## Introdução

Os serviços de alimentação coletiva têm aumentado em todo o mundo e, no Brasil, este mercado, com mais de 20 anos, atende cerca de dois milhões de trabalhadores (ABERC<sup>1</sup>, 1991).

Com o crescimento desses serviços, observa-se que os alimentos ficaram mais expostos a uma série de perigos ou oportunidades de contaminações microbianas associados a práticas incorretas de manipulação e processamento.

A detecção e rápida correção das falhas no processamento dos alimentos, bem como a adoção de medidas preventivas, são hoje a principal estratégia para o controle de qualidade desses produtos. Nesse sentido, agências governamentais e indústrias dos Estados Unidos da América (EUA) desenvolveram o Sistema de Análise de Perigos e Pontos

Críticos de Controle, que se baseia numa investigação sistemática para identificar, avaliar e controlar os perigos advindos de um processamento, em todas as suas fases.

A importância da transmissão de doenças infecciosas pelas mãos de manipuladores foi demonstrada há 120 anos atrás por Semmelweis, mas foi Price (1938), *apud* Crisley e Foter<sup>5</sup>(1965), quem realmente estudou os tipos de bactérias na pele, classificando-as em "residentes e transitórias". Os microrganismos transitórios, representados principalmente pelas bactérias gram-negativas, são facilmente removidos pela conscienciosa lavagem das mãos com bons detergentes. Os microrganismos residentes, na maioria gram-positivos, encontram-se em equilíbrio dinâmico como parasitas ou saprófitas na pele, embora 10 a 20% da microbiota esteja concentrada nas reentrâncias, onde os lipídios

\*Parte de Tese de Doutorado "Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle no Processamento de Pratos Cárneos em Alimentação Institucional". Apresentado no Congresso da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, São Paulo, Brasil, 1994.

Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP, Processo nº 90/2225-6.

Separatas/Reprints: Paulo Fernando de Almeida - Departamento de Ciências da Bioagressão do Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Federal da Bahia - Av. Reitor Miguel Calmon, s/nº - Canela - 40110-100 Salvador, BA - Brasil - Fax: (071) 245-0587

e o epitélio dificultam a sua remoção. Em muitas pessoas, os estafilococos tornam-se parte significativa da microbiota residente e, devido a patogenicidade de algumas cepas e capacidade de produzir enterotoxinas, é de grande interesse a sua eliminação nos procedimentos de lavagem das mãos (Crisley e Foter<sup>5</sup>, 1975).

Em serviços de alimentação é importante verificar se a manipulação dos alimentos é realizada com as mãos nuas ou se usam utensílios, papel encerado ou luvas plásticas descartáveis, examinar os funcionários que têm feridas ou outras lesões infectadas, não permitindo que manipulem alimentos, instruir os funcionários para lavarem suas mãos antes de iniciarem o trabalho ou após usarem o banheiro, tossir, espirrar, assoar o nariz ou tocar ferimentos e curativos e, finalmente, exigir que o estabelecimento seja provido de pias, sabonetes, toalhas e água quente para facilitar a higiene pessoal (Bryan<sup>4</sup>, 1981).

Tradicionalmente, as medidas de controle incluem a implementação de técnicas de lavagem das mãos, treinamento e conscientização dos profissionais envolvidos no preparo, armazenamento e distribuição de alimentos (Brody<sup>3</sup>, 1965). Dados relatados pelo "Center for Disease Control" (*apud* Silva Jr.<sup>16</sup>, 1990) relativos a surtos de toxinfecções alimentares nesses serviços nos EUA, apontam o manipulador de alimentos como responsável por 26% desses surtos.

Estudos têm demonstrado a eficácia do uso de antissépticos na higienização das mãos de manipuladores de alimentos (Ayliffe col.<sup>2</sup>, 1975 e Stiles e Sheena<sup>18</sup>, 1987). Também demonstrou-se que sob condições normais a microbiota da pele é completamente restabelecida em uma semana após a antisepsia. Por esta razão, é recomendável a utilização de germicidas com efeito residual prolongado, porém não irritantes para a pele (Sheena e Stiles<sup>13</sup>, 1983).

