

Contaminação microbiológica em serviços de alimentação: importância e controle

Microbiological contamination in food service: importance and control

ABSTRACT

SÃO JOSÉ, J. F. B. Microbiological contamination in food service : importance and control. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 37, n. 1, p. 78-92, abr. 2012.

The growing appreciation of the food service sector and high competitiveness, coupled with the concern over sanitary and nutritional quality of foods, leveraged the need for establishments producing food/meals to improve the quality of products and services offered. Cases of diseases caused by foodborne pathogens occur daily throughout the world. Inadequate hygiene practices in food processing environments can result in product contamination by pathogens - becoming a risk to consumer safety. Within establishments producing food/meals, it is essential to assess and implement controls for microbiological contamination. Shelf life of foods is related to several factors such as the air quality in processing environments, surface conditions of equipment and utensils, and personal hygiene and behavior of food handlers. Literature records of inappropriate situations in food service indicate a risk of contamination in these establishments. Therefore, it is the technicians' responsibility to monitor constantly the conditions of the air, surfaces, countertops, appliances, utensils and handlers. Each food and nutrition unit should adopt good practices and standard operating procedures for sanitation. This serves as strategy for obtaining safer food.

Keywords: Food service. Microbial contamination. Control.

**JACKLINE FREITAS BRILHANTE
DE SÃO JOSÉ¹**

¹Nutricionista, Mestre em Microbiologia Agrícola, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Laboratório de Higiene e Microbiologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos.

Endereço para correspondência:

Jackline Freitas
Brilhante de São José.
Universidade Federal
de Viçosa – UFV.

Departamento de Tecnologia de
Alimentos.

Laboratório de Higiene e
Microbiologia de Alimentos.

Av. Peter Henry Rolfs, s/n.

CEP 36570-00.

Viçosa – MG – Brasil.

E-mail: jackline.jose@ufv.br.

RESUMEN

El reconocimiento cada vez mayor y la alta competitividad del sector de servicios alimenticios, junto con la preocupación por la calidad sanitaria y nutricional de los alimentos, establecieron la necesidad de que los establecimientos productores de alimentos y comidas busquen mejorar la calidad de los productos y servicios ofrecidos. Diariamente, en todos los países, se reportan casos de enfermedades causadas por patógenos transmitidos a través de los alimentos. Prácticas inadecuadas de higiene en el recinto de procesamiento de alimentos pueden causar la contaminación del producto por agentes patógenos, generando riesgos para la seguridad de los consumidores. La evaluación y la implementación de controles de contaminación microbiológica son esenciales dentro de los establecimientos productores de alimentos. La vida útil de los alimentos está relacionada con varios factores, tales como la calidad del aire en el recinto de procesamiento, las condiciones de las superficies de los equipos y utensilios y el comportamiento y la higiene personal de los manipuladores de alimentos. En la literatura, existen registros de situaciones inadecuadas en el servicio de alimentos que indican que hay riesgo de contaminación en estos establecimientos. Por lo tanto, es de responsabilidad del técnico realizar monitoreo constante de las condiciones del aire, superficies de mesadas, electrodomésticos, utensilios y manipuladores. Cada unidad de alimentación y nutrición deben adoptar buenas prácticas y procedimientos estándares de higiene. Esto servirá como una estrategia para la obtención de alimentos más seguros.

Palabras clave: Servicios de alimentación. Contaminación microbiológica. Control.

RESUMO

A crescente valorização do setor de alimentação coletiva e alta competitividade, somada à preocupação com a qualidade sanitária e nutricional dos alimentos alavancou a necessidade de que os estabelecimentos produtores de alimentos/refeições busquem a melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos. Casos de doenças causadas por patógenos veiculados por alimentos ocorrem diariamente em todos os países. Práticas inadequadas de higiene dentro do ambiente do processamento de alimentos podem resultar em contaminação de produtos por patógenos, tornando-se um risco para a segurança do consumidor. Dentro de estabelecimentos produtores de alimentos e refeições, é imprescindível a avaliação e aplicação de controles de contaminação microbiológica. A vida de prateleira dos alimentos está relacionada a diversos fatores como a qualidade do ar no ambiente de processamento, condições das superfícies de equipamentos e utensílios e comportamento e higiene pessoal de manipuladores de alimentos. Registros na literatura de situações inadequadas em serviços de alimentação indicam o risco de contaminação nesses estabelecimentos. Sendo assim, cabe ao responsável técnico realizar constantes monitoramentos quanto às condições do ar, superfícies de bancadas, equipamentos, utensílios e de manipuladores. Cada unidade de alimentação e nutrição deve adotar as boas práticas e procedimentos operacionais padrões de higienização. Isto servirá de estratégia para obtenção de refeições mais seguras.

Palavras-chave: Serviços de alimentação. Contaminação microbiológica. Controle.

INTRODUÇÃO

A realização de refeições fora do lar tornou-se um hábito, permitindo ampliação do setor de serviços de alimentação. Frente à crescente valorização do setor, competitividade e preocupação com a qualidade sanitária e nutricional dos alimentos, é essencial que os estabelecimentos busquem se destacar através da melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos (ALVES; UENO, 2010; UNGKU FATIMAH et al., 2011; GORMLEY; RAWAL; LITTLE, 2011; SNEED; STROHNEHN, 2008; STANGARLM; DELEVATI; SACCOL, 2008). Além disso, os consumidores se tornaram conscientes quanto aos seus direitos, bem como quanto à segurança dos alimentos que consomem. Assim, a produção, preparação, distribuição, armazenamento e comercialização de alimentos, com segurança, são atividades que exigem cuidados especiais com o ambiente de trabalho, com equipamentos e utensílios, com os alimentos propriamente ditos, com os manipuladores de alimentos, com as instalações sanitárias e com o controle de pragas, entre outros (AFIFI; ABUSHELAIBI, 2012; DOMÉNECH-SÁNCHEZ et al., 2011; UNGKU FATIMAH et al., 2011).

Doenças de origem alimentar são causadas principalmente pela ingestão de microrganismos viáveis (infecção) ou toxinas que estes produzem (intoxicação) em quantidades suficientes para desenvolver a patologia (AFIFI; ABUSHELAIBI, 2012). Casos de doenças causadas por patógenos veiculados por alimentos ocorrem diariamente por todo o mundo. Muitas vezes, a contaminação ocorre durante a manipulação da matéria-prima ou do produto pronto para o consumo. Entre 1998 e 2002, uma média de 1.329 surtos de doenças de origem alimentar foram relatados ao *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) a cada ano, sendo 52% destes relacionados à contaminação em serviços de alimentação, principalmente devido à manipulação inadequada dos alimentos (LYNCH et al., 2006). Dos muitos surtos ocorridos no EUA, sabe-se da ocorrência de contaminação por norovírus, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Vibrio parahaemolyticus*, e outros de etiologia desconhecida (DeBESS et al., 2009). Como a maioria dos surtos não é relatada, a verdadeira dimensão do problema é desconhecida. Muitas pessoas ficam doentes e até morrem devido ao consumo de alimentos inseguros, porém não há registros destes casos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007).

