

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**Caroline Isabel Kothe**

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AMBULANTES QUE COMERCIALIZAM  
CACHORRO-QUENTE NA CIDADE DE PORTO ALEGRE, RS E INATIVAÇÃO  
TÉRMICA DE *STAPHYLOCOCCUS* COAGULASE POSITIVA E *ESCHERICHIA COLI*

PORTO ALEGRE

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**Caroline Isabel Kothe**

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AMBULANTES QUE COMERCIALIZAM  
CACHORRO-QUENTE NA CIDADE DE PORTO ALEGRE, RS E INATIVAÇÃO  
TÉRMICA DE *STAPHYLOCOCCUS* COAGULASE POSITIVA E *ESCHERICHIA COLI*

Monografia apresentada ao Curso de  
Graduação em Engenharia de Alimentos como  
um dos requisitos para obtenção do título de  
Engenheiro de Alimentos.

Orientadora: Patrícia da Silva Malheiros

PORTO ALEGRE

2014

CIP - Catalogação na Publicação

Kothe, Caroline Isabel

Condições higiênico-sanitárias de ambulantes que comercializam cachorro-quente na cidade de Porto Alegre, RS e inativação térmica de *Staphylococcus coagulase positiva* e *Escherichia coli* / Caroline Isabel Kothe. -- 2014.  
50 f.

Orientador: Patrícia da Silva Malheiros.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Curso de Engenharia de Alimentos, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. ambulantes. 2. cachorro-quente. 3. condição higiênico-sanitária. 4. inativação térmica. I. Malheiros, Patrícia da Silva, orient. II. Título.

**Caroline Isabel Kothe**

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AMBULANTES QUE COMERCIALIZAM  
CACHORRO-QUENTE NA CIDADE DE PORTO ALEGRE, RS E INATIVAÇÃO  
TÉRMICA DE *STAPHYLOCOCCUS* COAGULASE POSITIVA E *ESCHERICHIA COLI*

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

.....  
Patrícia Silva Malheiros  
(Orientadora)  
Doutora em Microbiologia  
Agrícola e do Ambiente – UFRGS

.....  
Letícia Sopeña Casarin  
Doutora em Microbiologia  
Agrícola e do Ambiente – UFRGS

.....  
Eduardo César Tondo  
Doutor em Ciências Biológicas -  
UFRGS

.....  
Juliane Elisa Welke  
Doutora em Química – UFRGS

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	9
2	OBJETIVOS.....	10
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1	Comércio Ambulante de Alimentos .....	11
3.1.1	Aspectos Legais .....	11
3.1.2	Aspectos Socioeconômicos .....	11
3.1.3	Condições higiênico-sanitárias .....	12
3.1.4	Cachorro-quente .....	13
3.2	Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA).....	13
3.3	Segurança dos Alimentos.....	15
3.3.1	Chaves para uma alimentação segura.....	15
3.3.2	Perigos .....	16
3.4	Boas Práticas.....	17
3.5	Micro-organismos de interesse na pesquisa.....	18
3.5.1	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	18
3.5.2	Coliformes .....	19
3.6	Inativação térmica.....	20
4	ARTIGO.....	22
5	CONCLUSÃO .....	44
	REFERÊNCIAS .....	45

## **Condições higiênico-sanitárias de ambulantes que comercializam cachorro-quente na cidade de Porto Alegre, RS e inativação térmica de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Escherichia coli***

Autora: Caroline Isabel Kothe

Orientadora: Patrícia da Silva Malheiros

### **RESUMO**

O consumo de comida de rua é comum e crescente em muitos países; porém, devido à falta de higiene na manipulação estes alimentos são propícios a proliferações de micro-organismos. Neste trabalho, foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias dos ambulantes que comercializam cachorro-quente na cidade de Porto Alegre – RS através da coleta de uma amostra do produto em 20 pontos de venda. As amostras foram submetidas a análises de coliformes totais e termotolerantes pela técnica dos tubos múltiplos e de *Staphylococcus* coagulase positiva por contagem em placas. Das amostras analisadas, 75% apresentaram-se positivas para coliformes totais, 30% para coliformes fecais e 25% para *Staphylococcus* coagulase positiva. Após a coleta, foi aplicado um *checklist* observando o procedimento geral do estabelecimento e questionando o responsável pelo ponto de venda sobre os requerimentos legais. Os resultados indicam que as condições higiênico-sanitárias existentes em ambulantes que comercializam cachorro-quente em Porto Alegre foram insatisfatórias. Além disso, foi avaliado o comportamento dos micro-organismos analisados em molho de tomate através da aplicação de tratamento térmico. Amostras de molho de tomate comercial foram contaminadas com um *pool* de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *Escherichia coli* obtendo aproximadamente  $10^7$  UFC/g como contagem inicial e submetidas a 60 °C. As amostras foram quantificadas utilizando o meio de cultura Agar BHI e incubadas a 37 °C/24 h. Para ambos os experimentos, 30 minutos não foram suficientes para inativar todos os micro-organismos inoculados no molho de tomate a 60 °C, demonstrando a necessidade de tratamento térmico mais severo ou maior tempo de exposição ao calor.

**Palavras-chave:** ambulantes, cachorro-quente, condição higiênico-sanitária, inativação térmica

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA: Análise de Variância  
ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APHA: American Public Health Association  
BP: Baird Parker  
BHI: Brain Heart Infusion  
CDC: Centers for Disease Control and Prevention  
CFS: Centre for Food Safety  
DTA: Doenças Transmitidas por Alimentos  
EC: *Escherichia coli*  
FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations  
FDA: Food and Drug Administration  
ICTA: Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
LST: Lauril-Sulfato-Triptose  
NMP: Número Mais Provável  
RDC: Resolução da Diretoria Colegiada  
RS: Rio Grande do Sul  
UFC: Unidade Formadora de Colônia  
VB: Verde Brilhante  
WHO: World Health Organization

## LISTA DE TABELAS

### Artigo

Tabela I: Resultados das análises microbiológicas realizadas em cachorros-quentes comercializados por vendedores ambulantes em Porto Alegre – RS.....29

Tabela II: Resultado da avaliação do *checklist* aplicado aos ambulantes que comercializam cachorro- quente em Porto Alegre – RS. Os dados apresentam a porcentagem de adequações ou inadequações de cada ponto de venda em relação a cada item avaliado.....32



## LISTA DE FIGURAS

### Artigo

Figura I: Inativação térmica do <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva a 60 °C.....	36
Figura II: Inativação térmica da <i>Escherichia coli</i> a 60 °C.....	37

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a procura por cachorro-quente é elevada, pois é um produto de fácil acesso e seu preço de venda é baixo. As ruas das grandes metrópoles brasileiras são repletas de consumidores de alimentos à procura de agilidade no atendimento, preço baixo e tempo curto na degustação de um produto que possa satisfazer sua necessidade (SILVA et al., 2014).

Por outro lado, o comércio ambulante tem sido uma opção para aqueles trabalhadores que estão fora do mercado de trabalho formal e necessitam de recursos financeiros para garantia da sobrevivência (COSTA; SONAGLIO, 2014). Porém, a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes é uma grande fonte de preocupação para as autoridades fiscalizadoras, pois pode constituir riscos à saúde da população.

O emprego inadequado da temperatura no processo produtivo – cocção insuficiente, conservação em temperatura ambiente e refrigeração inadequada – é um dos principais fatores determinantes para a sobrevivência e multiplicação de micro-organismos podendo resultar na ocorrência de surtos alimentares.

Estudos anteriores sobre ambulantes que comercializam cachorro-quente no Brasil (LUCCA; TORRES, 2006; FERRETTI; ALEXANDRINO, 2010; CURI et al., 2008, ALVES; JARDIM, 2010; SOUZA et al., 2010) demonstram que há presença de significativa quantidade de bactérias patogênicas isoladas em amostras deste alimento, coletado em vias públicas.