O antisséptico não deve ser escolhido apenas com base na atividade contra bactérias gram-positivas, pois as mãos dos manipuladores podem abrigar bactérias gram-negativas, como *Salmonella* e *Escherichia coli* patogênicas. Com este enfoque, trabalhos conduzidos por Sheena e Stiles<sup>12,13,14,15</sup>, (1982/1983) e Stiles e Sheena<sup>18</sup> (1987) comprovaram a superioridade dos iodóforos sobre derivados fenólicos (Irgasan DP-300), iodo, compostos de amônio quarternário e sabão neutro, sendo apenas inferior ou de ação semelhante ao derivado da biguanida, clorhexidina (Crisley e Foter<sup>5</sup>, 1965).

Os iodóforos são complexos químicos de iodo diatômico e agentes solubilizantes ou condutores, usualmente tensoativos sintéticos não iônicos. São bons desinfetantes "in vitro", não alergênicos, relativamente atóxicos e não corrosivos (Crisley e Foter<sup>5</sup>, 1965; Sheena e Stiles<sup>12,13</sup>, 1983). A atividade dos iodóforos está diretamente relacionada à quantidade

de iodo titulável presente em solução. As soluções de iodo são efetivas em uma larga faixa de pH, mas sua atividade aumenta sob condições ácidas. Em concentrações apropriadas é ativo contra um grande espectro de microrganismos patogênicos, incluindo o bacilo da tuberculose, fungos patogênicos, vírus e até mesmo esporos bacterianos e fúngicos (Crisley e Foter<sup>5</sup>, 1965).

Considerando que o aparecimento de toxinfecções alimentares associadas aos serviços de alimentação é reconhecido em muitos países com melhor estrutura social do que o Brasil, como os da Europa e EUA, e o nível educacional relativamente baixo dos manipuladores de alimentos envolvidos nesses serviços, planejou-se a realização do presente estudo com os seguintes objetivos: identificar os pontos críticos de controle na manipulação dos alimentos, monitorá-los e verificar a eficiência da adoção de medidas corretivas nesses pontos.

## Material e Método

O presente estudo foi desenvolvido em cozinha de restaurante de uma Universidade, em Campinas, SP., que fornecia por volta de 6.500 refeições por dia, no período de dezembro de 1990 a janeiro de 1992.

Para identificação dos pontos críticos foi aplicada a definição de Pontos Críticos de Controle (PCC) e o diagrama de seqüência de decisões (ONU/OMS<sup>9</sup>, 1991).

Após a identificação dos pontos críticos de controle, procedeu-se ao monitoramento microbiológico, tomando-se amostras das mãos dos manipuladores imediatamente antes da manipulação dos alimentos cozidos, sendo por 28 vezes na seção de cocção, 32 vezes na de adição de ingredientes e 10 vezes na de fatiamento, utilizando-se esponjas de poliuretano estéreis (8 X 11 X 2,5 cm), de acordo com o método sugerido por Quevedo e col.<sup>10</sup> (1977). As amostras foram homogeneizadas com 50 ml de água salina peptonada, espremendo-se as esponjas por diversas vezes dentro de sacos plásticos com o diluente, após o que se procedeu às diluições decimais sucessivas. Para pesquisa de *Salmonella* spp as amostras foram homogeneizadas dentro dos sacos plásticos com 225 ml de caldo lactosado e incubadas a 35°C para o pré-enriquecimento (Quevedo e col.<sup>10</sup>, 1977).

A contagem-padrão dos microrganismos aeróbios mesófilos e anaeróbios facultativos, contagem de *S. aureus* e de *C. perfringens* e pesquisa de *Salmonella* spp foram efetuadas de acordo com Speck<sup>17</sup> (1984) e FDA<sup>6</sup> (1984).

A adoção de medidas corretivas nos pontos críticos de controle foi conduzida em duas semanas consecutivas e constou das seguintes etapas: umedecimento das mãos com água morna, lavagem com sabonete líquido neutro do próprio restaurante por

30 s, enxaguadura com água morna até não restar vestígios do sabonete e adição de 5 ml de iodóforo (iodo diatômico com agente solubilizante tensoativo não iônico), deixando por um tempo de contato de 30 s, na concentração de 102 ppm de iodo ativo, medido pelo método iodométrico recomendado por Richardson<sup>11</sup> (1985).

Para esfregagem das mãos com o sabonete líquido e posteriormente com a solução de iodóforo foram empregados os seguintes movimentos: esfregagem da palma e dedos juntos, seguido pela palma esquerda sobre o dorso direito, depois a palma direita sobre o dorso esquerdo e finalmente entrelaçando os dedos (Sheena e Stiles<sup>13</sup>, 1983).