No Brasil, segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, ocorreram mais de 3.400.000 internações por doenças causadas por patógenos veiculados por alimentos, de 1999 a 2004, com uma média de cerca de 570 mil casos por ano (CARMO et al., 2005). A maioria dos casos, entretanto, não é notificada, pois muitos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos causam sintomas brandos, fazendo com que a vítima não busque auxílio médico (COSTALUNGA; TONDO, 2002). Na maioria das vezes, essas doenças estão relacionadas ao consumo de alimentos que são muito manipulados e às más condições de armazenamento e acondicionamento, permitindo, desta forma, a exposição direta ao ambiente, propiciando a contaminação e posterior veiculação desses patógenos aos consumidores e contaminação cruzada entre produtos crus e processados (MÜRMAN et al. 2008; RODRIGUES; BERTIN; ASSIS, 2004).

Práticas inadequadas de higiene dentro do ambiente em que se processam alimentos podem resultar em contaminação de produtos por patógenos e, além disso, torná-los um risco para a segurança do produto (DEVERE; PURCHASE, 2007; LUES; VAN TONDER, 2007).

CONTAMINAÇÃO DO AR

A vida de prateleira dos alimentos está relacionada a fatores como a qualidade do ar no ambiente de processamento. A contaminação microbiológica do ar é caracterizada por aerossóis formados

por células vegetativas de bactérias, especialmente estafilococos, estreptococos, micrococos e outros microrganismos associados ao trato respiratório humano, cabelos e pele, que se depositam sobre partículas de poeira (ANDRADE, 2008). Em áreas de processamento de alimentos, a atividade dos colaboradores, os drenos do piso, os sistemas de ventilação, a comunicação entre diferentes setores, os alimentos derramados, os sistemas de transporte, superfícies de equipamentos são fontes reconhecidas de aerossóis (AANTREKKERA et al., 2003; BURFOOT et al., 2007; BYRNE et al., 2008). Os microrganismos presentes nesses aerossóis podem se deslocar pela ação do ar, aderindo à poeira ou à pele, e alcançar os alimentos durante etapas de preparo. A viabilidade e sobrevivência dos microrganismos dependem de fatores ambientais, como, por exemplo, umidade relativa em torno de 70% a 80% (BYRNE et al., 2008).

Desta forma, a avaliação da contaminação microbiológica do ar em locais de risco é um passo essencial (JAY, 2005). A avaliação da qualidade do ar envolve os seguintes fatores: se o número de organismos suspensos na amostragem é conhecido; se é desejado saber o número de partículas com microrganismos; se requer a distribuição das partículas viáveis; e se é desejado conhecer os fatores associados (MASSAGUER, 2005). Os microrganismos viáveis provenientes do ar podem ser determinados quantitativamente por diferentes métodos. Um deles é sedimentação simples, método de fácil utilização, simples, barato, no qual as partículas são coletadas em seu estado original. Outro método é a utilização de equipamento conhecido como amostrador de ar, que succiona o ar e imprime as partículas através de orifícios em meio de cultura (*sieve samplers*). Este método é ideal para detecção de possíveis patógenos no ambiente de processamento, pois compensa fatores como influência do fluxo de ar, volume de meio de cultura e dimensão da placa (ANDRADE, 2008).

Segundo a Resolução 176 de 24/10/2000, que se refere à qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo, o valor máximo recomendável para contaminação microbiológica deve ser inferior a 750 UFC/m³ de fungos (BRASIL, 2000).

Andrade, Silva e Brabes (2003), avaliando condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição, constataram, pela técnica de sedimentação simples, que 18,5% dos 63 ambientes avaliados quanto à contagem de microrganismos aeróbios mesófilos apresentaram contagem menor que 30 UFC/cm²/semana, sendo os demais resultados acima deste valor. Soares et al. (2008) avaliaram a contaminação ambiental em dois serviços de alimentação e detectaram a presença de *Bacillus cereus* no ar ambiente de 84,4% do total de amostras coletadas, sendo os pontos de maior contaminação a área de cocção (38,4 UFC/m³), distribuição (28 UFC/m³) e *self service* (27,6 UFC/m³). Ribeiro, Carvalho e Pilon (2000), em avaliação da qualidade do ar de restaurante, encontraram valores médios de 89, 72 e 130 UFC/cm²/semana, para área de preparo de salada, área de cocção e área de lavagem, respectivamente. Coelho et al. (2010) avaliaram presença de microrganismos mesófilos aeróbios no ar de restaurantes comerciais e detectaram que 100% das amostras coletadas apresentavam valores superiores a 30 UFC/cm²/semana. Azeredo et al. (2001) identificaram em unidades de alimentação e nutrição maior contaminação nos setores de cocção e distribuição.

A qualidade do ar em unidade de processamento de alimentos não pode afetar diretamente a segurança microbiológica, ou a manutenção da qualidade, em se tratando de alimentos pouco perecíveis. Mas, considerando a chance de alimentos mais susceptíveis à deterioração serem contaminados, deve-se controlar a contaminação ambiental de forma a garantir a qualidade final da refeição preparada (EVANCHO et al., 2001). Aantrekera et al. (2003) citam o estudo de Radmore et al. (1988) que revelou que, enquanto a concentração de microrganismos aumenta linearmente no ar, a concentração destes no produto final aumenta quadraticamente.

O controle da qualidade do ar pode ser realizado por processos de filtragem de ar e aplicação de sanitizantes. É preciso também verificar outros fatores que influenciam diretamente os níveis de contaminação como a distribuição do ar nas áreas de processamento, os materiais e equipamentos utilizados, avaliação do procedimento operacional de higienização e avaliação do leiaute do estabelecimento.

CONTAMINAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS

A higienização deficiente de equipamentos e utensílios tem sido responsável, isoladamente ou associada a outros fatores, por surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados (ANDRADE, 2008; DOMÉNECH-SÁNCHEZ et al., 2011).