Na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, existe um grande número de ambulantes que comercializam cachorro-quente. A pouca manipulação e o consumo imediato deste alimento geralmente não permitem os micro-organismos patogênicos se proliferarem rapidamente. Entretanto, o cachorro-quente está suscetível à contaminação, pois, além da precariedade na infraestrutura dos pontos de vendas e da falta de boas práticas por parte dos manipuladores, os ingredientes estão expostos à poluição nas ruas da capital (LUCCA e TORRES, 2006).

Assim, as condições higiênico-sanitárias dos ambulantes que comercializam cachorro-quente foram avaliadas através de análises microbiológicas e por identificação de possíveis falhas no processamento nos locais de coleta. Além disso, foi avaliado o comportamento de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Escherichia coli*, os quais foram isolados desses produtos, em molho de tomate submetido à temperatura de 60 °C.

## 2 OBJETIVOS

- Geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias dos ambulantes de cachorro-quente na região central de Porto Alegre, Rio Grande do Sul; bem como determinar a inativação térmica de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *Escherichia coli* em molho de tomate.

- Específicos

- ✓ Quantificar *Staphylococcus* coagulase positivo, coliformes totais e coliformes a 45 °C em cachorro-quente oferecido ao consumidor;
- ✓ Avaliar as Boas Práticas nos pontos de venda por meio de uma lista de verificação (*checklist*);
- ✓ Determinar a velocidade de inativação térmica de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *Escherichia coli* em molho de tomate através do tratamento térmico a 60 °C.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Comércio Ambulante de Alimentos**

##### **3.1.1 Aspectos Legais**

Alimentos comercializados em vias públicas são definidos como "alimentos e bebidas prontos para o consumo, preparados e/ou vendidos por vendedores ambulantes, especialmente em ruas e outros locais públicos similares", como ao redor de locais de trabalho, escolas, hospitais, estações de trem e terminais de ônibus (FAO, 1997).

Em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, o comércio ambulante é regulamentado pela Lei Municipal nº 3187 de 1968. De acordo com a legislação vigente, considera-se comércio ambulante “toda e qualquer forma de atividade lucrativa de caráter eventual ou transitório, que se exerça de maneira itinerante, nas vias ou logradouros públicos” (PORTO ALEGRE, 1968).

##### **3.1.2 Aspectos Socioeconômicos**

Em função da legislação trabalhista, da estrutura e funcionamento da sociedade, da elevada carga tributária e da burocracia; o mercado de trabalho no Brasil se tornou instável passando a não comportar a quantidade de profissionais disponíveis. As oportunidades estão diminuindo, o desemprego está aumentando e, conseqüentemente, o crescimento das atividades periféricas está sendo estimulado (COSTA; SONAGLIO, 2014).

A taxa de desemprego no Brasil, no 1º trimestre de 2014, foi estimada em 7,1%. Esta estimativa apresentou elevação estatisticamente significativa em relação ao 4º trimestre de 2013, onde a taxa foi estimada em 6,2% (IBGE, 2014). O consumo de comida de rua é comum em muitos países onde o desemprego é elevado, os salários são baixos, as oportunidades de trabalho e programas sociais são limitados, e onde a urbanização está ocorrendo. Os vendedores ambulantes de alimentos visam se beneficiar fugindo das tributações e determinando seus próprios horários de trabalho. Na venda de lanches a preços relativamente baixos, eles fornecem um serviço indispensável a trabalhadores, consumidores, viajantes e pessoas com baixa renda (MENSAH et al., 2002).

As ofertas limitadas de trabalho, a falta de qualificação profissional e a necessidade de sobrevivência geram alternativas para obtenção de renda no comércio informal, o que inclui a venda de alimentos nas vias públicas (GERMANO; GERMANO, 2000). Assim, o comércio ambulante tem sido uma opção para aqueles trabalhadores que estão fora do mercado de trabalho formal e necessitam de recurso financeiro para suprir, pelo menos, as necessidades básicas de sua família, que buscam por meio de um trabalho a garantia de sobrevivência (COSTA; SONAGLIO, 2014).

Em relação ao aspecto nutricional, a comida de rua também constitui um reflexo da condição econômica e social do país, pois é uma alternativa alimentar e nutricional de fácil aquisição, tanto pela acessibilidade física como social devido ao seu menor custo (CARDOSO et al., 2009).

### **3.1.3 Condições higiênico-sanitárias**

As pessoas que consomem comida de rua estão, muitas vezes, mais interessadas na sua conveniência do que em questões relacionados à sua segurança, qualidade e higiene (MENSAH et al., 2002).

Este tipo de comércio pode constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos podem ser facilmente contaminados com micro-organismos patogênicos devido às condições inadequadas do local de preparo e a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes (SILVA JR, 1995). Segundo Mensah et al. (2002), os veículos dos ambulantes são, normalmente, estruturas precárias onde não há água corrente disponível e a lavagem das mãos e utensílios, muitas vezes, é realizada em baldes. A desinfecção não é geralmente realizada e, insetos e roedores podem ser atraídos para locais onde não há rede de esgoto organizado. Também, o alimento não é adequadamente protegido contra moscas e, comumente, não há sistema de refrigeração para armazenamento dos alimentos e/ ou matérias-primas.

Os aspectos de higiene no comércio ambulante de alimentos são uma grande fonte de preocupação para as autoridades fiscalizadoras. É necessário que estudos e posturas mais concisas sejam adotados visando à capacitação dos vendedores, orientação dos consumidores e o controle das condições higiênico-sanitárias dos postos de venda (GERMANO; GERMANO, 2000).

### 3.1.4 Cachorro-quente

Dentre os lanches mais vendidos em comércio ambulante no mundo está o cachorro-quente, pois possui um preço mais acessível e é um lanche popular (GERMANO; GERMANO, 2011).

O cachorro-quente comercializado pelos ambulantes não é considerado um alimento de alto risco à saúde da população, pois é uma preparação simples, não são realizadas muitas etapas e envolve pouco manuseio. Outro ponto positivo é o fato de seu consumo ser imediato ao preparo, pois não se adicionam ao processamento possíveis erros de armazenamento que são frequentemente realizados pelo consumidor (LUCCA; TORRES, 2002). No entanto, segundo Oliveira e Maitan (2010), as diversas matérias-primas acrescentadas ao cachorro-quente – milho verde, ervilha, batata palha e outros – são frequentemente mantidas em condições inadequadas de temperatura e em contato direto com o ar do ambiente. Estas ações aliadas ao manuseio de dinheiro, entre outras práticas, tornam o produto suscetível de contaminação pelo manipulador.

Estudos de cachorros-quentes comercializados por ambulantes nas mais diversas regiões do país (LUCCA; TORRES, 2006; FERRETTI; ALEXANDRINO, 2010; CURI et al., 2008, ALVES; JARDIM, 2010; SOUZA et al., 2010) demonstram que há presença de elevada quantidade de bactérias patogênicas isoladas em amostras destes alimentos, coletados em vias públicas, que não estão de acordo com a legislação do país.

## 3.2 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

Doenças transmitidas por alimentos, comumente conhecidas como DTA, são causadas pela ingestão de alimentos ou bebidas contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTA e a maioria é infecção causada por bactérias e suas toxinas, vírus e parasitas (BRASIL, 2014).

Um surto de DTA é caracterizado pelo aparecimento de doença semelhante em duas ou mais pessoas após ingerirem alimentos de origem comum (CDC, 2000). Para aqueles micro-organismos com severidades mais altas, como *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* O157:H7 e *Listeria monocytogenes*, basta um caso para ser considerado um surto. Os sintomas mais comuns incluem dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre. Pode ocorrer uma variação na intensidade dos sintomas, uma vez que pessoas têm suscetibilidades diferentes frente a agentes infecciosos; a quantidade do micro-organismo ingerido é diferente

de pessoa para pessoa, pois sua distribuição no alimento não é homogênea; e a refeição pode ser feita em horários diferentes (TONDO; BARTZ, 2014).

