

Ocorrência de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* em superfícies de preparo de alimentos em unidades de alimentação e nutrição

Occurrence of *Staphylococcus* spp. and *S. aureus* on surfaces used for preparing food in a food service

ABSTRACT

JERÔNIMO, H. M. A.; QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, A. C. V.; BARBOSA, I. M.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L. Occurrence of *Staphylococcus* spp. and *S. aureus* on surfaces used for preparing food in a food service. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 37-48, abr. 2011.

This study aimed to assess the occurrence and population kinetics of Staphylococcus spp. and S. aureus on surfaces used for preparing foods in ten food services in the city of João Pessoa, State of Paraíba, Brazil. Out of 160 samples collected from ten different food services, 70 (43.5%) were collected from surfaces used for preparing meat, 67 (41.87%) from surfaces used for preparing vegetables, and 14 (8.75%) from surfaces used for handling ready-to-eat food items. The counts of Staphylococcus spp. ranged from $< 10^1$ (15%) from $> 10^6$ CFU/cm² (13.75%), while for S. aureus the counts oscillated between $< 1.0 \times 10^1$ (81.25%) and 10^5 CFU/cm² (7.5%). In the 48 surface samples collected in three food services at different times on the same day, 100% were contaminated by Staphylococcus spp. ($< 10^1 - 5.0 \times 10^1$ CFU/cm²). For S. aureus, these counts were in a range from $< 10^1 - 4.0 \times 10^5$ CFU/cm² to $< 1.0 \times 10^1 - 3.6 \times 10^3$ CFU/cm² on surfaces used for preparing vegetables and meat over the day, respectively. Generally, the highest counts for Staphylococcus spp. and S. aureus over a day were found on surfaces used for preparing vegetables. These results show a possible inefficacy of the hygiene methods in the food production environment, as well as the need for more adequate recommendations regarding the microbiological control of food-processing surfaces.

Keywords: *Staphylococcus*.
Food and Nutrition Services. Contamination.

HELOÍSA MARIA ÂNGELO
JERÔNIMO¹; RITA DE
CÁSSIA RAMOS DO
EGYPTO QUEIROGA²; ANA
CAROLINY VIEIRA DA
COSTA¹; ISABELLA DE
MEDEIROS BARBOSA¹;
MARIA LÚCIA DA
CONCEIÇÃO¹; EVANDRO
LEITE DE SOUZA¹

¹Laboratório de
Microbiologia de Alimentos,
Departamento de Nutrição,
Centro de Ciências
da Saúde, Universidade
Federal da Paraíba
²Laboratório de
Bromatologia,
Departamento de Nutrição,
Centro de Ciências da
Saúde, Universidade
Federal da Paraíba
**Endereço para
correspondência:**
Evandro Leite de Souza
Universidade Federal
da Paraíba
Centro de Ciências
da Saúde
Departamento de Nutrição
Campus I - CEP 58051-900,
Cidade Universitária,
João Pessoa, Paraíba, Brasil.
E-mail: evandroleitesouza@
ccs.ufpb.br

RESUMEN

Este trabajo ha evaluado la ocurrencia y la dinámica poblacional de Staphylococcus spp. y S. aureus en superficies de unidades de alimentación y nutrición de la ciudad de João Pessoa, Paraíba, Brasil. De 160 muestras recogidas en diez unidades distintas de alimentación y nutrición, 70 (43,75%) fueron de superficies de preparación de carnes; 67 (41,87%) de superficies de preparación de vegetales; 14 (8,75%) de superficies de preparación de alimentos variados y 9 (5,63%) de alimentos procesados. El conteo de Staphylococcus spp osciló entre $< 10^1$ (15%) y $> 10^6$ UFC/cm² (13,75%), mientras que el conteo de S. aureus estuvo entre $< 10^1$ (81,25%) e 10^5 UFC/cm² (7,5%). También fueron recogidas 48 muestras de superficies de preparación de carnes y vegetales en diferentes momentos de un mismo día y que presentaron 100% de contaminación por Staphylococcus spp ($< 10^1 - 2,9 \times 10^5$ UFC/cm²). Para S. aureus la variación del conteo estuvo entre $< 10^1$ e $4,0 \times 10^5$ UFC/cm² en superficies de preparo de vegetales y para las superficies de preparación de carnes $< 10^1$ e $4,0 \times 10^5$ UFC/cm² y $< 10^1$ e $3,6 \times 10^3$ UFC/cm², durante el día. Los más altos niveles de contaminación por Staphylococcus spp y S. aureus fueron encontrados en las superficies de preparo de vegetales. Estos resultados muestran una posible ineficacia dos procedimientos de higienización del ambiente y también, la necesidad de recomendaciones más adecuadas para lo control microbiológico de superficies en que se manipulan alimentos.