As superfícies utilizadas para a preparação de alimentos, como equipamentos ou utensílios, podem aparentar estar limpas, dando falsa percepção de segurança, mas esta condição pode ser enganosa. Se a superfície permanecer úmida e possuir resíduos de alimentos, pode permitir a adesão de microrganismos. Algumas bactérias se aderem a superfícies como estratégia de sobrevivência e podem gerar matriz extracelular formando biofilmes (ANDRADE, 2008; DOMÉNECH-SÁNCHEZ et al., 2011; KUSUMANINGRUM et al., 2003). A produção dessa matriz confere maior capacidade de resistência à desinfecção ou à sanitização comparada às células em suspensão. A adesão bacteriana, com subsequente formação de biofilmes em superfícies, é uma fonte potencial de contaminação contínua dentro de ambientes de processamento de alimentos.

Vários locais e superfícies, dentro de estabelecimentos que comercializam alimentos, podem ser considerados como reservatórios simples, tais como banheiros, secadores de louças, drenos de pias, que apresentam elevado nível de contaminação patogênica, mas baixo nível de transmissão, ou então como reservatórios de elevado potencial de transmissão, como esponjas e toalhas. Este último, devido ao seu uso comum, permite a dispersão de bactérias sobre várias superfícies, especialmente em utensílios de cozinha e superfícies utilizadas para preparar as refeições e, assim, ser responsável por contaminação cruzada que representa quase 39% das doenças de origem alimentar (CHEN et al., 2001; KUSUMANINGRUM et al., 2003). O desgaste destes utensílios e equipamentos aumenta progressivamente com o uso, multiplicando assim a população microbiana. Os utensílios e equipamentos, além de serem de material impermeável, devem ter também uma manutenção adequada e sempre estar em bom estado de conservação (MÜRMAN et al., 2008).

KUSUMANINGRUM et al. (2003) verificaram que *Salmonella enterica* Enteritidis, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni* permanecem viáveis em superfícies de aço inoxidável secas, o que pode acarretar problemas relacionados à contaminação cruzada.

Soares et al. (2008) detectaram a presença de *Bacillus cereus* em 44,8% do total de amostras das superfícies de bancadas e de equipamentos analisados. Já Mesquita et al. (2006), avaliando a qualidade microbiológica do processamento de frango assado em unidades de alimentação e nutrição do Restaurante Universitário de Santa Maria (RS), observaram que as bancadas, logo após a higienização, não apresentavam contaminação por coliformes totais e termotolerantes, porém, durante o pré-preparo, encontraram-se entre 3 e 460NMP/20cm² de coliformes totais e 3 a 43NMP/20cm² de coliformes termotolerantes, demonstrando a importância desta superfície na contaminação cruzada. Já Ramos, Scatena e Ramos (2008), avaliando condições higiênicas sanitárias em UAN institucional de Campo Grande-MS, verificaram que 13% das amostras de superfícies de contato com alimentos, como, por exemplo, bancadas de manipulação e preparo de alimentos, apresentavam coliformes a 45 °C ($2,6 \times 10^0$), mesófilos aeróbios (2×10^3) e *Staphylococcus* sp. (4×10^1). Dessa forma, não estavam em conformidade

com os padrões estabelecidos pela APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001). *S. aureus* é reconhecido como sendo o microrganismo patogênico mais comumente isolado de superfícies de serviços de alimentação (JERÔNIMO et al., 2011). Desse modo, o controle específico desse patógeno deve ser implantado no sentido de impedir contaminação dos alimentos que entrem em contato com superfícies.

Em estudos realizados por Andrade, Silva e Brabes (2003), observou-se que 18,6% dos equipamentos e utensílios utilizados no preparo de alimentos apresentaram contagem de aeróbios mesófilos de até 2 UFC/cm² de superfície. Ao adotar a recomendação estabelecida pela OMS e Organização Panamericana de Saúde (50 UFC/cm² de superfície), os autores mencionados anteriormente verificaram que 52,9% das amostras de equipamentos e utensílios estariam em conformidade com o parâmetro avaliado.

Silva, Cavalli e Oliveira (2006), avaliando procedimentos de higienização em unidade de alimentação no Rio Grande do Sul, verificou a presença de coliformes totais (10² a 10³NMP/cm²); coliformes termotolerantes (10²NMP/cm²); fungos filamentosos e leveduras (10² UFC/cm²); *Salmonella* spp. (10 a 10² UFC/cm²) e *Staphylococcus* coagulase positiva (10² UFC/cm²) em equipamentos e utensílios utilizados no preparo de alimentos; e uma redução considerável nestes valores após treinamento dos funcionários e implantação de procedimentos de higienização adequados.

Corroborando com os resultados anteriormente citados, Souza, Silva e Sousa (2004), avaliando a qualidade sanitária de superfícies de equipamentos, superfícies de pré-preparo e de distribuição em estabelecimentos que comercializam alimentos, encontraram valores para mesófilos aeróbios entre 2,5×10² e 1,7×10⁴ UFC/cm², respectivamente.

Em estudo de contaminação microbiana em talheres de restaurantes *self-service*, Leles, Pinto e Tórtora (2005) constataram que 41,5% dos garfos e 35,4% das facas apresentaram contaminação em valor superior a 10² UFC/cm². Estes autores consideram o valor de 10² UFC/cm² sendo representativo de alta contaminação, baseados na RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece este limite de tolerância para contaminação microbiana em diversos tipos de alimentos. A contaminação de talheres pode ser relacionada à dificuldade de limpeza destes materiais que, muitas vezes apresentam irregularidades em sua superfície dificultando a limpeza e a ação de sanitizantes.

Jerônimo et al. (2011) avaliaram amostras de 10 diferentes unidades de alimentação e nutrição e registraram que a contagem de *Staphylococcus* spp. variou entre <10¹ e >10⁶ UFC.cm⁻², enquanto que a contagem de *S. aureus* oscilou entre <10¹ e 10⁵ UFC.cm⁻². Superfícies de preparo de vegetais apresentaram maiores contagens de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus*, o que evidenciou possível ineficácia dos procedimentos de higienização do ambiente.

O controle de limpeza de equipamentos e utensílios é crucial dentro de uma unidade de alimentação e nutrição. Entretanto, o responsável técnico deve escolher o método de avaliação de contaminação microbiológica mais adequado, pois pesquisas relacionando este tipo de avaliação de superfícies de contato têm mostrado que existem diferenças entre as diversas metodologias utilizadas. Nyachuba e Donnelly (2007) avaliaram superfícies ambientais através de métodos sensíveis na detecção de *Listeria monocytogenes*, utilizando Petrifilm® ambiental, *swab* e esponja, tendo verificado que o método de espoja e *swab* foram igualmente efetivos na recuperação do microrganismo; o método utilizando Petrifilm® pode ser utilizado em todas as superfícies de processamento de alimentos.