As doenças de origem alimentar podem levar à hospitalização, existindo a possibilidade de ocorrerem sintomas que não permitam o paciente ter sua funcionalidade restaurada ou haver o risco de morte, de modo especial em pacientes idosos e imunodeprimidos. Por isso, há uma considerável preocupação dos setores de saúde pública relacionada a estas infecções (FORSYTHE, 2013).

De acordo com dados do Ministério da Saúde do Brasil, durante o período entre 2000 e 2013, ocorreram 8871 surtos de DTA. No entanto, há uma imensa dificuldade de obter informações sobre o surto, agentes etiológicos causadores, alimento consumido e local de ocorrência. Conforme dados da Vigilância Epidemiológica das DTA, no Brasil, em torno de 46,3% desses surtos não obtiveram o agente etiológico identificado, em 38,9% o alimento incriminado não foi reconhecido e em 14,0% não foi identificado o local de ocorrência dos surtos. Dentre os micro-organismos, *Salmonella* sp. foi identificada como o principal agente causador de doenças transmitidas por alimentos (39,5%), seguido por *Staphylococcus aureus* (19,7%), *Escherichia coli* (12,3%) e *Bacillus cereus* (7,7%) (BRASIL, 2013).

Visto que muitas pessoas não estão conscientes de que possam existir riscos potenciais com os alimentos, quantidades significativas de produtos contaminados são ingeridas, levando os consumidores a ficarem doentes. Desse modo, é difícil saber qual alimento foi a causa original da toxinfecção alimentar, uma vez que o consumidor pode não lembrar de suas últimas refeições. Em geral, os consumidores lembram somente de alimentos que apresentaram odor ou coloração diferente; entretanto, tais características estão ligadas à deterioração dos alimentos e não a toxinfecções alimentares (FORSYTHE, 2013).

Como as DTA podem ter várias causas, não há um quadro clínico específico. Os sinais dependem de cada tipo de patógeno e muitos deles produzem os mesmos sintomas, o que dificulta o diagnóstico clínico. O período de incubação varia conforme o agente etiológico, porém usualmente é curto, variando de 1 a 7 dias. O tratamento das DTA depende da sintomatologia, mas em geral, trata-se de doença autolimitada, sendo assim o tratamento é baseado em medidas de suporte para evitar a desidratação e o óbito (BRASIL, 2014).

No período de 2000 a 2013, as fontes mais comuns de doenças transmitidas por alimentos no Brasil foram: alimentos mistos (31,3%), ovos e produtos à base de ovo (16,5%), água (10,1%), doces e sobremesas (9,0%), carne bovina *in natura*, processada e moída (7,1%), leite e derivados (6,9%). Residências particulares foram os locais mais

frequentemente associados com a ocorrência de surtos, seguidas por restaurantes, padarias e escolas (BRASIL, 2013).

### 3.3 Segurança dos Alimentos

Alimentos seguros são aqueles que não causam dano à saúde do consumidor, mas podem não ser totalmente isentos de qualquer tipo de contaminação. O risco significativo é utilizado, profissionalmente, avaliando as probabilidades de um alimento específico causar uma doença (TONDO; BARTZ, 2014). Segundo Forsythe (2013), a ausência de micro-organismos infecciosos está entre as qualidades desejáveis dos alimentos. Contudo, alcançar “risco zero” destes patógenos, mesmo com a aplicação de boas práticas de higiene e manipulação, é muito difícil. Logo, o foco é na produção de alimentos com o mínimo de micro-organismos possível.

#### 3.3.1 Chaves para uma alimentação segura

Segundo WHO (2006), a segurança dos alimentos são ações, desde a produção até o consumo, destinadas a garantir o nível mais seguro possível para os alimentos. Há cinco chaves para uma alimentação segura:

- Manter a limpeza

Ter um programa eficaz de limpeza e desinfecção é um passo fundamental para a produção higiênica de alimentos, pois afeta na qualidade final do produto. A sua principal finalidade é reduzir o número de patógenos no ambiente e, dessa forma, diminuir o risco de contaminação dos alimentos (FORSYTHE, 2013).

- Separar alimentos crus de cozidos

Os alimentos crus podem conter micro-organismos perigosos que podem ser transferidos para outros alimentos durante a sua preparação ou armazenamento (WHO, 2006). Tondo e Bartz (2014) aconselham nunca deixar que alimentos crus entrem em contato ou fiquem muito próximos de alimentos cozidos ou prontos para o consumo, tanto na geladeira quanto no ambiente de preparação da cozinha.

- Cozinhar bem os alimentos

Cozinhar os alimentos a uma temperatura acima dos 70 °C garante um consumo mais seguro, pois inativa quase todos os micro-organismos patogênicos (WHO, 2006). Se forem



utilizadas temperaturas inferiores a 70 °C, o tratamento térmico é garantido através das combinações de tempo e temperatura (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

- Manter os alimentos em temperaturas seguras

Os alimentos perecíveis devem ser refrigerados abaixo de 5 °C, e os cozidos quentes acima de 60 °C até o momento de serem servidos, pois nestas temperaturas a multiplicação das bactérias é retardada ou mesmo evitada. Além disso, o descongelamento de alimentos nunca deve ser feito à temperatura ambiente, devendo ser efetuado em condições de refrigeração à temperatura inferior a 5 °C ou em forno de micro-ondas quando o alimento for submetido imediatamente ao cozimento (RIO GRANDE DO SUL, 2009)

- Usar água e matérias-primas seguras

A água utilizada para manipulação de alimentos deve ser potável e, quando utilizada solução alternativa de abastecimento, a potabilidade deve ser atestada semestralmente mediante laudos laboratoriais (BRASIL, 2004). As matérias-primas constituem o material básico para elaboração de alimentos de qualidade, logo devem ser cuidadosamente selecionadas (TONDO; BARTZ, 2014).

### 3.3.2 Perigos

Para garantia de um alimento seguro também se deve levar em conta os perigos, que podem ser de origem biológica, química e física.

- Biológicos

O perigo biológico é o que representa maior risco à inocuidade dos alimentos. Nesta categoria incluem-se bactérias, fungos, vírus, parasitas e toxinas microbianas. Estes micro-organismos estão frequentemente associados à manipulação dos alimentos. Vários deles são inativados via processos térmicos, e muitos podem ser controlados por práticas adequadas de manipulação e armazenamento, boas práticas de higiene e controle de tempo e temperatura nos processos (BAPTISTA; VENANCIO, 2003).

Bactérias podem ser deteriorantes, quando causam alterações nas propriedades sensoriais; ou patogênicas, quando causam doenças (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008). Segundo Tondo e Bartz (2014), micro-organismos deteriorantes podem estar em quantidades elevadas nos alimentos e não causar doenças; assim como alimentos sem qualquer alteração sensorial perceptível causa a maioria dos surtos alimentares.

- Químicos

Desde o momento da produção até o consumo, os alimentos estão sujeitos à contaminação química, que pode ser através de metais pesados como o mercúrio, agrotóxicos, hormônios sintéticos, antibióticos, detergentes, óleo lubrificante, etc (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

- Físicos

Os perigos físicos podem contaminar os produtos durante a fabricação e provir de embalagens, matérias-primas, equipamentos, utensílios e dos manipuladores (BAPTISTA; VENANCIO, 2003).

Entre os perigos físicos mais frequentes estão os fragmentos sólidos como pedaços de metal, pedras, areia, vidro, madeira ou qualquer outro material em dimensão que possa provocar ferimentos no consumidor. Fragmentos de insetos, fios de cabelo e sujidades, embora não causam doença, devem também ser controlados (EMBRAPA, 2005).

### **3.4 Boas Práticas**

As boas práticas são uma das principais ferramentas que gerenciam e proporcionam a segurança dos alimentos. São os cuidados mínimos de higiene e controle para produzir alimentos seguros objetivando reduzir ao máximo as fontes de contaminação dos alimentos. Esta ferramenta é aplicável aos manipuladores, às instalações, aos equipamentos, móveis e utensílios assim como às matérias-primas, fornecedores, controle de água e de pragas (TONDO; BARTZ, 2014).