Palabras clave: *Staphylococcus*.
Servicios de alimentación y nutrición.
contaminación.

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a ocorrência e dinâmica populacional de Staphylococcus spp. e S. aureus em superfícies de preparo de alimentos de unidades de alimentação e nutrição da Cidade de João Pessoa, Paraíba. Do total de 160 amostras coletadas de 10 diferentes unidades de alimentação e nutrição, 70 (43,75%) foram de superfícies de preparo de carnes, 67 (41,87%) de superfícies de preparo de vegetais, 14 (8,75%) de superfícies de preparo de alimentos em geral e 9 (5,63%) de superfícies de alimentos prontos. A contagem de Staphylococcus spp. variou entre $< 10^1$ (15%) e $> 10^6$ UFC/cm² (13,75%), enquanto que a contagem de S. aureus oscilou entre $< 10^1$ (81,25%) e 10^5 UFC/cm² (7,5%). Também foram coletadas 48 amostras de superfícies de preparo de vegetais e carnes em diferentes momentos do mesmo dia, das quais 100% apresentaram contaminação por Staphylococcus spp. ($< 10^1 - 2,9 \times 10^5$ UFC/cm²). Para S. aureus as contagens variaram entre $< 10^1$ e $4,0 \times 10^5$ UFC/cm² em superfícies de preparo de vegetais, enquanto para as superfícies de preparo de carnes as contagens oscilaram entre $< 10^1 - 4,0 \times 10^5$ UFC/cm² e $< 10^1$ e $3,6 \times 10^3$ UFC/cm². As mais altas contagens de Staphylococcus spp. e S. aureus foram encontradas nas superfícies de preparo de vegetais. Estes resultados evidenciam uma possível ineficácia dos procedimentos de higienização do ambiente, bem como a necessidade de recomendações mais adequadas para o controle microbiológico de superfícies de processamento de alimentos.

Palavras-chave: *Staphylococcus*.
Unidade de alimentação e nutrição.
Contaminação.

INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, a vida moderna imprimiu um ritmo acelerado no cotidiano dos indivíduos. O deslocamento da população para os grandes centros urbanos, jornadas de trabalho contínuas, dificuldade de locomoção para casa, provocaram mudanças no estilo de vida dos indivíduos, e no que diz respeito à alimentação, teve como repercussão a mudança de hábitos alimentares com a introdução de refeições rápidas (BENEVIDES; LOVATTI, 2004; LIMA; OLIVEIRA, 2005; ROSSI et al., 2005).

Com o aumento do número de empresas no setor de refeições coletivas, cujo crescimento é de cerca de 20% ao ano, aumentam também as perspectivas de ocorrência de doenças de origem microbiana transmitidas por alimentos, pois, observa-se que os alimentos tornaram-se mais expostos a uma série de perigos ou oportunidades de contaminação em decorrência da utilização de práticas incorretas de manipulação e processamento de alimentos (ALMEIDA et al., 1995; ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003). Diante do conhecimento desta realidade, torna-se essencial que ocorra um rigoroso controle das condições higiênico-sanitárias nos locais onde os alimentos são manipulados para o consumo humano (ZACCARELLI; COELHO; SILVA, 2000).

Em Serviços de Alimentação é bem estabelecida a relação do potencial de transmissão de microrganismos patogênicos para os alimentos durante o seu processamento e distribuição. Muitas bactérias patogênicas e deteriorantes de importância em alimentos são capazes de aderir a superfícies de ambientes de preparo e distribuição de alimentos, e permanecerem viáveis mesmo após a limpeza e desinfecção (AMMOR et al., 2004; RODE et al., 2007). A rota de contaminação através das superfícies é reconhecida como de grande necessidade de controle nas atividades rotineiras dos serviços de alimentação, de modo que tal controle pode ser alcançado através da implantação de um adequado programa de sanitização (REIJ; DEN AANTREKKER, 2004; VASSEUR et al., 2001).

S. aureus é reconhecido como sendo o microrganismo patogênico mais comumente isolado de superfícies de serviços de alimentação (KUNIGK; ALMEIDA, 2001; SHALE et al., 2005). O gênero *Staphylococcus*, em especial a espécie *Staphylococcus aureus*, tem sido citado como a terceira mais importante causa de doenças microbianas transmitidas por alimentos notificadas em todo o mundo (ARAGON-ALEGRO et al., 2007; PELES et al., 2007), sendo responsável por quase 45% de todas as toxinfecções registradas (NORMANNO et al., 2005).