A eficácia das medidas corretivas adotadas foi avaliada com base nas reduções decimais obtidas nas contagens de microrganismos aeróbios mesófilos e facultativos, *S. aureus* e *C. perfringens*, nas mãos dos manipuladores. Para tanto, foram selecionados 4 manipuladores (homens e mulheres), sendo dois da seção de cocção, um da seção de adição de ingredientes e um da seção do fatiamento.

Um total de 16 amostras foram coletadas da superfície das mãos dos manipuladores, antes e após a higienização, nos primeiros e terceiros dias de aplicação dos agentes, sabonete líquido e iodóforo, em duas semanas consecutivas (Sheena e Stiles<sup>13</sup>, 1983). A mão esquerda era sempre utilizada para a amostragem antes da higienização e a mão direita para amostragem imediatamente após o procedimento. As amostras foram preparadas como anteriormente, utilizando-se, porém, solução de tiosulfato de sódio a 0,5% como neutralizante do iodo residual nas amostras das mãos que foram higienizadas (Horwitz<sup>7</sup>, 1980) e submetidas à contagem dos microrganismos já mencionados.

## Resultados e Discussão

As etapas ou operações de manipulação consideradas perigosas e identificadas como pontos críticos

de controle foram a cocção, a adição de ingredientes e o fatiamento de um dos pratos cárneos (carne assada). Foram identificadas como pontos críticos de controle porque no cozimento eventualmente os funcionários provavam os alimentos com as mãos, a adição de ingredientes após o cozimento era normalmente feita pelas mãos e o fatiamento da carne assada também era feito com as mãos nuas. Estes procedimentos resultaram na introdução de um novo perigo ou uma nova contaminação, que não era posteriormente submetida a processos seguros de inativação ou redução a níveis aceitáveis no processamento dos pratos cárneos.

As mãos dos manipuladores das diversas seções de preparo dos pratos cárneos atingiram valores médios próximos para a contagem de aeróbios mesófilos e anaeróbios facultativos, embora valores máximos mais elevados fossem observados nas mãos dos manipuladores da seção de cocção, ou seja,  $1,3 \times 10^7$  UFC/mão (Tabela 1). Verificou-se também a presença de microrganismos patogênicos como *S. aureus* e *C. perfringens* nas amostras, sendo que as contagens de *S. aureus* variaram desde  $<5 \times 10^1$  a níveis de  $7,0 \times 10^5$  UFC/mão. Estes resultados estão de acordo com aqueles apresentados por Horwood e Minch<sup>8</sup> (1951) e Stiles e Sheena<sup>18</sup> (1987), que revelam diferentes níveis de contaminação para a microbiota das mãos. A presença de microrganismos patogênicos nas mãos representa grande importância epidemiológica, no presente estudo, devido à possibilidade de transferência dos mesmos aos alimentos.

A presença de *C. perfringens*, embora em números baixos,  $5,0 \times 10^2$  UFC/mão (Tabela 1), também é um dado preocupante, uma vez que esse microrganismo representa sérios riscos de toxinfecções alimentares. A propósito, são raros os relatos científicos quanto à presença deste microrganismo nas mãos de manipuladores de alimentos.

*Salmonella* spp. não foram isoladas das mãos dos manipuladores. A ausência do microrganismo

**Tabela 1**-Contaminação microbiana de mãos de manipuladores em diferentes locais de atividades (UFC/mão\*)

Local de atividade	Total de amostras	Valores	Contagem mesófilos	<i>S. aureus</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
Fatiamento	10	mínimo	$3,1 \times 10^3$	$<5 \times 10^1$	$<5 \times 10^1$
		máximo	$4,3 \times 10^6$	$7,0 \times 10^5$	(+)
		médio	$8,1 \times 10^5$	na	na
Cocção	28	mínimo	$1,8 \times 10^4$	$<5 \times 10^1$	$<5 \times 10^1$
		máximo	$1,3 \times 10^7$	$9,7 \times 10^4$	$5,0 \times 10^2$
		médio	$1,7 \times 10^6$	na	na
Adição ingredientes	32	mínimo	$2,1 \times 10^3$	$<5 \times 10^1$	$<5 \times 10^1$
		máximo	$8,0 \times 10^6$	$2,2 \times 10^5$	$5,0 \times 10^1$
		médio	$7,6 \times 10^5$	na	na

\* Unidades formadoras de colônias /mão

na. não se aplica

(+). O microrganismo foi isolado após o enriquecimento

nas mãos dos manipuladores é um dado confortante, pois a sua presença em mãos de manipuladores portadores sadios ou assintomáticos constitui fator epidemiológico importante em surtos causados por produtos cárneos associados a esse agente (Silva Jr. e col.<sup>16</sup>, 1990).