Para verificar se a implementação das boas práticas está sendo eficaz, a legislação brasileira indica a aplicação de uma lista de verificação, onde seus resultados permitem identificar pontos de não conformidade e a partir disto, traçar ações corretivas (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

É importante destacar que o termo “Boas Práticas” (BP) normalmente se refere a serviços de alimentação. Já quando se trata de uma indústria que fabrica alimentos, o termo mais adequado é “Boas Práticas de Fabricação” (BPF) (TONDO; BARTZ, 2014). Ambas as ferramentas apresentam itens bastante semelhantes, tais como:

- Fluxo ordenado das instalações que favoreçam a manipulação higiênica de alimentos;
- Uso correto dos equipamentos;
- Procedimentos de limpeza e desinfecção adequados (incluindo controle de pragas);
- Práticas gerais de higiene e segurança no processamento de alimentos, incluindo:

- I – a qualidade microbiológica das matérias-primas;
- II – a operação higiênica de cada etapa do processo;
- III – a higiene pessoal e treinamento dos manipuladores em higiene e segurança dos alimentos (FORSYTHE et al., 2013).

### 3.5 Micro-organismos de interesse na pesquisa

#### 3.5.1 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* é o principal agente etiológico associado à intoxicação alimentar estafilocócica. São bactérias gram-positivas, anaeróbicas facultativas e possuem formato esférico, agrupados como em cachos de uva. Podem ser encontradas no ar, na poeira, no esgoto, na água, em alimentos, equipamentos, superfícies e, principalmente, nos seres humanos e nos animais (FORSYTHE, 2013; FDA, 2012). Estima-se que 20 a 60% dos humanos possam ser portadores assintomáticos da bactéria acarretando risco quando lidam com alimentos, pois podem contaminá-los durante as diferentes fases de preparação pelas mãos, boca e secreções nasais. Já os portadores com feridas abertas, principalmente nas mãos, devem evitar manipular alimentos (GERMANO; GERMANO, 2011).

Estafilococos são também encontrados em alimentos onde podem produzir toxinas que não são destruídas no tratamento térmico convencional de cozimento, embora a própria bactéria possa ser inativada pelo calor (FDA, 2012). As intoxicações alimentares são causadas pela ingestão da enterotoxina produzida no alimento por algumas cepas de *Staphylococcus aureus*, em geral porque o alimento não foi mantido nas temperaturas adequadas (FORSYTHE, 2013; FETSCH et al., 2014). Segundo a Portaria Estadual 78/09, os alimentos devem ficar em temperaturas abaixo de 5 °C e acima de 60 °C para não haver multiplicação de bactérias. A dose tóxica mínima da enterotoxina capaz de provocar a manifestação clínica da intoxicação estafilocócica é inferior a 1 miligrama. Esse nível de toxina é alcançado quando o número de células bacterianas, contaminantes de um alimento, ultrapassa 100000 por grama (GERMANO; GERMANO, 2011).

Os alimentos envolvidos nas intoxicações causadas pelo *S. aureus* são produtos de origem animal (carne, frango, ovos, leite), batata, macarrão, produtos de panificação (tortas de creme, bombas de chocolate), sanduíches, entre outros (FORSYTHE, 2013; FDA, 2012). A transmissão ocorre pela ingestão de alimentos inicialmente contaminados com a bactéria, submetidos à temperatura de cocção insuficiente para provocar sua destruição e depois

mantida a temperaturas abusivas para conservação. Nestas condições há multiplicação bacteriana e consequente produção de enterotoxina. O mesmo aplica-se aos alimentos contaminados após preparação correta, mas mantidos a temperaturas inadequadas (GERMANO; GERMANO, 2011).

Sintomas de intoxicação por *Staphylococcus* aparecem com rapidez – 1 a 7 horas após a ingestão – e incluem náuseas, vômitos, cólicas abdominais com ou sem diarreia. Esta manifestação pode variar de intensidade, dependendo da sensibilidade individual à toxina, da quantidade de alimento contaminado ingerido, da quantidade de toxina no alimento ingerido e da saúde geral do indivíduo. Nos casos mais graves podem ocorrer dores de cabeça, câibras musculares e mudanças rápidas na pressão arterial bem como na taxa de pulsação. A doença é normalmente autolimitada e em geral dura de 1 a 3 dias (FORSYTHE, 2013; TONDO; BARTZ, 2014).

A multiplicação de *S. aureus* ocorre em temperatura de 7 a 47,8 °C, sendo 35 °C a temperatura ideal. As medidas de controle utilizadas para reduzir a carga microbiana dos alimentos são a higienização das mãos ao manusear alimentos, a limpeza correta dos equipamentos, utensílios e superfícies de manipulação, a fim de evitar a contaminação cruzada e manter os alimentos refrigerados a 5 °C ou abaixo (FORSYTHE, 2013; FDA, 2012).

### 3.5.2 Coliformes

Coliforme é o termo geral para bactérias gram-negativas e anaeróbias facultativas em forma de bastonetes. São micro-organismos indicadores usados para avaliar a segurança e higiene dos alimentos (FORSYTHE, 2013).

No grupo dos coliformes totais, um subgrupo da família *Enterobacteriaceae*, os critérios utilizados para sua identificação são a produção de gás proveniente da glicose e de outros açúcares e a fermentação da lactose com produção de ácido e gás, em um período de 48 horas, a 35 °C (SILVA et al., 2010).

O grupo dos coliformes inclui espécies dos gêneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*, além de *E. coli*. Como podem ser destruídos com certa facilidade pelo calor, sua contagem é útil em testes de contaminações pós-processamento (FORSYTHE, 2013).

- Coliformes Termotolerantes

O grupo dos coliformes termotolerantes, o qual tem origem nas fezes de seres humanos ou animais, são comumente chamados de fecais e é um subgrupo dos coliformes totais (SILVA et al., 2010). Para diferenciar os coliformes fecais dos não fecais, um teste para detecção de coliformes de origem fecal foi desenvolvido. Estes são definidos como capazes de fermentar a lactose em meio EC, com produção de gás, no período de 48 horas, a 45,5 °C (FORSYTHE, 2013).

➤ *Escherichia coli*

A *E. coli* é a principal espécie no grupo dos coliformes fecais, considerada aquela que melhor indica contaminação fecal e a possível presença de patógenos entéricos entre as bactérias coliformes. É uma bactéria não formadora de esporos encontrada normalmente nos intestinos dos animais e do homem. Representa 80% da flora intestinal aeróbia, sendo eliminada nas fezes, o que propicia a contaminação do solo e das águas (FORSYTHE, 2013; GERMANO; GERMANO, 2011).

A incidência de infecções é maior nas regiões tropicais, onde predominam grandes aglomerações populacionais e condições sanitárias precárias. As principais vias de transmissão são os alimentos de origem animal e vegetal, principalmente quando consumidos crus ou insuficientemente cozidos, além da água de abastecimento não tratada. Qualquer alimento exposto a contaminação fecal, seja por meio da água de preparo ou dos manipuladores infectados, é capaz de veicular a *E. coli*. A prevenção e o controle passam obrigatoriamente pela conservação das matérias-primas abaixo de 5 °C, pela adoção de boas práticas, pelos cuidados na manipulação de alimentos, pela higiene de instalações e equipamentos e pelo tratamento térmico (GERMANO; GERMANO, 2011; RIO GRANDE DO SUL, 2009).

### **3.6 Inativação térmica**

A inativação térmica consiste em determinar o tempo de destruição térmica de micro-organismos englobando o estudo quantitativo para favorecer a segurança microbiológica e a qualidade dos alimentos (NAKASHIMA et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2013).