Por apresentar características ubiqüitárias, a ocorrência de surtos é favorecida, já que *S. aureus* se encontra amplamente disseminado nos ambientes de circulação do ser humano, fazendo do homem seu principal reservatório devido à colonização das vias nasais, garganta, pele e cabelos, atingindo de forma persistente 20 a 30% dos indivíduos saudáveis (NORMANNO et al., 2007). Assim, a transmissão de *S. aureus* aos alimentos se torna facilitada por meio de manipuladores assintomáticos ou não (STAMFORD et al., 2006), e por equipamentos e superfícies dos ambientes de produção de alimentos onde estes indivíduos realizam suas funções de trabalho (CHMIELEWSKI; FRANK, 2003).

Por suas características inerentes, *S. aureus* é reconhecido como possuidor de destacável virulência, desencadeando ampla gama de enfermidades que podem resultar em invasão direta dos tecidos, em bacteremia primária ou em intoxicação em decorrência da ação de suas enterotoxinas (AYCECEK; CAKIROGLU; STEVENSON, 2005). As enterotoxinas termoestáveis estão entre os mais notáveis fatores de virulência associados a *S. aureus*, visto que a sua estabilidade ao calor se constitui em uma das propriedades mais importantes em termos de segurança alimentar (BALABAN; RASOOLY, 2000; SANDEL; MCKILLIP, 2004). De acordo com Lawrynowicz-Paciorek et al. (2007), atualmente são reconhecidos 20 tipos de EE, os quais se subdividem em dois grupos: as clássicas, compostas por cinco tipos: **EEA**, **EEB**, **EEC**_{1, 2, 3}, **EED** e **EEE**; e as novas, formadas por EE e toxinas semelhantes à enterotoxinas (EE1), a saber: **EEG**, **EEH**, **EEI**, **EEIJ**, **EEIK**, **EEIL**, **EEIM**, **EEIN**, **EEIO**, **EEIP**, **EEIQ**, **EEIR**, **EEIU**. Recentemente, foram identificados os tipos **EEIU2** e **EEIV** e seus genes correspondentes descritos (KÉROUANTON et al., 2007).

A atuação dos profissionais responsáveis pela qualidade dos alimentos produzidos em unidades de alimentação e nutrição deve ser eminentemente preventiva. Fundamentado em planos de amostragem bem definidos, o monitoramento por meio da avaliação microbiológica do ambiente, dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores pode melhorar sensivelmente a qualidade dos alimentos servidos aos comensais (ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003).

Considerando a importância da qualidade higiênico-sanitária na alimentação diária e a grande utilização de estabelecimentos de alimentação coletiva por parte da população, este estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência e dinâmica populacional de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* em superfícies de preparo de alimentos de origem animal e vegetal de diferentes unidades de alimentação e nutrição da Cidade de João Pessoa, Paraíba.

METODOLOGIA

COLETA DE AMOSTRAS

Um total de 160 amostras de superfícies de preparo de alimentos de dez unidades de alimentação e nutrição, incluindo serviços públicos e privados, da cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil, foram analisadas para o grau de contaminação por *Staphylococcus* spp. e *S. aureus*.

As amostras das superfícies de preparo de alimentos das diferentes unidades de alimentação e nutrição foram coletadas sempre durante o período da manhã, compreendendo o horário de preparação de refeições (almoço). As amostras foram obtidas através da utilização de *swabs* (02 por superfície) umidificados em solução salina 0,85% estéril, os quais foram friccionados em quatro pontos distintos (área de 25 cm²) de cada superfície. Após esta etapa, as porções finais dos *swabs* que entraram em contato com as superfícies foram assepticamente cortadas, utilizando-se bisturi esterilizado,

e acondicionadas em tubos de ensaio adicionados de 9mL de solução salina esterilizada. O sistema foi transportado em recipiente isotérmico até o local de realização das análises microbiológicas. O início das análises microbiológicas ocorreu dentro de um período máximo de 6 horas após a coleta das amostras.

CONTAGEM DE *STAPHYLOCOCCUS* SPP. E *S. AUREUS*

A metodologia empregada para a contagem de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* a partir das amostras de superfícies foi a descrita por Downes e Ito (2001), que consistiu em: preparação de diluições seriadas (10^{-1} – 10^{-4}) das amostras das superfícies utilizando-se água peptonada 0,1% esterilizada como diluente; plaqueamento (alíquota de 100 μ L) das diluições seriadas em ágar Baird-Parker (meio seletivo diferencial para o gênero *Staphylococcus*) adicionado de telurito de potássio a 1% e emulsão de gema de ovo (50mL para cada 1L de ágar); isolamento das colônias características do gênero *Staphylococcus* (colônias circulares, pretas, pequenas, lisas, convexas, com bordas perfeitas, apresentando massa de células esbranquiçadas nas bordas, rodeadas por uma zona opaca e/ou halo transparente se estendendo para além da zona opaca) em tubos inclinados contendo ágar Nutriente.