As regulamentações no Brasil indicam que os utensílios e equipamentos usados em estabelecimentos que comercializam alimentos não podem constituir risco para a saúde, devendo possuir superfícies lisas e isentas de rugosidades e imperfeições que possam comprometer a higiene dos alimentos ou serem fontes de contaminação (BRASIL, 1997). Dessa forma, há necessidade de recomendações mais adequadas para o controle microbiológico de superfícies de processamento de alimentos.

A higiene do ambiente e as condições da cozinha podem contribuir para a manutenção da qualidade original dos alimentos, impedindo que fonte de contaminantes ou condições ambientais atue como coadjuvante no processo de contaminação e deterioração dos alimentos (SOUTHIER; NOVELLO, 2008). Por outro lado, a eliminação de patógenos de materiais e ambientes é difícil, principalmente quando patógenos têm capacidade de aderir a superfícies de contato e permanecerem viáveis após a limpeza e desinfecção (GOUNADAKI et al., 2008; LETHO et al., 2010).

O controle e avaliação da remoção da microbiota aderida a superfícies devem ser feitos a partir de análises detalhadas da contaminação de áreas submetidas aos procedimentos de higienização e sanitização. O programa de monitoramento de ambientes deve considerar propósitos fundamentais, incluindo determinação da eficiência da sanitização e dos ciclos de desinfecção; frequência requerida para limpeza e desinfecção; fontes ambientais de microrganismos responsáveis por problemas de vida de prateleira; contaminação do ambiente com patógenos; frequência de manutenção especial; avaliação do desenho de equipamentos e de linhas em termos higiênicos (MASSAGUER, 2005).

Segundo Andrade (2008), a remoção de sujidades (limpeza) e a ação dos sanitizantes sobre os microrganismos vão depender de alguns fatores, tais como, tempo de contato, temperatura, ação mecânica e ação química, que devem ser rigorosamente observados durante as operações de limpeza. Na avaliação de um processo de higienização, existem diferentes níveis de monitoramento a serem realizados: verificação visual de resíduos a fim de avaliar a eficiência da higienização; verificação por contato com papel branco ou mesmo mão higienizada para avaliar superfícies de difícil visualização. Além disso, se faz necessária verificação da carga microbiológica por meio de testes como *swab*, placas de contato ou última água de enxágue a fim de detectar a presença de microrganismos viáveis, fornecendo indicações sobre as operações de higienização (ANDRADE, 2008).

Os resultados obtidos com esse monitoramento, normalmente, são comparados às especificações ou às recomendações propostas por órgãos oficiais ou por entidades científicas conceituadas, tais como a *American Public Health Association* (APHA) e a Organização Mundial de Saúde (OMS). Dependendo dos resultados, mantêm-se as técnicas de higienização adotadas ou são tomadas medidas corretivas (ANDRADE, 2008). Dentro de ambientes produtores de alimentos e refeições, é imprescindível a avaliação e aplicação de controles de contaminação microbiológica.

CONTAMINAÇÃO POR MEIO DO MANIPULADOR DE ALIMENTOS

O manipulador tem grande importância em todas as etapas do processo de produção de alimentos, pois pode facilitar a disseminação de microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos no ambiente de trabalho (GALETTI et al., 2005; GREEN et al., 2006). A higiene pessoal inadequada de manipuladores de alimentos é um dos fatores que contribuem para a ocorrência de doenças originadas do consumo de alimentos contaminados (LUES; VAN TONDER, 2007; PANZA; SPONHOLZ, 2008). Assim, as mãos de manipuladores podem ser cruciais na contaminação cruzada dentro de ambiente de processamento de alimentos, considerando que microrganismos podem ser transferidos para as mãos durante a manipulação e pelos maus hábitos de higiene (CHEN et al., 2001; LUES; VAN TONDER, 2007).

A contaminação proveniente de manipuladores está relacionada principalmente à presença de *Staphylococcus aureus*. A virulência, resistência aos antimicrobianos e associação a várias doenças, incluindo enfermidades sistêmicas potencialmente fatais, infecções cutâneas, infecções oportunistas e intoxicação alimentar (LOWRY, 1998). Esta bactéria habita com frequência a nasofaringe do ser humano, a partir da qual pode facilmente contaminar as mãos do homem e penetrar no alimento, causando a intoxicação alimentar estafilocócica (XAVIER et al., 2007). Em muitos países, o *S. aureus* é considerado o segundo ou terceiro mais comum patógeno causador de intoxicação alimentar, perdendo em número apenas para *Salmonella sp.* (AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006). Depois da contaminação dos estafilococos no alimento, em temperatura ambiente ou mais elevada, haverá a liberação de enterotoxinas que causam a intoxicação (XAVIER et al., 2007). A transmissão de *S. aureus* aos alimentos ocorre, principalmente, por meio de manipuladores assintomáticos, ou não, e por equipamentos e superfícies dos ambientes de produção de alimentos nos quais tais indivíduos realizam suas atividades (JERÓNIMO et al., 2011).

Não existe especificação ou padrão de *S. aureus* para contagem microbiana das mãos de manipuladores. Na literatura, encontram-se apenas recomendações, como, por exemplo: Andrade e Macêdo relatam que a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda para condições higiênicas satisfatórias de manipuladores de alimentos, contagem de *S. aureus* inferior a $1,5 \times 10^2$ UFC/mãos. A presença de *S. aureus* nos alimentos pode indicar contaminação proveniente dos manipuladores, pois se trata de uma bactéria que quando veiculada por alimentos pode provocar toxi-infecções (ALVES; UENO, 2010).

Kochanski et al. (2009) encontraram *S. aureus* nas mãos de todos os manipuladores avaliados ($1,1 \times 10^1$ a $6,7 \times 10^1$ UFC/mãos) que manipulavam alimentos crus, tendo contato direto com eles, aumentando o risco de contaminação cruzada, principalmente sobre as saladas, as quais não sofrem posterior aquecimento para eliminação da carga microbiana.

Oliveira, Brasil e Taddei (2008) concluíram que as mãos dos cinco manipuladores que participaram do estudo deles estavam contaminadas, uma vez que os resultados variaram de $2,6 \times 10^3$ a $1,4 \times 10^5$ UFC/mãos. Çepoğlu, Vatansever e Bilge (2010) isolaram 92 espécies de *Staphylococcus* das mãos de 25 manipuladores de alimentos de restaurantes, sendo 7 coagulase positiva e as demais coagulase negativa.