O comportamento dos micro-organismos nos alimentos (multiplicação, sobrevivência e inativação) é determinado pelas propriedades dos alimentos, como atividade de água e pH, e pelas condições de estocagem (temperatura, umidade relativa e atmosfera) (NAKASHIMA et

al., 2000). Segundo Dannenhauer (2010), conhecer a multiplicação/ inativação de um dado micro-organismo sob diferentes condições permite modelar a influência de cada parâmetro ambiental baseando-se em curvas experimentais.

Em geral, as células bacterianas vegetativas começam a ser destruídas em temperaturas próximas a 60 °C, sendo inativadas mais efetivamente com temperaturas de 70 °C (BRASIL, 2004). Além do controle de temperatura, o pH afeta a multiplicação microbiana de forma muito efetiva, podendo inibir o desenvolvimento das células ou mesmo inativá-las. A maioria dos patógenos alimentares pode se multiplicar em pH entre 4,0 e 9,0; pH inferior ou superior a essa faixa é capaz de causar inativação dos micro-organismos (TONDO; BARTZ, 2014).

A capacidade dos micro-organismos em se ajustar rapidamente a mudanças devido à velocidade de reprodução e adaptação dos genes desempenha um papel importante e crescente na incidência e na proliferação de patógenos em alimentos (LEDERBERG, 1997). Informações quantitativas sobre o comportamento microbiano em alimentos e uma maior compreensão da sua fisiologia são fatores de grande importância, favorecendo a tomada de decisões na prevenção de emergências e na melhoria da capacidade de resposta a novas ameaças a bactérias (BUCHANAN, 1997; MCMEEKIN; ROSS, 1996).

A inativação de patógenos durante o tratamento térmico é dependente do tempo e temperatura (LORENTZEN et al., 2010); a legislação brasileira exige que os alimentos cozidos sejam mantidos em temperatura acima de 60 °C (BRASIL, 2001). Entretanto, muitos estabelecimentos não atingem essa temperatura mínima determinada pela legislação (LUCCA; TORRES, 2006). Portanto, conhecer o tempo necessário para inativar micro-organismos que possam estar presentes em alimentos aquecidos envolvidos na produção de cachorro-quente, como o molho de tomate, é muito importante.

A metodologia e os resultados serão apresentados na forma de artigo.

#### **4 ARTIGO**

**Condições higiênico-sanitárias de ambulantes que comercializam cachorro-quente na cidade de Porto Alegre, RS e inativação térmica de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Escherichia coli***

Artigo a ser submetido ao periódico Brazilian Journal of Microbiology, após formatação e tradução para o inglês.

**Condições higiênico-sanitárias de ambulantes que comercializam cachorro-quente na cidade de Porto Alegre, RS e inativação térmica de *Staphylococcus coagulase positiva* e *Escherichia coli***

Caroline Isabel KOTHE e Patrícia da Silva MALHEIROS

**RESUMO**

O consumo de comida de rua é comum e crescente em muitos países; porém, devido à falta de higiene na manipulação estes alimentos são propícios a proliferações de micro-organismos. Neste trabalho, foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias dos ambulantes que comercializam cachorro-quente na cidade de Porto Alegre – RS através da coleta de uma amostra do produto em 20 pontos de venda. As amostras foram submetidas a análises de coliformes totais e termotolerantes pela técnica dos tubos múltiplos e de *Staphylococcus coagulase positiva* por contagem em placas. Das amostras analisadas, 75% apresentaram-se positivas para coliformes totais, 30% para coliformes fecais e 25% para *Staphylococcus coagulase positiva*. Após a coleta, foi aplicado um *checklist* observando o procedimento geral do estabelecimento e questionando o responsável pelo ponto de venda sobre as requisições legais. Os resultados indicam que as condições higiênico-sanitárias existentes em ambulantes que comercializam cachorro-quente são insatisfatórias. Além disso, foi avaliado o comportamento dos micro-organismos analisados em molho de tomate através da aplicação de tratamento térmico. Amostras de molho de tomate comercial foram contaminadas com um *pool* de *Staphylococcus coagulase positiva* e de *Escherichia coli* obtendo aproximadamente  $10^7$  UFC/g como contagem inicial e submetidas a 60 °C. As amostras foram quantificadas utilizando o meio de cultura Agar BHI e incubadas a 37 °C/24 h. Para ambos os experimentos, 30 minutos não foram suficientes para inativar os patógenos em estudo no molho de tomate a 60 °C, demonstrando a necessidade de tratamento térmico mais severo ou maior tempo de exposição ao calor.

**Palavras-chave:** ambulantes, cachorro-quente, condição higiênico-sanitária, inativação térmica



## ABSTRACT

Street-food consumption is common and grows in many countries; however, due to lack of hygiene in handling this kind of food, it is propitious to the proliferation of microorganisms. In this work, the sanitary conditions of hot-dogs sold in street-food trucks in Porto Alegre - RS were evaluated by collecting a sample of the product in 20 points of sale. The samples were submitted to analysis of total and fecal coliforms by the multiple tubes and of *Staphylococcus* coagulase positive by plate counting. From the analyzed samples, 75% have tested positive for total coliforms, 30% for fecal coliforms and 25% for *Staphylococcus* coagulase positive. After the collection, we applied a checklist observing the general procedure and further questioning the maintainer of the point of sale about the legal requirement. The results indicate that the sanitary conditions for selling hot-dogs on streets are not satisfactory. In addition, the behavior of the analyzed microorganisms in tomato sauce was evaluated by applying heat treatment. Commercial tomato sauce samples were infected with a pool of *Staphylococcus* coagulase positive and *Escherichia coli*. Approximately  $10^7$  CFU/g were presented in the initial counting. It was submitted to 60 °C. The samples were, thus, quantified using BHI agar and incubated at 37 °C / 24 h. For both the experiments, 30 minutes were not enough to inactivate the studied pathogens in tomato sauce at 60 °C. That demonstrates the need for more severe heat treatment or for longer exposure time.

**Keywords:** street-food, hot-dog, hygienic and sanitary condition, thermal inactivation

## INTRODUÇÃO

Alimentos comercializados em vias públicas são definidos como alimentos e bebidas prontos para o consumo preparados e/ou vendidos por ambulantes (FAO, 1997). O consumo de comida de rua é comum em muitos países, principalmente onde o desemprego é elevado, os salários são baixos, as oportunidades de trabalho e os programas sociais são limitados. Os vendedores ambulantes de alimentos visam se beneficiar com a ausência de tributações na venda de lanches a preços relativamente baixos, fornecendo um serviço indispensável a trabalhadores, consumidores, viajantes e pessoas com baixa renda (Mensah et al., 2002; Muzaffar et al., 2009; Costa e Sonaglio, 2014).

O emprego inadequado da temperatura no processo produtivo – cocção insuficiente, conservação em temperatura ambiente e refrigeração inadequada – é um dos principais fatores

determinantes da sobrevivência e multiplicação de micro-organismos, que pode resultar em ocorrência de surtos alimentares (WHO, 2006). Entretanto, as pessoas que consomem alimentos nas ruas estão, muitas vezes, mais interessadas na sua conveniência do que em questões de segurança, qualidade e higiene (Mensah et al., 2002).

Estudos sobre a qualidade de alimentos comercializados em vias públicas na África, Ásia e América Latina evidenciaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (Mensah et al., 2002; Cho et al., 2011; Samapundo et al., 2015). No Brasil, pesquisas com ambulantes que comercializam cachorro-quente (Lucca e Torres, 2006; Ferretti e Alexandrino, 2010; Curi et al., 2008, Alves e Jardim, 2010; Souza et al., 2010) demonstraram que há presença de significativa quantidade de bactérias patogênicas isoladas em amostras deste alimento.

A pouca manipulação após o preparo e o consumo imediato fazem com que os micro-organismos patogênicos não consigam se proliferar. Entretanto, o cachorro-quente está suscetível à contaminação, pois, além da precariedade na infraestrutura dos pontos de vendas dos ambulantes e da falta de boas práticas por parte dos manipuladores, os ingredientes estão expostos à poluição (Lucca e Torres, 2006).