Em seguida, foram submetidas aos testes de identificação de *S. aureus* através de provas bioquímicas (coloração de Gram positiva, atividade de catalase positiva, reação de coagulase positiva, teste de produção de termonuclease positivo, teste de fermentação do manitol positivo e teste de fermentação de glicose positiva). Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia por centímetro quadrado (UFC/cm²).

DINÂMICA POPULACIONAL DE *STAPHYLOCOCCUS* SPP. E *S. AUREUS* NAS SUPERFÍCIES

Neste estudo, foi realizada a contagem de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* nas superfícies de preparo de carnes e superfícies de preparo de vegetais de três diferentes unidades de alimentação e nutrição em diferentes momentos de um mesmo dia, a fim de se verificar as alterações de carga microbiana ao longo de um período de atividades. Para tal, fez-se a coleta de amostras antes do início das atividades de preparo de alimentos, durante o período das atividades de preparo (dividido em dois subperíodos) e após a execução do procedimento de higienização próprio de cada unidade. Para a coleta e transporte das amostras, bem como para a realização das análises microbiológicas foi utilizada a mesma metodologia citada no item anterior, sendo os resultados das contagens nos diferentes períodos expressos em UFC/cm².

RESULTADOS

Na tabela 1, é apresentada a distribuição das amostras das diferentes superfícies de preparo de alimentos das dez unidades de alimentação e nutrição, as quais perfizeram um

total de 160 amostras. Dentre estas, 70 (43,75%) foram de superfícies de preparo de carnes, 67 (41,88%) de superfícies de preparo de vegetais, 14 (8,75%) de superfícies de preparo de alimentos em geral (incluindo o preparo de alimentos de origem animal e vegetal na mesma superfície) e 9 (5,63%) de superfícies de manipulação de alimentos prontos.

Tabela 1 – Distribuição das amostras de superfícies coletadas em unidades de alimentação e nutrição da Cidade de João Pessoa-PB, de acordo com o tipo de alimento manipulado

Tipo de superfície (alimento manipulado)	Número de superfícies	Representação percentual
Carnes	70	43,75
Vegetais	67	41,88
Preparo de Alimentos em Geral*	14	8,75
Alimentos Prontos	9	5,63
Total	160	100%

* quando a unidade de alimentação e nutrição não apresentava superfícies de preparo diferentes para vegetais e carnes.

Os resultados relativos à distribuição de frequência das contagens de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* em 160 amostras de superfícies de preparo de alimentos de unidades de alimentação e nutrição estão apresentados na tabela 2. Observa-se, que a contagem de *Staphylococcus* spp. variou entre $< 10^1$ (15%) e $> 10^6$ UFC/cm² (13,75%), enquanto que a contagem de *S. aureus*, apresentou uma variação entre $< 10^1$ (81,25%) e 10^5 UFC/cm² (7,5%).

Tabela 2 – Distribuição de frequência das contagens de *Staphylococcus* spp. e *Staphylococcus aureus* em superfícies de preparo de alimentos em diferentes unidades de alimentação e nutrição da Cidade de João Pessoa-PB

Intervalo de contagem (UFC/cm²)	<i>Staphylococcus</i> spp.		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Número de superfícies	Representação percentual	Número de superfícies	Representação percentual
$< 10^1$	24	15	130	81,25
$10^1 - 10^2$	2	1,25	1	0,63
$10^2 - 10^3$	12	7,5	9	5,62
$10^3 - 10^4$	36	22,5	8	5
$10^4 - 10^5$	28	17,5	12	7,5
$10^5 - 10^6$	36	22,5	0	0
$> 10^6$	22	13,75	0	0
Total	160	100%	160	100%

Nas tabelas 3 e 4, são mostrados os resultados da contagem de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* em superfícies de preparo de vegetais e carnes, respectivamente, de unidades de alimentação e nutrição em diferentes momentos de um mesmo dia. Todas as 48 amostras analisadas apresentaram contaminação por *Staphylococcus* spp., de modo que o período que apresentou as mais altas contagens foi aquele relacionado ao intervalo de manipulação dos alimentos.