Vários autores têm estudado a presença de *S. aureus* nas fossas nasais de manipuladores de alimentos. Vandenberg et al. (1999) relataram que o isolamento de *S. aureus* a partir das cavidades nasais, pode variar de 20% a 55% em uma população adulta saudável, dados que corroboram com os achados de Rall et al. (2010), uma vez que o micro-organismo foi isolado das vias nasais em 15 manipuladores (22,1%) de alimentos, de um total de 68. Silva, Fernandes e Fortuna (2011) avaliaram mãos de manipuladores de alimentos de cozinhas de hospitais públicos e verificaram que, das 13 amostras analisadas, 30,77% apresentaram crescimento de coliformes totais, e 15, 38% de coliformes termotolerantes.

Mello et al. (2010) avaliaram o conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares e concluíram que este foi considerado regular e destacaram a importância da capacitação como estratégia para o cumprimento das exigências da legislação sanitária e, conseqüentemente, para a produção de refeições que não ofereçam risco à saúde do consumidor.

Todos estes resultados confirmam a importância do controle dos manipuladores de alimentos, sendo estes fontes potenciais de bactérias que podem ser veiculadas por alimentos devido à introdução

de patógenos durante o seu processamento, distribuição e manipulação. A higiene das mãos desempenha um papel importante no controle da propagação de doenças infecciosas (AFIFI; ABUSHELAIBI, 2012). A higienização correta das mãos constitui um caminho simples para redução da contaminação dentro de unidade de alimentação e nutrição. Dessa forma, para assegurar a qualidade da alimentação, a educação e o treinamento dos manipuladores são as melhores ferramentas (OLIVEIRA; BRASIL; TADDEI, 2008). Uma estratégia de controle que deve ser amplamente aplicada em ambientes onde alimentos são produzidos/preparados é o treinamento quanto à higiene pessoal do manipulador. O manipulador deve lavar as mãos ao iniciar o trabalho; quando estas se apresentarem sujas; ao mudar de tarefa; ao manipular alimentos crus; e sempre que utilizar as instalações sanitárias. Na literatura, há recomendações para que a lavagem das mãos ocorra a cada 1 hora (SILVA JÚNIOR, 2005).

São José e Pinheiro-Sant'ana (2008) avaliaram as boas práticas de manipulação em unidade de alimentação escolar e verificaram a inexistência de supervisão periódica do estado de saúde dos manipuladores e registro de exames. Esse controle é extremamente importante para evitar que alimentos sejam manipulados por indivíduos que apresentem enfermidades que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária das preparações.

SANITIZAÇÃO COMO CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Práticas higiênicas eficientes são necessárias em todas as etapas da cadeia produtiva dos alimentos. A higienização inclui as etapas de limpeza e sanitização das superfícies de alimentos, ambientes de processamento, equipamentos, utensílios, manipuladores e ar de ambientes de processamento. A etapa de limpeza consiste na remoção de resíduos orgânicos e minerais aderidos às superfícies por meio do uso de agentes detergentes. A etapa de sanitização consiste da aplicação de agente químico ou físico, tendo como objetivo eliminar microrganismos patogênicos e reduzir o número de microrganismos alteradores para níveis considerados seguros (CAMPDEPADRÓS et al., 2012).

Dentre os sanitizantes empregados em estabelecimentos produtores de alimentos, a maioria é à base de cloro e compostos clorados. A facilidade do uso, o baixo custo, a alta atividade antimicrobiana e completa dissolução em água, fazem com que os agentes clorados sejam frequentemente utilizados como desinfetantes em estabelecimentos produtores de alimentos (ANDRADE, 2008).

A ação oxidante e sanitizante dos derivados clorados é controlada pelo ácido hipocloroso (HClO), produto resultante da hidrólise da substância clorada, que é a forma de cloro livre disponível com amplo espectro de ação contra diferentes micro-organismos. A ação do ácido hipocloroso é dependente de pH, sendo que a concentração de HClO aumenta com decréscimo do valor de pH (SÃO JOSÉ, 2010).

As concentrações de cloro residual livre (CRL) vão depender do uso específico. Na maioria das aplicações, sugere-se que a água seja clorada em concentrações acima daquela exigida pela Portaria 518/MS. A água clorada é amplamente usada para a etapa de sanitização do procedimento geral de higienização de equipamentos e utensílios. Nesse caso, são recomendadas soluções cloradas de 100mg.L⁻¹ de CRL quando o procedimento de sanitização é imersão ou circulação, e de 200mg.L⁻¹ quando o procedimento é aspersão ou nebulização (ANDRADE, 2008).

Compostos à base de cloro atuam sobre as células microbianas na forma de ácido hipocloroso (HClO), que é capaz de atravessar a membrana celular dos microrganismos e, no citoplasma, inativar enzimas da via glicolítica, pela redução de grupos SH de aminoácidos constituintes dessas enzimas. O próprio cloro pode combinar com proteínas de membrana celular e interferir no metabolismo microbiano (ANDRADE, 2008).

O uso de compostos à base de cloro requer alguns cuidados, pois se trata de substância corrosiva, que pode provocar irritações na pele e no trato respiratório. Deve ser considerada ainda, a possibilidade da hipercloração da água residual que, associada ao alto conteúdo de matéria orgânica, pode resultar em concentrações elevadas de trihalometanos e outros subprodutos da desinfecção (SÃO JOSÉ; VANETTI, 2012).

Além do cloro, há outros sanitizantes químicos que também podem ser aplicados no controle microbiológico como compostos quaternários de amônio, compostos iodados, clorhexidina, ácido peracético, peróxido de hidrogênio e álcoois. Deve-se destacar que, antes da aplicação dos sanitizantes, há necessidade de conhecer funções, concentrações de uso, modo de ação, como e onde serão empregados e a forma correta de prepará-los (ANDRADE, 2008).

CONTROLE DA TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES

A RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece que os alimentos devem ser submetidos, durante toda cocção, à temperatura de, no mínimo, 70°C, em todo o seu centro geométrico para garantir a segurança ao consumo de tais alimentos (BRASIL, 2004). O controle de temperatura durante o preparo e distribuição dos alimentos é fundamental para inibir a multiplicação de microrganismos (BARBIERI; ESTEVES; MATOSO, 2011).

Em estudo de Silva e Oliveira (2009) realizado em restaurantes de Porto Alegre, foi observado que nenhum estabelecimento realizava aferição da temperatura durante a cocção. Dentre os restaurantes que utilizavam serviço do tipo *buffet*, 25% não possuíam controle da temperatura dos alimentos e nem do balcão térmico. Nos demais restaurantes tipo *buffet*, 25% realizavam o controle apenas nos alimentos quentes, controlando os frios visualmente.