Foi observado que os manipuladores avaliados no presente estudo raramente lavavam as mãos quando entravam na cozinha ou durante a preparação dos alimentos. A única pia disponível na área de serviço não tinha água quente nem papéis toalhas ou outro tipo de recurso para secagem das mãos, porém era provida por sabonete líquido em recipiente preso à parede.

Também, foi observado que as carnes que tinham contaminações mais altas haviam sido fatiadas por mãos também com contaminações mais elevadas. Como muitos manipuladores investigados apresentaram *S. aureus* e/ou *C. perfringens* e não era prática comum a lavagem das mãos por parte dos mesmos durante o trabalho, verifica-se a necessidade de introduzir métodos adequados de higienização para as mãos, com a finalidade de prevenir a transmissão de microrganismos patogênicos para os alimentos.

Na adoção de medidas corretivas, quando da introdução da higienização, as reduções decimais médias obtidas no crescimento microbiano nas mãos dos manipuladores de alimentos, das diferentes seções do restaurante, podem ser verificadas na Tabela 2. Pode-se observar que a higienização das mãos conduziu a resultados variáveis de acordo com cada

manipulador envolvido, sendo que um dos manipuladores da seção de cocção apresentou uma redução da contagem de aeróbios mesófilos nas mãos mais satisfatória que os demais, por volta de 2,6 ciclos log (Tabela 2).

Apesar da higienização das mãos dos manipuladores não ter levado a reduções ideais da população bacteriana, que segundo Gardner (apud Sheena e Stiles<sup>12</sup>, 1982) é da ordem de 99,9% ou 3 reduções decimais, o processo foi relativamente efetivo para *C. perfringens* e *S. aureus*, onde não foi constatada mais a presença dos mesmos (Tabela 2) nas mãos dos manipuladores.

De acordo com trabalhos da literatura e os resultados encontrados, pode-se afirmar que mesmo a mais rigorosa lavagem das mãos não garante que as mesmas fiquem livres de microrganismos. Entretanto, o primeiro requisito da higiene pessoal é que os manipuladores de alimentos lavem suas mãos rigorosamente com sabão, um antisséptico e água morna pelo menos antes de começarem o trabalho e após manipularem alimentos contaminados e/ou usarem as instalações sanitárias. A propósito, concentrações mais elevadas do iodóforo ou lavagens mais frequentes podem ter efeitos mais pronunciados sobre a redução da carga bacteriana, mas na concentração empregada no presente trabalho, o iodóforo destruiu ou inibiu as formas vegetativas dos microrganismos patogênicos previamente encontrados nas mãos dos manipuladores investigadas.

**Tabela 2**-Valores das contagens de microrganismos, em log UFC/mão\* (4 repetições), nas mãos de manipuladores de alimentos antes e após higienização e reduções decimais (RD) observadas

Manipuladores de alimentos	Contagem mesófilos			<i>S. aureus</i>			<i>C. perfringens</i>		
	Antes	Após	RD	Antes	Após	RD	Antes	Após	RD
Cocção (1)	6,7	4,1	2,6	(-)	(-)	na	2,7	(-)	na
	6,9	5,8	1,1	(-)	(-)	na	2,0	(-)	na
	5,4	4,9	0,5	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
	5,7	4,1	1,6	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
Cocção (2)	6,1	4,8	1,3	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
	5,6	4,1	1,5	(-)	(-)	na	1,7	(-)	na
	5,5	4,7	0,8	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
	4,7	5,1	-0,4	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
Adição de ingredientes	6,1	4,9	1,2	2,6	2,8	-0,2	1,7	(-)	na
	5,5	3,8	1,7	2,9	(-)	na	2,0	(-)	na
	6,6	4,4	2,2	4,4	3,6	0,8	(-)	(-)	na
	5,6	5,3	0,3	5,3	3,7	1,6	(-)	(-)	na
Fatiamento	5,0	3,4	1,6	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
	5,2	3,6	1,6	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
	5,3	5,0	0,3	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na
	6,4	5,6	0,8	(-)	(-)	na	(-)	(-)	na

\* Logaritmo do número de unidades formadoras de colônias/mão

na. não se aplica

(-) o microrganismo não foi isolado

## Agradecimentos

Às técnicas do Laboratório de Higiene da FEA/UNICAMP, Dirce Y. Kabuki e Maria Raquel Mahani, pela colaboração na realização das análises.