Tabela 3 – Dinâmica populacional (UFC/cm²) de *Staphylococcus* spp. e *Staphylococcus aureus* em superfícies de preparo de vegetais de Unidades de alimentação, em diferentes momentos em um mesmo dia, em diferentes unidades de alimentação e nutrição da Cidade de João Pessoa-PB

Coleta	Períodos	Unidade 01		Unidade 02		Unidade 03	
		<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i>
Coleta 01	Antes	5 x 10 ¹	< 10 ¹	1,0 x 10 ²	< 10 ¹	1,9 x 10 ²	< 10 ¹
	Durante 1	1,9 x 10 ³	< 10 ¹	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁴	2,9 x 10 ⁵	< 10 ¹
	Durante 2	1,2 x 10 ³	< 10 ¹	4,8 x 10 ⁴	< 10 ¹	5,6 x 10 ²	1,6 x 10 ²
	Após sanitização	1,0 x 10 ²	< 10 ¹	4,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴	5,0 x 10 ²	< 10 ¹
Coleta 02	Antes	4,0 x 10 ¹	< 10 ¹	4,0 x 10 ²	3,0 x 10 ³	4,0 x 10 ¹	< 10 ¹
	Durante 1	1,6 x 10 ⁴	< 10 ¹	4,0 x 10 ⁴	4,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ³	< 10 ¹
	Durante 2	5,2 x 10 ³	5,2 x 10 ⁴	1,7 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁵	1,9 x 10 ⁴	< 10 ¹
	Após sanitização	4,0 x 10 ³	< 10 ¹	2,0 x 10 ²	2,0 x 10 ³	1,4 x 10 ³	< 10 ¹

Tabela 4 – Dinâmica populacional (UFC/cm²) de *Staphylococcus* spp. e *Staphylococcus aureus* em superfícies de preparo de carnes de Unidades de alimentação, em diferentes momentos em um mesmo dia, em diferentes unidades de alimentação e nutrição da Cidade de João Pessoa-PB

Coleta	Períodos	Unidade 01		Unidade 02		Unidade 03	
		<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i>
Coleta 01	Antes	4,0 x 10 ¹	< 10 ¹	1,5 x 10 ³	< 10 ¹	4,0 x 10 ¹	< 10 ¹
	Durante 1	3,1 x 10 ⁴	< 10 ¹	4,0 x 10 ⁵	< 10 ¹	4,0 x 10 ¹	< 10 ¹
	Durante 2	1,0 x 10 ³	< 10 ¹	2,6 x 10 ²	< 10 ¹	1,7 x 10 ³	< 10 ¹
	Após sanitização	1,1 x 10 ⁴	< 10 ¹	1,2 x 10 ³	< 10 ¹	2,0 x 10 ²	< 10 ¹
Coleta 02	Antes	1,4 x 10 ²	< 10 ¹	1,5 x 10 ³	3 x 10 ²	9,0 x 10 ¹	< 10 ¹
	Durante 1	2,2 x 10 ³	< 10 ¹	1,9 x 10 ⁴	3,6 x 10 ³	7,5 x 10 ³	< 10 ¹
	Durante 2	5,0 x 10 ²	< 10 ¹	6,6 x 10 ⁴	< 10 ¹	7,3 x 10 ³	< 10 ¹
	Após sanitização	1,0 x 10 ³	< 10 ¹	4,1 x 10 ³	< 10 ¹	2,3 x 10 ⁴	< 10 ¹

Com relação à dinâmica populacional de *S. aureus* nas superfícies de preparo de vegetais, a Unidade 01 e a Unidade 03, apresentaram resultados semelhantes, onde 07 amostras apresentaram contagens inferiores a 10^1 UFC/cm², enquanto somente 01 amostra de cada unidade (01 e 03) apresentou contagem de $5,2 \times 10^4$ e $1,6 \times 10^2$ UFC/cm², respectivamente. Na Unidade 02, 06 amostras apresentaram contagens variando entre $2,0 \times 10^3$ e $4,0 \times 10^5$ UFC/cm². Ainda, 02 amostras de superfícies de preparo de vegetais coletadas na Unidade 02 apresentaram contagens inferiores a 10^1 UFC/cm².

Considerando a dinâmica populacional de *Staphylococcus* spp. nas superfícies de preparo de carnes, a unidade 02 apresentou as mais elevadas contagens ($2,6 \times 10^2$ – $4,0 \times 10^5$ UFC/cm²). Para as unidades 01 e 03, as contagens de *Staphylococcus* spp. apresentaram-se inferiores ao longo dos diferentes períodos de coleta durante o dia. Na Unidade 02, também foram verificadas contagens de *S. aureus* entre $<10^1$ e $3,6 \times 10^3$ UFC/cm². Nas demais unidades, as contagens de *S. aureus* foram sempre $<10^1$ UFC/cm² nos diferentes intervalos de análise.

Outro fato observado, é que mesmo após a sanitização das superfícies, 100% das amostras apresentaram contaminação por *Staphylococcus* spp., atingindo contagens de $2,0 \times 10^3$ e $2,3 \times 10^4$ UFC/cm² para superfícies de vegetais e carnes, respectivamente.