Barbieri, Esteves e Matoso (2011) avaliaram temperatura de preparações quentes e frias em unidade de alimentação e observaram que 57% das amostras analisadas tiveram temperatura ideal e mencionaram que as temperaturas inadequadas estariam relacionadas a falha por parte dos manipuladores. Entretanto, o tempo de exposição das preparações encontrava-se adequado segundo as indicações da RDC n.216/2004.

Fonseca et al. (2010) avaliaram condições físico-funcionais de restaurantes comerciais para implementação das boas práticas e constataram inadequações relacionadas à temperatura dos balcões térmicos durante o período de distribuição, e que apenas 7,7% dos estabelecimentos apresentaram a temperatura mínima estipulada (65°C).

O controle de temperatura das preparações durante a distribuição é indispensável, pois longo período de permanência das preparações quentes em temperaturas inadequadas aumenta a possibilidade de consumo de alimentos em condições higiênicas insatisfatórias.

O binômio tempo/temperatura a que as preparações são expostas durante a etapa de distribuição das refeições tem grande importância para a segurança dos alimentos. Dessa forma, após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana. Para conservação a quente, os alimentos devem ser submetidos a temperatura superior a 60°C por no máximo 6 horas (BRASIL, 2004; CHESCA et al., 2011). Os alimentos frios podem ser mantidos a 10°C por até quatro horas e, quando mantidos na faixa de 10-20°C, podem permanecer na distribuição até duas horas. Ultrapassando este tempo, a preparação pode ser considerada como de risco ao consumidor e deve ser desprezada (ALVES; UENO, 2010; SÃO PAULO, 1999; SNEED; STROHNEHN, 2008).

Segundo a ABERC (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS, 2011), durante a espera para a distribuição ou fornecimento de alimentos frios, a temperatura deve ser abaixo de 10°C. Quanto maior for o tempo de exposição da preparação em zona de perigo, que se situa em temperaturas entre 10°C e 60°C, as bactérias patogênicas e outros microrganismos produtores de toxinas podem se multiplicar numa velocidade alta. Dessa forma, certas preparações frias, como sobremesas cremosas, maioneses, salpicões, e algumas preparações à base de frios e laticínios, tornam-se potencialmente perigosas na ausência de controle rigoroso de temperatura.

Além do controle da temperatura durante a cocção dos alimentos, para garantir que os alimentos sejam servidos em temperaturas adequadas, os equipamentos utilizados para a distribuição das refeições devem possuir controle rigoroso de temperatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido aos vários registros na literatura de situações inadequadas em serviços de alimentação, cabe ao responsável técnico realizar constantes monitoramentos quanto às condições do ar, superfícies de bancadas, equipamentos, utensílios e de manipuladores. Há necessidade de monitoramento minucioso durante todas as etapas de preparo no sentido de detectar causas de desvios de temperaturas que podem, caso não sejam controladas, contribuir para a perda da qualidade e segurança da preparação servida aos clientes. Cada unidade de alimentação e nutrição deve adotar as boas práticas e procedimentos operacionais padrão de higienização. Isto servirá de estratégia para obtenção de refeições mais seguras.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- AANTREKKERA, E. D. D.; BEUMERA, R. R.; VAN GERWENB, S. J. C.; ZWIETERINGC, M. H.; VAN SCHOTHORSTA, M.; BOOM, R. M. Estimating the probability of recontamination via the air using Monte Carlo simulations. *Int J Food Microbiol.*, v. 87, n. 1-2, p. 1-15, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605\(03\)00041-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605(03)00041-2)
- AFIFI, H. S.; ABUSHELAIBI, A. A. Assessment of personal hygiene knowledge, and practices in Al Ain, United Arab Emirates. *Food Control*, v. 25, n. 1, p. 249-253, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.10.040>
- ALVES, M. G.; UENO, M. Restaurantes *self-service*: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. *Rev Nutr.*, v. 23, n. 4, p. 573-580, jul./ago. 2010.
- A M E R I C A N P U B L I C H E A L T H ASSOCIATION - APHA. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 3rd. ed. Washington: APHA, 1992. 5159 p.
- AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. *Cienc Agrotec.*, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542003000300014>
- ANDRADE, N. J. *Higiene na indústria de alimentos*. São Paulo: Varela, 2008. 400 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS - ABERC. História, objetivos e mercado. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br>>. Acesso em: 12 nov. 2011.
- AZEREDO, R. M. C.; SOARES, C. M.; KUAYE, A. Y.; LEITÃO, M. F. F. Detecção e avaliação da incidência de *Bacillus cereus* em amostras de ar, coletadas em Unidades

- de Alimentação e Nutrição. *Hig Aliment.*, v. 15, n. 80-81, p. 195, 2001.
- BARBIERI, R. R.; ESTEVES, A. C.; MATOSO, R. Monitoramento da temperatura de preparações quentes e frias em uma unidade de alimentação e nutrição. *Hig Alim.*, v. 25, n. 195-196, p. 40-45, 2011.
- BRASIL. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 01 ago. 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. Resolução RE nº 176, de 24 de outubro de 2000. Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, out. 2000. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/scriptsweb/anvisalegis/VisualizaDocumento.asp?ID=136&Versao=1>>. Acesso: 30 dez. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso: 13 nov. 2011.
- BYRNE, B.; LYG, J.; DUNNE, G.; BOLTON, D. J. An assessment of the microbial quality of the air within a pork processing plant. *Food Control*, v. 19, n. 9, p. 915-920, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.08.016>
- BURFOOT, D.; WHYTE, R. T.; TINKER, D. B.; HALL, K.; ALLEN, V. M. A novel method for assessing the role of air in the microbiological contamination of poultry carcasses. *Int J Food Microbiol.*, v. 115, n. 1, p. 48-52, 2007. PMID:17126440. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.10.012>
- CAMPDEPADRÓS, M.; STCHIGEL, A. M.; ROMEU, M.; QUILEZ, J.; SOLÀ, R. Effectiveness of two sanitation procedures for decreasing the microbial contamination levels (including *Listeria monocytogenes*) on food contact and non-food contact surfaces in a dessert-processing factory. *Food Control*, v. 23, n. 1, p. 26-31, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.05.017>
- CARMO, G. M. I.; OLIVEIRA, A. A.; DIMECH, C. P.; SANTOS, D. A.; ALMEIDA, M. G.; BERTO, L. H.; ALVES, R. M. S.; CARMO, E. H. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. *Bol Elet Epidemiol.*, v. 5, n. 6, p. 1- 7, 2005.
- ÇEPOĞLU, H.; VATANSEVER, L.; BİLGE, N. Isolation of Staphylococci from food handlers and investigation of their enterotoxigenicity and susceptibility to some antibiotics. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.*, n. 16, p. S1-S5, 2010.
- CHEN, Y.; JACKSON, K. M.; CHEA, F. P.; SCHAFFNER, D. W. Quantification and variability analysis of bacterial cross-contamination rates in common food service tasks. *J Food Prot.*, v. 64, n. 1, p. 72-80, 2001. PMID:11198444.
- CHESCA, A. C. C.; BATAGLIONI, C. C. V.; FARIA, S. C. P.; ANDRADE, S. C. J.; SILVEIRA, M.; D'ANGELIS, C. E. M. Refeições transportadas: importância do controle de temperatura. *Hig Aliment.*, v. 25, n. 2, p. 93-100, 2011.
- COELHO, A. Í. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. *Cienc. Saude Col.*, v. 15, n. 1, p. 1597-1606, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232010000700071>
- COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. *Braz J Microbiol.*, v. 33, n. 4, p. 342-346, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822002000400013>
- DeBESS E. E.; PIPPERT, E.; ANGULO, F. J.; CIESLAK, P. R. Food Handler Assessment in Oregon. *Foodborne Pathog Dis.*, v. 6, n. 3, 2009. PMID:19341317. <http://dx.doi.org/10.1089/fpd.2008.0102>
- DEVERE, E.; PURCHASE, D. Effectiveness of domestic antibacterial products in decontaminating food contact surfaces. *Food Microb.*, v. 24, n. 4, p. 425-430, 2007. PMID:17189769. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2006.07.013>
- DOMÉNECH-SÁNCHEZ, A.; LASO, E.; PÉREZ, M. J.; BERROCAL, C. I. Microbiological Levels of Randomly Selected Food Contact Surfaces in Hotels Located in Spain During 2007-2009. *Foodborne Pathog Dis.*, v. 8, n. 9,