O comportamento dos micro-organismos nos alimentos é determinado pelas propriedades intrínsecas, como atividade de água e pH, e pelas condições de estocagem do produto (Nakashima et al., 2000). Informações quantitativas sobre a atuação microbiana em alimentos e uma maior compreensão da sua fisiologia são fatores de grande importância, favorecendo a tomada de decisões na prevenção de emergências e na melhoria da capacidade de resposta a novas ameaças de patógenos (Buchanan, 1997; McMeekin e Ross, 1997).

O comércio ambulante de cachorro-quente tem grande expressividade na região central de Porto Alegre. Este produto é constituído, em geral, de maionese, catchup, mostarda, molho de tomate, batata palha, ervilha, milho, etc.

O calor é um dos métodos mais empregados para destruir micro-organismos. Estes são considerados inativados quando perdem, de forma irreversível, a capacidade de se multiplicar. Quando expostos ao calor úmido, como durante a exposição do molho de tomate a temperaturas elevadas, os micro-organismos morrem por desnaturação de proteínas. Contudo, a relação tempo-temperatura para cada micro-organismo é específica e dependente das características do meio em que está inserido (Usajewicz e Nalepa, 2006).

Neste contexto, os objetivos deste trabalho foram determinar as condições higiênico-sanitárias dos ambulantes que comercializam cachorro-quente em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, através de análises microbiológicas e identificar possíveis falhas no

processamento deste produto. Além disso, foi avaliado em molho de tomate comercial o comportamento de *Staphylococcus coagulase positiva* e *Escherichia coli* através da aplicação de tratamento térmico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Obtenção das amostras**

Foram analisadas amostras de 20 pontos de vendas de ambulantes que comercializam cachorro-quente, localizados na região central de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Em cada estabelecimento foi coletada uma amostra de cachorro-quente pronto para o consumo. O período da coleta durou 3 meses (entre agosto e outubro de 2014) e ocorreu com o apoio da Equipe de Vigilância em Alimentos do município de Porto Alegre.

As amostras de cachorro-quente, preparadas no momento da coleta, foram colocadas em sacos plásticos esterilizados. Após, foram imediatamente identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e transportadas até o Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para a realização das análises.

### **Preparo das amostras**

Foram pesados 25 g de cada cachorro-quente coletado em sacos plásticos estéreis, de forma a conter todos os ingredientes de forma homogênea. Em seguida foram adicionados 225 mL de água peptonada 0,1% (Oxoid, Inglaterra) esterilizada. As amostras foram homogeneizadas em *Stomacher* (diluição  $10^{-1}$ ) e submetidas a diluições decimais seriadas para realização das análises microbiológicas (APHA, 1992).

### **Análises microbiológicas**

- **Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva***

Para a contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* foi utilizado o método de contagem direta em placas, com semeadura em superfície e espalhamento com alça de Drigalsky. Foram inoculados 0,1 mL de cada diluição decimal ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ) em placas contendo Agar Baird Parker (BP) (HiMedia, Índia). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35-37 °C/45-48 h e comparadas com um controle positivo. Após este período, foram selecionadas colônias típicas de cada placa e estas foram inoculadas em tubos contendo

Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI) (HiMedia, Índia), os quais foram incubados a 37 °C/24 h. Por fim, foi realizado o teste de coagulase para confirmação das colônias (APHA, 1992).

Os resultados de *Staphylococcus* coagulase positiva foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia por grama de amostra (UFC/g).

- **Determinação de coliformes totais e termotolerantes**

Para a determinação de coliformes totais e fecais, foi transferido 1 mL de cada diluição da amostra para tubos contendo 9 mL de caldo Lauril-Sulfato-Triptose (LST) (Difco, França) com tubos de Durham e, após, incubados em estufa bacteriológica a 35 °C/24-48 h. Após este período, foi transferida uma alçada dos tubos que obtiveram crescimento e produção de gás em caldo LST para tubos contendo caldo Verde Brilhante (VB) (HiMedia, Índia) e, então, incubados a 35 °C/24-48 h para a contagem de coliformes totais. Também, foi transferida uma alçada para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) (Difco, França) e incubados a 45 °C/24 h, para a contagem de coliformes fecais (APHA, 1992). Passado esse tempo, os tubos foram observados para verificar se houve ou não a produção de gás, determinando a positividade da amostra. Pelo número de tubos positivos em cada uma das diluições empregadas determinou-se o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais por grama de amostra através da Tabela de NMP com intervalo de confiança de 95% (Blodgett, 2006).

### **Checklist**

Um *checklist* (apresentado nos resultados) foi elaborado de acordo com as legislações brasileiras (Portaria Estadual 78/09, RDC n° 216 e Decreto Estadual 23.430/74) e aplicado observando o procedimento geral do estabelecimento e questionando o responsável pelo ponto de venda sobre as requisições legais. Com esta lista de verificação obtiveram-se informações sobre a higiene pessoal do manipulador, do processamento e armazenamento das matérias-primas, da preparação do cachorro-quente, além das condições estruturais e legais do estabelecimento.

### **Inativação térmica**

Inicialmente, o pH do molho de tomate foi determinado utilizando pHmetro de bancada (Quimis, modelo Q400A, Brasil). Em seguida, foram feitos *pools* com os micro-organismos de interesse neste estudo. Para isso, foram utilizadas três cepas distintas de

*Staphylococcus* coagulase positiva (ATCC 1901, ATCC 25923 e uma isolada do cachorro-quente) e de *Escherichia coli* (ATCC 8739, ATCC 25972 e uma isolada do cachorro-quente).

Para obtenção do inóculo, uma colônia isolada de cada cepa foi transferida, separadamente, para tubos contendo BHI, mantidos a 37 °C/24 h. Em seguida, volumes iguais (2 ml) de cada cultura foram transferidos para um tubo de ensaio estéril para a formação de um *pool* para cada micro-organismo. Deste *pool*, realizou-se uma diluição em água peptonada 0,1%, e então 1 mL foi inoculado em tubos contendo 9 mL de molho de tomate comercial, matéria-prima básica para a preparação do cachorro-quente.

Os tubos foram submetidos ao tratamento térmico a 60 °C com a utilização de banho-maria para manter a temperatura constante. Inicialmente foi determinado o tempo necessário para o molho alcançar 60 °C. A partir do momento em que o molho atingiu essa temperatura, foram retiradas amostras a cada 3 minutos e submetidas a banho de gelo para cessar o efeito térmico. Em seguida, foram realizadas diluições decimais seriadas e os micro-organismos foram quantificados pelo método da gota (Miles e Misra 1938) com limite de detecção de 1,69 log UFC/g (50 UFC/g), utilizando o meio de cultura Agar BHI (HiMedia, Índia). O experimento foi realizado em triplicata e os resultados expressos em log UFC/g.

### **Análise estatística**

As contagens bacterianas obtidas na inativação térmica foram analisadas estatisticamente através da Análise de Variância (ANOVA), fator único, aplicando o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) utilizando o *software* Statistica 8.0.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Condições higiênico-sanitárias dos ambulantes que comercializam cachorro-quente em Porto Alegre, RS**

Na cidade de Porto Alegre, RS, existe um grande número de ambulantes que comercializam cachorro-quente. Porém, a falta de conhecimentos em relação às técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes é uma grande fonte de preocupação para as autoridades fiscalizadoras, pois pode constituir riscos à saúde da população. Na Tabela I estão representados os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de cachorro-quente.

Tabela I: Resultados das análises microbiológicas realizadas em 20 pontos de venda de cachorros-quentes comercializados por ambulantes em Porto Alegre – RS.