DISCUSSÃO

A detecção de microrganismos em altas contagens em superfícies e bancadas dos setores de preparo de alimentos demonstra a importância desses locais como fontes potenciais de disseminação de microrganismos para o ambiente de unidades de alimentação e nutrição, principalmente através da contaminação cruzada de alimentos. Cabe ressaltar, que a contaminação cruzada tem sido frequentemente relatada como fator responsável pela ocorrência de enfermidades de origem alimentar (BRYAN, 1998; SILVA JÚNIOR, 2002).

Com relação à ocorrência de *S. aureus* em superfícies de unidades de alimentação e nutrição (Tabela 2), as contagens obtidas para 30 (contagens superiores a 10^1 UFC de *S. aureus* por cm²) das amostras analisadas apresentaram resultados superiores àqueles encontrados por Martins et al. (2007), que analisando superfícies de preparo de dieta enteral, obtiveram contagens de *S. aureus* $< 0,4$ UFC/cm². Ao analisar as condições higiênico-sanitárias do preparo da merenda escolar em escolas da rede estadual de ensino de Curitiba (Paraná, Brasil), Piragine (2005) verificou a ausência de *S. aureus* nas amostras analisadas do ambiente (equipamentos e utensílios) de produção. Silva (2006) obteve contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva variando entre $< 10^2$ e $2,3 \times 10^2$ UFC/cm², em estudo de avaliação da qualidade microbiológica de utensílios e superfícies de manipulação de alimentos de unidade de alimentação.

Um estudo de análise de risco desenvolvido em um restaurante universitário por Nascimento (1992), levou a concluir serem as bancadas do setor de pré-preparo de frutas e hortaliças um ponto crítico expressivo na contaminação destes alimentos. Esses resultados

corroboram àqueles relatados por Rêgo, Guerra e Pires (1997), nos quais se evidenciou que dentre as áreas que apresentaram elevados graus de contaminação por bactérias aeróbias mesófilas destacaram-se as áreas de preparo de frutas e hortaliças.

De acordo com Silva Júnior (2002), existem critérios que refletem a realidade de alguns países economicamente desenvolvidos e que servem como base para determinar valores relativos às condições de manipulação que se aproximem da realidade brasileira. A American Public Health Association (1984) estabelece que contagens até 2 UFC/cm² de bactérias aeróbias mesófilas são consideradas satisfatórias, enquanto que contagens acima desse valor são reconhecidas como insatisfatórias. No entanto, Silva Júnior (2002) preconiza uma contagem menor ou igual a 50 UFC/cm² de bactérias aeróbias mesófilas como limite para equipamentos e utensílios, em razão principalmente das condições de temperatura ambiental do Brasil. Considerando este último padrão, suas limitações de aplicação, e tomando como base o fato de bactérias do gênero *Staphylococcus* serem aeróbias facultativas mesófilas, verifica-se uma inadequação de mais de 70% (contagem superior a 10² UFC/cm² de *Staphylococcus* spp.) das superfícies de preparo de alimentos analisadas no presente estudo (Tabela 2).

As superfícies de preparo de vegetais apresentaram maiores contagens de *Staphylococcus* spp. e *Staphylococcus aureus* quando comparadas às superfícies de manipulação de carnes. De acordo com Nascimento, Silva e Cantanosi (2003), os vegetais apresentam potencial de risco na transmissão de agentes patogênicos relacionados a surtos de doenças transmitidas por alimentos. A contaminação de alimentos vegetais por *S. aureus* pode ocorrer principalmente naqueles que sofrem intensa manipulação durante o seu pré-preparo e preparo, ou naqueles que são produzidos em ambientes que possuem equipamentos e utensílios não devidamente higienizados. Ressalta-se também, que as condições inadequadas de higiene dos manipuladores e do ambiente de produção favorecem, em particular, os pontos de perigo na produção quando o produto é consumido *in natura*.

Segundo Silva Júnior (2002), a higiene pessoal é um dos fatores mais importantes relacionados à higiene dos alimentos, pois o homem é direta ou indiretamente responsável por contaminar matérias-primas, superfícies ou mesmo diretamente os alimentos durante a manipulação.

Germano, Germano e Karnei (2000) ressaltam que saúde e alimentos estão estritamente relacionados, e que os avanços tecnológicos na produção e o aumento no consumo resultaram na mudança dos padrões sanitários de toda a cadeia, com vistas a evitar ou diminuir os riscos de doenças transmitidas por alimentos, particularmente aquelas de origem microbiana, por meio da qualidade e segurança dos alimentos.