- p. 1025-1029, 2011. PMID:21561384. <http://dx.doi.org/10.1089/fpd.2011.0856>
- EVANCHO, G. M.; SWEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; FRANK, J. F. Microbiological monitoring of the food processing environment. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Eds.). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4th. ed. Washington: APHA, 2001. cap. 3, p. 25-35.
- FONSECA, M. P.; MANFRIDINI, L. A.; SÃO JOSÉ, J. F. B.; TOMAZINI, A. P. B.; MARTINI, H. S. D.; RIBEIRO, R. C. L.; SANTANA-PINHEIRO, H. M. Avaliação das condições físico-funcionais de restaurantes comerciais para implementação das Boas Práticas. *Alim Nutr.*, v. 21, n. 2, p. 251-257, 2010.
- GALETTI, F. C. S.; AZEVEDO, A. P.; AZEVEDO, R. V. P. Avaliação do perfil de sensibilidade a antissépticos, desinfetantes e antibióticos (ristograma), de bactérias isoladas de manipuladores, superfícies de contato e alimentos, durante o processo de produção de frango xadrez e alcatra ao molho. *Hig Alim.*, v. 19, n. 120, p. 91-99, 2005.
- GOUNADAKI, A. S.; SKANDAMIS, P. N.; DROSINOS, E. H.; NYCHAS, G. E. Microbial ecology of food contact surfaces and products of small-scale facilities producing traditional sausages. *Food Microbiol.*, v. 25, n. 2, p. 313-323, 2008. PMID:18206774. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2007.10.001>
- GREEN, L. R.; SELMAN, C. A.; RADKE, V.; RIPLEY, D.; MACK, J. C.; REIMANN, D. W.; STIGGER, T.; MOTSINGER, M.; BUSHNELL, L. Food worker hand washing practices: an observation study. *J Food Prot.*, v. 69, n. 10, p. 2417-2423, 2006. PMID:17066921.
- GORMLEY, F. J.; RAWAL, N.; LITTLE, C. L. Choose your menu wisely: cuisine-associated food-poisoning risks in restaurants in England and Wales. *Epidemiol Infect.*, v. 140, n. 6, p. 1-11, 2011. PMID:21854669. <http://dx.doi.org/10.1017/S0950268811001567>
- JAY, J. M. *Microbiologia de alimentos*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.
- JERÔNIMO, H. M. A.; QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, A. C. V.; BARBOSA, I. M.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L. Ocorrência de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* em superfícies de preparo de alimentos em unidades de alimentação e nutrição. *Nutrire: Rev Soc Bras Alim.*, v. 36, n. 1, p. 37-48, 2011.
- KOCHANSKI, S.; PIEROZAN, M. K.; MOSSI, A. J.; TREICHEL, H.; CANSIAN, R. L.; GHISLENI, C. P.; TONIAZZO, G. Evaluation of microbiology conditions in a food and nutrition unit. *Alim Nutr.*, v. 20, n. 4, p. 663-668, 2009.
- KUSUMANINGRUM, D.; RIBOLDI, G.; HAZELEGER, W. C.; BEUME, R. R. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. *Int J Food Microbiol.*, v. 85, n. 3, p. 227-236H, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605\(02\)00540-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605(02)00540-8)
- LEHTO, M.; KUISMA, R.; MÄÄTTÄ, J.; KYMÄLÄINEN, H.-R.; MÄKI, M. Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production plants. *Food control*, v. 22, p. 469-475, 2010.
- LELES, P. A.; PINTO, P. S. A.; TÓRTORA, J. C. O. Talheres de restaurantes *self-service*: contaminação microbiana. *Hig Alim.*, v. 19, n. 131, p. 72-76, 2005.
- LUES, J. F. R.; VAN TONDER, I. The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. *Food Control*, v. 18, n. 4, p. 326-332, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.10.010>
- LOWRY, F. D. *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med.*, v. 339, n. 1, p. 520-532, 1998. PMID:9709046.
- LYNCH, M.; PAINTER, J.; WOODRUFF, R.; BRADEN, C. Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 1998-2002. *MMWR Surveill Summ.*, v. 55, n. 10, p. 1-46, 2006.
- MASSAGUER, P. R. *Microbiologia dos processos alimentares*. São Paulo: Livraria Varela, 2005. 258 p.
- MELLO, A. G.; GAMA, M. P.; MARIN, V. A.; COLARES, L. G. T. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. *Braz J Food Technol.*, v. 13, n. 1, p. 60-68, 2010. <http://dx.doi.org/10.4260/BJFT2010130100008>
- MESQUITA, M. O.; DANIEL, A. P.; SACCOL, A. L. F.; MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. *Cien Tecn Alim.*, v. 26,