## Referências Bibliográficas

1. ABERCROMBIA: Boletim Informativo da Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas. São Paulo, 1990.
2. AYLIFFE, J. A. J.; BABB, J. R.; BRIDGES, K.; LILLY, H. A.; LOWBURY, E. J. L.; VARNEY, J.; WILKINS, M. D. Comparison of two methods for assessing their removal of total organisms and pathogens for the skin. *J. Hyg.*, **75**: 259-74, 1975.
3. BRODYE, J. Hand hygiene. *Scot. Med. J.*, **10**: 115-25, 1965.
4. BRYAN, F. L. Hazard analysis of food service operations. *Food Technol.*, **32**: 78-87, 1981.
5. CRISLEY, F. D. & FOTER, M. J. The use of antimicrobial soaps and detergents for hand washing in foodservice establishments. *J. Milk Food Technol.*, **28**: 278-84, 1965.
6. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). *Bacteriological analytical manual*. 6th ed. Washington, DC. Association of Official Analytical Chemists, 1984.
7. HORWITZ, W., ed. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 13<sup>a</sup> ed. Washington, D. C., Association of Official Analytical Chemists, 1980.
8. HORWOOD, P. M. & MINCH, V. A. The numbers and types of bacteria found on the hands of food handlers. *Food Res.*, **16**: 133-6, 1951.
9. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION, (ONU)/ ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). *Programa Conjunto FAO/ONU/OMS sobre Normas Alimentarias; Comité del Codex Sobre Higiene de Los Alimentos; 25° Período de sesiones, definiciones y procedimientos generales del HACCP para su uso por el codex*. Washington, D. C. 1991.
10. QUEVEDO, F.; LASTA, J. A.; DINELLI, J. A. Control microbiológico de superficies con esponjas de poliuretano. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.*, **19**: 79-82, 1977.
11. RICHARDSON, F. H. ed. *Standards methods for examination of dairy products*. Washington, D. C., American Public Health Association, 1985.
12. SHEENA, A. Z. & STILES, M. E. Efficacy of germicidal hand wash agents in hygienic hand disinfection. *J. Food Protec.*, **45**: 713-20, 1982.
13. SHEENA, A. Z. & STILES, M. E. Immediate and residual (substantive) efficacy of germicidal hand wash agents. *J. Food Protec.*, **46**: 629-32, 1983.
14. SHEENNA, A. Z. & STILES, M. E. Efficacy of germicidal hand wash agents against transient bacteria inoculated onto hands. *J. Food Protec.*, **46**: 722-7, 1983b.
15. SHEENNA A.Z. & STILES, M. E. Comparison of barrier creams and germicides for hand hygiene. *J. Food Protec.*, **46**: 943-6, 1988c.
16. SILVA Jr., E. A.; LARIA, S. T.; ANDRADE, C. R.; MARTINS, E. A. Fundamentos para diagnóstico e prevenção das toxinfecções alimentares na cozinha industrial. São Paulo, 1990. [mimeografado].
17. SPECK, M. L., ed. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Washington, D. C., American Public Health Association, 1984.
18. STILES, M. E. & SHEENA, A. Z. Efficacy of germicidal hand wash agents in use in a meat processing plant. *J. Food Protec.*, **50**: 289-95, 1987.

## Abstract

*Microbiological analyses of workers' hands were made for the common indicators, including aerobic mesophilic plate counts (APC), as well as the common food pathogens. Opportunities were observed for cross-contamination of roast beef by workers' hands during slicing operations. Workers' hands showed APC counts of up to 10<sup>7</sup> CFU/hand and the presence of S. aureus and C. perfringens. Salmonella spp were not isolated from hands. These results show that handling of these foods by such workers would be a risk in transmitting pathogenic microorganisms to the foods and is apparent that it is necessary for these workers to take care of personal hygiene. Decimal reductions obtained in the microbiological counts after washing and antiseptics of workers' hands were at 2,6 logs cycles and still demonstrated the importance of this practice in food services by the fact that pathogens such as S. aureus and C. perfringens were inhibited or killed.*

*Food handling. Handwashing, methods. Iodophors. Food contamination, prevention and control.*