CONCLUSÃO

Considerando-se os valores de contagem para *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* obtidos no presente estudo, constata-se uma possível ineficácia das práticas higiênic-

sanitárias adotadas pelas unidades de alimentação e nutrição em estudo. Ainda, tais achados repercutem em uma necessidade de conscientização dos gestores de serviços de alimentação em formular e colocar em prática estratégias eficazes de capacitação dos manipuladores de alimentos produzidos em seus estabelecimentos, evitando assim a contaminação cruzada dos alimentos, e conseqüentemente a ocorrência de surtos de intoxicação alimentar estafilocócica.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ALMEIDA, R. C. C.; KUAYE, A. Y.; SERRANO, A. M.; ALMEIDA, P. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Rev. saúde pública*, v. 29, n. 4, p. 38-45, 1995.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Technical committee on microbiological methods for foods*. Compendium of methods for the examination of foods. Washington: APHA, 1984.
- AMMOR, S.; CHEVALIER, I.; LAGUE, A.; LABADILE, J.; TALON, R.; DUFOUR, E. Investigation of the selective bactericidal effect of several decontaminating solutions on bacterial biofilms including useful, spoilage and/or pathogenic bacteria. *Food Microbiol.*, v. 21, n. 1, p. 11-17, 2004.
- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Cienc. agrotec.*, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.
- ARAGON-ALEGRO, L. C.; KONTA, E. M.; SUZUKI, K.; SILVA, M. G.; JÚNIOR, A. F.; RALL, R.; RALL, V. L. M. Occurrence of coagulase-positive *Staphylococcus* in various food products commercialized in Botucatu, SP, Brazil and detection of toxins from food and strains isolated. *Food Control*, v. 18, n. 6, p. 630-634, 2007.
- AYCECEK, H.; CAKIROGLU, S.; STEVENSON, T. H. Incidence of *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat meals from military cafeterias in Ankara, Turkey. *Food Control*, v. 16, n. 6, p. 531-534, 2005.
- BALABAN, M. S.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. *Int J Food Microbiol.*, v. 61, n. 1, p. 1-10, 2000.
- BENEVIDES, C. M. J.; LOVATTI, R. C. C. Segurança alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos. *Hig. aliment.*, v. 18, n. 125, p. 24-27, 2004.
- BRYAN, F. L. Risks of practices, procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne diseases. *J Food Prot.*, v. 51, n. 8, p. 663-673, 1998.
- CHMIELEWSKI, R. A.; FRANK, J. F. Biofilm formation and control in food processing expression of polysaccharide intercellular adhesin in *Staphylococcus aureus* and facilities. *Comprehensive Rev Food Microbiol.*, v. 2, n. 1, p. 22-32, 2003.
- DOWNES, F. P.; ITO, K. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4th ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.
- GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L.; KAMEI, C. A. K.; ABREU, E. S. de; RIBEIRO, E. R.; SILVA, K. C. da; LAMARDO, L. C. A.; ROCHA, M. F. G.; VIEIRA, V. K. I.; KAWASAKI, V. M. Manipuladores de alimentos: capacitar? É preciso. Regularizar? Será preciso? *Hig. aliment.*, v. 14, n. 78/79, p. 18-22, 2000.
- KÉROUANTON, A.; HENNEKINNE, J. A.; LETERTRE, C.; PETIT, L.; CHESNEAU, O.; BRISABOIS, A.; De BUYSER, M. L. Characterization of *Staphylococcus aureus* strains associated with food poisoning outbreaks in France. *Int J Food Microbiol.*, v. 115, n. 4, p. 369-375, 2007.