- n. 1, p. 198-203, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000100031>
- MÜRMAN, L.; SANTOS, M. C.; LONGARAY, S. M.; BOTH, J. M. C.; CARDOSO, M. Quantification and molecular characterization of *Salmonella* isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. *Braz J Microbiol.*, v. 39, n. 3, p. 529-534, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822008000300024>
- NYACHUBA, D. G.; DONNELLY, C. W. Comparison of 3M™ Petrifilm™ environmental *Listeria* plates against standard enrichment methods for the detection of *Listeria monocytogenes* of epidemiological significance from environmental surfaces. *J Food Sci.*, v. 72, n. 9, p. 346-354, 2007. PMID:18034727. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00554.x>
- OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. B.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênicosanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Cien Saude Col.*, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000300028>
- PANZA, S.G. A.; SPONHOLZ, T. K. Manipulador de alimentos: um fator na transmissão de enteroparasitoses?. *Hig Alim.*, v. 22, n.158, p. 42-47, 2008.
- RADMORE, K.; HOLZAPFEL, W. H.; LUCK, W. Proposed guidelines for maximum acceptable airborne microorganism levels in dairy processing and packaging plants. *Int J Food Microbiol.*, v. 6, p. 91-95, 1988. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1605\(88\)90088-8](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1605(88)90088-8)
- RALL, V. L. M.; SFORCIN, J. M.; AUGUSTINI, V. C. M.; WATANABE, M. T.; FERNANDES JUNIOR, A.; RALL, R.; SILVA, M. G.; ARAÚJO JÚNIOR, J. P. Detection of enterotoxin genes of *Staphylococcus* sp isolated from nasal cavities and hands of food handlers. *Braz J Microbiol.*, v. 41, p. 59-65, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822010000100011>
- RAMOS, M. L. M.; SCATENA, M. F.; RAMOS, M. I. L. Qualidade higiênico-sanitária de uma unidade de alimentação e nutrição institucional de Campo Grande, MS. *Hig Alim.*, v. 22, n. 161, p. 25-31, 2008.
- RIBEIRO, L. L.; CARVALHO, E. L.; PILON, L. Análise de perigos e pontos críticos de controle no preparo de pratos à base de creme de maionese caseiro, em restaurante, *self-service*. *Hig Alim.*, v. 14, n. 68-69, p. 93-100, 2000.
- RODRIGUES, M. M.; BERTIN, B. M. A.; ASSIS, L. Índícios de rotavírus na etiologia de um surto de infecção de origem alimentar. *Cienc Tecnol Aliment.*, v. 24, n. 1, p. 88-93, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612004000100017>
- SÃO JOSÉ, J. F. B. Cloro aliado ou vilão na sanitização de frutas e hortaliças. *Nutr Pauta*, v. 18, n. 104 , p.53-56, set/out, 2010.
- SÃO JOSÉ, J. F. B.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. P. Avaliação das boas práticas de manipulação em unidade de alimentação escolar. *Rev Soc Bras Aliment Nutr.*, v. 33, n. 3, p. 123-138, 2008.
- SÃO JOSÉ, J.F.B.; VANETTI, M.C.D. Effect of ultrasound and commercial sanitizers on natural microbiota and *Salmonella enterica* Typhimurium on cherry tomatoes. *Food Control*, v.24, n.1-2, p.95-99, 2012.
- SÃO PAULO (Estado). Secretária de Estado de Saúde. Portaria nº 6, de 10 de março de 1999. Regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, mar.1999.
- SILVA, M. P.; CAVALLI, D. R.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. *Cien Tecn Alim.*, v. 26, n. 2, p. 352-359, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000200018>
- SILVA, C. J.; FERNANDES, R. J.; FORTUNA, J. L. Condições higiênico-sanitárias nas cozinhas de hospitais públicos das cidades de Itamaraju e Teixeira de Freitas-BA. *Hig Alim.*, v. 25, n. 2, p. 134-140, 2011.
- SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. B. A. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária em restaurantes indicados por Guia de Estabelecimentos da Cidade de Porto Alegre. *Nutrire: Rev Soc Bras Alim.*, v. 34, n. 3, p. 109-123, 2009.
- SILVA JÚNIOR, E. A. E. *Manual de controle Higiênico-Sanitário em Alimentos*. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005. 329 p.
- SNEED, J.; STROHNEHN, C. H. Trends impacting food safety in retail foodservice: Implications for dietetics

- practice. *J Am Diet Assoc.*, v. 108, n. 7, p. 1170-1177, 2008. PMID:18589025. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2008.04.009>
- SOARES, C. M.; VALADARES, G. F.; AZEREDO, R. M. C.; KUAYE, A. Y. Contaminação ambiental e perfil toxigênico de *Bacillus cereus* isolados em serviços de alimentação. *Cien Rural*, v. 38, n. 2, p. 504-510, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000200033>
- SOUTHIER, N.; NOVELLO, D. Treinamento, avaliação, e orientação de manipuladores, sobre praticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guarapuava, PR. *Hig Alim.*, v. 22, n. 162, p. 45-50, 2008.
- SOUZA, E. L.; SILVA, C. A.; SOUSA, C. P. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. *Hig Alim.*, v. 18, n. 116-117, p. 98-102, 2004.
- STANGARLM, L.; DELEVATI, M. T. S.; SACCOL, A. L. F. Vigência da RDC 216/04 para serviços de alimentação do centro de Santa Maria, RS (1ª Parte). *Hig Alim*, v. 22, n. 166-167, p. 20-23, 2008.
- UNGKU FATIMAH, U. Z. A., BOO, H. C., SAMBASIVAN, M.; SALLEH, R. Foodservice hygiene factors - the consumer perspective. *Int J Hosp Manag.*, v. 30, n. 1, p. 38-45, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2010.04.001>
- VANDENBERGH, M. F. Q.; YZERMANN, E. P. F.; BELKUM, A. V.; BOELENS, H. A. M.; SIJMONS, M.; VERRUGH, H. A. Follow-up of *S. aureus* nasal carriage after years: redefining the persistent carrier state. *J Clin Microbiol.*, v. 37, n. 10, p. 3133-3140, 1999. PMID:10488166 PMCid:85511.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *General information related to foodborne disease*. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/foodborne_disease/general/en/index.html>. Acesso em: 02 jan. 2011.
- XAVIER, C. A. C.; OPORTO, C. F. O.; SILVA, M. P.; SILVEIRA, I. A.; ABRANTES, M. R. Prevalência de *Staphylococcus aureus* em manipuladores de alimentos das creches municipais da cidade do Natal/RN. *Rev Bras An Clin.*, v. 39, n. 3, p. 165-168, 2007.

Recebido para publicação em 12/05/11.

Aprovado em 16/12/11.