Coletas	Micro-organismos analisados		
	NMP/g de coliformes totais	NMP/g de coliformes a 45 °C	UFC/g de <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva
1	Ausente	Ausente	Ausente
2	Ausente	Ausente	Ausente
3	$2,3 \times 10^1$	Ausente	$3,85 \times 10^3$
4	$2,3 \times 10^1$	Ausente	$9,5 \times 10^2$
5	$2,4 \times 10^2$	Ausente	Ausente
6	Ausente	Ausente	Ausente
7	Ausente	Ausente	Ausente
8	$1,1 \times 10^3$	Ausente	$0,5 \times 10^1$
9	Ausente	Ausente	Ausente
10	$>1,1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^2$
11	$9,3 \times 10^1$	$9,3 \times 10^1$	$8,8 \times 10^3$
12	$>1,1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	Ausente
13	$1,1 \times 10^3$	3,6	Ausente
14	$2,4 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$	$7,5 \times 10^3$
15	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,7 \times 10^4$
16	$>1,1 \times 10^3$	$> 1,1 \times 10^3$	Ausente
17	$2,3 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$	$3,95 \times 10^3$
18	$2,3 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$	Ausente
19	$>1,1 \times 10^3$	$> 1,1 \times 10^3$	Ausente
20	$4,3 \times 10^1$	Ausente	Ausente

- **Coliformes totais**

Não é estabelecido nenhum padrão pela legislação brasileira para coliformes totais, mas o estudo deste grupo de micro-organismos é relevante, pois podem indicar más práticas de higiene durante ou após a produção de alimentos (CFS, 2013). De acordo com Ferretti e Alexandrino (2013), coliformes podem ser transmitidos pelas mãos dos manipuladores de alimentos com hábitos de higiene insatisfatórios, por insetos voadores ou roedores ou mesmo pela água.

Em 75% das amostras analisadas neste estudo foram observadas a presença de coliformes totais (Tabela I), evidenciando falhas nos processamentos e condições higiênico-sanitárias inadequadas.

O número de coliformes totais encontrados em outros estudos foi semelhante: no estado do Paraná, por exemplo, mais de 83% das amostras de cachorro-quente avaliadas por Ferretti e Alexandrino (2013) e Pierozan et al. (2006) apresentaram coliformes totais.

- **Coliformes a 45 °C**

Os resultados para coliformes a 45 °C foram avaliados utilizando-se os critérios microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira vigente para sanduíches quentes localizados na categoria de produtos de confeitaria, lanchonete, padaria e similares, doces e salgados - prontos para o consumo, segundo a ANVISA; pois inexistente legislação para cachorros-quentes no Brasil (Brasil, 2001). O limite máximo permitido na legislação para este patógeno é 10<sup>2</sup> NMP/g. Das amostras analisadas para coliformes a 45 °C neste estudo, 30% extrapolaram este limite mostrando-se inadequadas para o consumo.

Foram encontrados resultados semelhantes em outros estudos com amostras de cachorros-quentes comercializados por ambulantes nas mais diversas regiões do país. Rodrigues et al. (2003) demonstraram a presença de coliformes termotolerantes em 25% das amostras, Ferretti e Alexandrino (2013) em 40% e Alves e Jardim (2000) em 20 %. Entretanto, Pierozan et al. (2006) e Curi et al. (2008) constataram todas as amostras analisadas abaixo do referido padrão (10<sup>2</sup> NMP/g) e, portanto, consideradas em condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Em outros locais, tais como na Coreia, foram analisadas 326 amostras de alimentos (suco de frutas, frituras, sanduíches, entre outras) comercializados em via pública e apenas 3% das amostras estavam contaminadas com *E. coli* (Cho et al., 2011).

- ***Staphylococcus coagulase positiva***

Assim como para coliformes a 45 °C, *Staphylococcus coagulase positiva* também foi avaliado utilizando-se os critérios microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira para sanduíches quentes (Brasil, 2001).

Para este grupo de bactéria a legislação vigente estabelece um limite de 10<sup>3</sup> UFC/g. De acordo com os resultados obtidos, 25% das amostras analisadas podem ser consideradas inadequadas para o consumo, pois atingiram níveis superiores ao especificado por legislação.

Este grupo é importante de ser avaliado, pois *Staphylococcus* são encontrados em alimentos e produzem toxinas que não são inativadas no tratamento térmico convencional de cozimento, embora a própria bactéria possa ser destruída pelo calor (FDA, 2012). As intoxicações alimentares são causadas pela ingestão da enterotoxina produzida no alimento

por algumas cepas de *Staphylococcus aureus*, em geral porque o alimento não foi mantido nas temperaturas adequadas (Fetsch et al., 2014).

Resultados similares foram encontrados nos experimentos de Ferreti e Alexandrino (2013), Curi et al. (2008) e Rodrigues et al. (2003), onde foram encontradas, respectivamente, 20%, 34% e 37% de amostras com contagens maiores que  $10^3$  UFC/g de *Staphylococcus coagulase positiva* em cachorros-quentes comercializados por ambulantes em diferentes regiões do Brasil. Ainda, Cho et al. (2011) encontraram apenas 8% das amostras contaminadas com *Staphylococcus aureus* na Coreia.

Esses resultados mostram que qualidade microbiológica inadequada de alimentos de rua pode constituir um perigo potencial para a saúde pública. Portanto, torna-se crucial a educação em saúde dos fornecedores de alimentos com foco na segurança visando à prevenção de DTA (Garin et al., 2002).

- **Aplicação do *checklist***

Os resultados da avaliação do *checklist* aplicado aos ambulantes que comercializam cachorro- quente (Tabela II) justificam os resultados obtidos nas análises microbiológicas.

Foi observado que muitos manipuladores não apresentavam proteção para os cabelos, outros utilizavam boné - que não cobre os fios completamente - e ainda foi constatado em dois estabelecimentos que os manipuladores usavam a touca protetora, mas de maneira inadequada. Assim, 90% dos manipuladores avaliados não utilizam proteção adequada aos cabelos.

Em relação aos uniformes, foram considerados adequados os manipuladores que utilizavam jaleco, cobrindo totalmente a roupa pessoal, em bom estado de conservação e limpo. Notou-se que a maioria dos comerciantes estava utilizando vestimenta do dia-a-dia para manipular o cachorro- quente ou apenas um avental, contabilizando um total de 60% dos pontos de venda analisados inadequados.



Tabela II: Resultado da avaliação do *checklist* aplicado aos ambulantes que comercializam cachorro-quente em Porto Alegre – RS. Os dados apresentam a porcentagem de adequações ou inadequações de cada ponto de venda em relação a cada item avaliado.

<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>% Adequado</b>	<b>% Inadequado</b>	<b>NA*</b>
<b>1 Manipuladores</b>			
1.1 Utilizam proteção para o cabelo cobrindo os fios completamente.	10	90	
1.2 Possuem uniforme cobrindo completamente a roupa pessoal, em bom estado de conservação e limpo.	40	60	
1.3 Mãos sem lesões, unhas curtas e sem esmaltes.	80	20	
1.4 Sem uso de adorno, barba ou bigode.	35	65	
1.5 Não adotam o hábito de manipular dinheiro.	20	80	
1.6 É feita a higienização das mãos.	0	100	
<b>2 Instalações e Equipamentos</b>			
2.1 Possui água corrente.	5	95	
2.2 Possui lavatório de mãos e produtos destinados à higiene pessoal.	0	100	
2.3 Instalações, equipamentos, móveis e utensílios mantidos em condições higiênico-sanitárias apropriadas.	45	55	
<b>3 Matérias-primas e Ingredientes</b>			
3.1 Utilização das matérias-primas e ingredientes respeita o prazo de validade.	100	0	
3.2 Utiliza ingredientes com procedência comprovada.	5	95	
3.3 Matérias-primas fracionadas adequadamente, acondicionadas e identificadas com: designação do produto, data de fracionamento e prazo de validade após abertura ou retirada da embalagem original.	0	100	
<b>4 Armazenamento e Preparação do Alimento</b>			
4.1 Descongelamento conduzido conforme orientação do fabricante ou de acordo com a legislação.	40	60	
4.2 Possuem termômetro.	0	100	
4.3 Alimentos consumidos crus submetidos a processo de higienização com produtos regularizados e aplicados de forma a evitar a presença de resíduos.	0	25	75
4.4 Alimentos preparados mantidos à temperatura superior a 60 °C ou inferior a 5 °C.	50	50	
4.5 Temperatura dos equipamentos de exposição regularmente monitorada.	0	100	
4.6 Oferecem embalagens individuais, fracionadas e descartáveis de condimentos alimentícios (catchup, mostarda e maionese) com data de validade impressa.	20	35	45
<b>5 Documentos</b>			
5.1 Possui um responsável pelas atividades de manipulação de alimentos devidamente capacitado.	80	20	
5.2 Possui alvará de localização e funcionamento.	90	10	

\*NA: Não se aplica.