- KUNIGK, L.; ALMEIDA, M. C. B. Action of peracetic acid on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in suspension or settled on stainless steel surfaces. *Braz J Microbiol.*, v. 32, n. 1, p. 38-41, 2001.
- LAWRYNOWICZ-PACIOREK, M.; KOCHMAN, M.; PIEKARSKA, K.; GROCHOWSKA, A.; WINDYGA, B. The distribution of enterotoxin and enterotoxin-like genes in *Staphylococcus aureus* strains isolated from nasal carriers and food samples. *Int J Food Microbiol.*, v. 117, n. 3, p. 319-323, 2007.
- LIMA, J. X.; OLIVEIRA, L. F. O crescimento do restaurante self-service: aspectos positivos e negativos. *Hig. aliment.*, v. 19, n. 128, p. 45-53, 2005.
- MARTINS, J. F. L.; MARTINS, A. D. O.; MILAGRES, R. C. R. M.; ANDRADE, N. J. Resistência a antibióticos de *Staphylococcus aureus* isolados de dietas enterais em um hospital público de Minas Gerais. *Semin. cienc. biol. saude.*, v. 28, n. 1, p. 9-14, 2007.
- NASCIMENTO, D. Análise de risco e pontos críticos de controle (APPCC) de uma planta de processamento de alimentos (Restaurante Universitário) em Ouro Preto-MG. *Boletim CEPPA*, v. 10, n. 2, p. 170-185, 1992.
- NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CANTANOZI, M. P. L. M. Emprego de sanitizantes na desinfecção de vegetais. *Hig. aliment.*, v. 17, n. 12, p. 42-46, 2003.
- NORMANNO, G.; FIRINU, A.; VIRGILIO, S.; MULA, G.; DAMBROSIO, A.; POGGIU, A.; DECASTELLI, L.; MIONI, R.; SCUOTA, S.; BOLZONI, G.; DI GIANNATALE, E.; SALINETTI, A. P.; LA SALANDRA, G.; BARTOLI, M.; ZUCCON, F.; PIRINO, T.; SIAS, S.; PARISI, A.; QUAGLIA, N. C.; CELANO, G. V. Coagulase-positive staphylococci and *Staphylococcus aureus* in food products marketed in Italy. *Int J Food Microbiol.*, v. 98, n. 1, p. 73-79, 2005.
- NORMANNO, G.; SALANDRA, G. L.; DAMBRÓSIO, A.; QUAGLIA, N. C.; CORRENTE, M.; PARISI, A.; SANTAGADA, G.; FIRINU, A.; CRISSETTI, E.; CELANO, G. V. Occurrence, characterization and antimicrobial resistance of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* isolated from meat and dairy products. *Int J Food Microbiol.*, v. 115, n. 3, p. 290-296, 2007.
- PELES, F.; WAGNER, M.; VARGA, L.; HEIN, I.; RIECK, P.; GUTSER, K.; KERESZTÚRI, P.; KARDOS, G.; TURCSÁNYI, I.; BÉRI, B.; SZABÓ, A. Characterization of *Staphylococcus aureus* strains isolated from bovine milk in Hungary. *Int J Food Microbiol.*, v. 118, n. 2, p. 186-193, 2007.
- PIRAGINE, K. O. Aspectos higiênicos e sanitários do preparo da merenda escolar na rede estadual de ensino de Curitiba. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2005.
- RÊGO, J. C.; GUERRA, N. B.; PIRES, E. F. Influência do treinamento no controle higiênico-sanitário de unidades de alimentação e nutrição. *Rev. nutr.*, v. 10, n. 1, p. 50-62, 1997.
- REIJ, M. W.; DEN AANTREKKER, E. D. Recontamination as a source of pathogen in processed foods. *Int J Food Microbiol.*, v. 91, n. 1, p. 1-11, 2004.
- RODE, T. M.; LANGSRUD, S.; HOLCK, A.; MØRETRØ, T. Different patterns of biofilm formation in *Staphylococcus aureus* under food-related stress conditions. *Int J Food Microbiol.*, v. 116, n. 3, p. 372-383, 2007.
- ROSSI, D. A.; ZARDINI, F.; BARROS, J. J. C.; SANTOS, J. B. F. Coliformes termotolerantes e *Staphylococcus coagulase positiva* em pratos quentes servidos em restaurantes self-service de Uberlândia, MG. *Hig aliment.*, v. 19, n. 136 p. 90-95, 2005.
- SANDEL, M. K.; MCKILLIP, J. L. Virulence and recovery of *Staphylococcus aureus* relevant to the food industry using improvements on traditional approaches. *Food Control*, v. 15, n. 1, p. 5-10, 2004.
- SHALE, K.; LUES, J. F. R.; VENTER, P.; BUYS, E. M. The distribution of *Staphylococcus* sp. on bovine meat from abattoir deboning rooms. *Food Microbiol.*, v. 22, n. 5, p. 433-438, 2005.

SILVA, L. F. *Procedimento operacional padronizado de higienização como requisito para segurança alimentar em unidade de alimentação*. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006.

SILVA, L. F. JÚNIOR, E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. 5. ed. São Paulo: Varela, 2002. 623 p.

STAMFORD, T. L. M.; SILVA, C. G. M.; MOTA, R. A.; NETO, A. C. Enterotoxigenicidade de *Staphylococcus* spp. isolados de leite *in natura*. *Ciência tecnol. aliment.*, v. 26, n. 1, p. 41-45, 2006.

VASSEUR, C.; RIGAUD, N.; HÉBRAUD, M.; LABADIE, J. Combined effects of NaCl, NaOH, and biocides (monolurin and lauric acid) on inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Pseudomonas* spp. *J Food Prot.*, v. 64, n. 3, p. 1442-1445, 2001.

ZACCARELLI, E. M.; COELHO H. D. S.; SILVA, M. E. P. O jogo, como prática educativa, no treinamento para controle higiênico-sanitário, em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Hig. aliment.*, v. 14, n. 70, p. 23-26, 2000.

Recebido para publicação em 27/01/10.

Aprovado em 03/12/10.