Em 20% dos manipuladores avaliados foi constatado unhas compridas e com esmalte e em 65% a presença de adornos como relógios, brincos, anéis e pulseiras, além de barba e bigode. Outro fato observado foi que 80% dos manipuladores avaliados adotavam o hábito de manusear dinheiro entre uma preparação e outra. A fim de evitar contaminações, é recomendado que tenha no mínimo duas pessoas em cada ponto de venda: uma para manipular os alimentos e outra para controlar o pagamento. Devido à precariedade dos locais de venda, é sugerida a higienização das mãos entre uma preparação e o pagamento com o uso de, no mínimo, o álcool gel para diminuir o risco.

Estudo no Haiti com vendedores de alimentos de rua também indicou que a maioria dos comerciantes serve alimentos com as mãos e não as lavam após o manuseio de dinheiro. Entretanto, os resultados desta pesquisa foram mais positivos quanto ao uso de adornos, onde constatou que 80% dos manipuladores não os utilizavam e que em 65% dos casos o cabelo do operador era coberto ao manusear, preparar e servir alimentos (Samapundo et al., 2015).

Em apenas um ponto de venda analisado (5%) havia água corrente no local; porém, nenhum estabelecimento apresentava produtos destinados à higiene pessoal. Logo, 100% dos manipuladores avaliados não faziam a higienização correta das mãos, que deve ser realizada com sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e produto antisséptico (Rio Grande do Sul, 2009). A maioria utilizava apenas álcool gel 70 °GL, outros faziam a higienização com água, em baldes com água sanitária, em panos, com detergente ou mesmo com o álcool 43 ou 93 °GL. Mensah et al. (2002), avaliaram alimentos de rua na capital de Gana (África Ocidental) e também constataram que os veículos dos ambulantes são, normalmente, estruturas precárias onde não há água corrente disponível e a lavagem das mãos e utensílios, muitas vezes, é realizada em baldes. Ainda, Lucca e Torres (2006), que analisaram as condições higiênicas de ambulantes que comercializam cachorro-quente em São Paulo (Brasil), colocaram como um problema importante a raridade da lavagem das mãos, que foi extremamente baixa em todos os pontos de venda do estudo.

As mãos são agentes importantes quando se trata de transmissão de micro-organismos e parasitas intestinais para alimentos. Por isso, elas devem ser sempre lavadas antes de iniciar o trabalho, imediatamente após usar o banheiro, depois de manusear material contaminado ou qualquer outro material que poderia transmitir doenças, e sempre que necessário (Allwood et al., 2004; Avçiçek et al, 2004; Acikel, 2008).

Em 55% dos pontos de venda analisados, as instalações, equipamentos, móveis e utensílios não estavam mantidos em condições higiênico-sanitárias adequadas. Exemplos são

as placas de corte, espátulas e prensas, que apresentaram mau estado de conservação, além de encontradas diversas sujidades no local de manipulação. Lucca e Torres (2006) também encontraram equipamentos e utensílios em mau estado de higiene.

De acordo com o *checklist* aplicado nesta pesquisa, todas as matérias-primas utilizadas respeitavam o prazo de validade estipulado pelo fabricante antes da abertura da embalagem. Entretanto, nenhuma das matérias-primas fracionadas era adequadamente acondicionada e identificada com designação do produto, data de fracionamento e prazo de validade após abertura ou retirada da embalagem original. Além disso, foi constatado que em 95% dos estabelecimentos os ingredientes utilizados não possuíam procedência comprovada. O pão utilizado na preparação foi a matéria-prima principal com esta irregularidade. Este produto era apenas embalado em sacos plásticos, sem rotulagem (não apresentava fabricante, data de produção e validade).

Lucca e Torres (2006) ressaltam a importância de medidas tais como a atenção à data de validade, seleção de fornecedores confiáveis e armazenamento do pão. É muito pouco provável que este alimento represente riscos para a saúde, pois seu consumo é imediato nos pontos de venda - um fator positivo, uma vez que erros potenciais feitos pelo consumidor não são adicionados ao processo.

Em 60% dos casos analisados, o descongelamento das salsichas foi conduzido de maneira incorreta, utilizando temperatura ambiente ou refrigeração inadequada (superiores a 5 °C). Em nenhum local havia termômetro para aferição da temperatura, logo, nenhum deles fazia o controle. Também, quando utilizados ingredientes crus, como cebola, alface, tomate, estes alimentos não eram submetidos ao processo de higienização com produtos regularizados e aplicados de forma a evitar a presença de resíduos. Os manipuladores foram instruídos a utilizar um produto saneante registrado no Ministério da Saúde e seguir a orientação do fabricante quanto ao modo de uso da solução. No processo de higienização, a maioria utilizava apenas água e poucos utilizavam o cloro – quando utilizado, porém, na quantidade inadequada. Em 75% dos estabelecimentos não foram observados alimentos crus os quais necessitassem de higienização.

Em 50% dos pontos de venda foram constatados alimentos preparados e matérias-primas com temperaturas superficiais inadequadas tanto de resfriamento, onde variou de 8 a 26 °C quanto de manutenção quente, onde as temperaturas inadequadas do molho e/ ou salsicha foram 30, 47 e 50 °C. Nos pontos de venda, em sua maioria, havia apenas uma caixa térmica com gelo para refrigeração ou os ingredientes, como salsichas cruas e condimentos, eram

acondicionados e expostos em temperatura ambiente. Mensah et al. (2002) também perceberam em seus estudos que alimentos comercializados em via pública, comumente, não possuem sistema de refrigeração para armazenamento dos alimentos e/ou matérias-primas. Lucca e Torres (2006) observaram ambulantes de cachorro-quente e constataram apenas um ponto de venda com alimentos em temperaturas adequadas; nos restantes, a temperatura média foi de 45 °C.

De acordo com a legislação estadual (Lei nº 13.760/2011), os comerciantes que ofertam condimentos aos clientes são obrigados a dispor de embalagens individuais, fracionadas e descartáveis. As embalagens individuais mencionadas deverão possuir a respectiva data de validade impressa e restringem-se aos seguintes produtos: catchup, mostarda e maionese. Foi observado que 20% dos estabelecimentos seguem esta legislação. Entretanto, em 45% dos pontos de venda este item não se aplicava em função de não haver oferta destes condimentos aos consumidores: nesses locais, estes produtos foram acrescentados no lanche pelo próprio comerciante, além de que ficavam em cima da bancada de preparação à temperatura ambiente.

Em 20% dos estabelecimentos analisados não havia um responsável pelas atividades de manipulação de alimentos devidamente capacitado com Curso de Boas Práticas, que é obrigatório por lei (RDC nº 216 e Portaria Estadual 78/09). Também, apenas 10% dos estabelecimentos não apresentaram o alvará de localização e funcionamento. Isso demonstra que os ambulantes de cachorro-quente, em sua maioria, estão cientes dos aspectos legais definidos pela legislação e que, apesar dos resultados terem se mostrado inadequados para a grande maioria dos itens, estão informados quanto aos potenciais riscos que os alimentos podem causar para o consumidor.

Por outro lado, no estudo de Lucca e Torres (2006), a maioria dos vendedores nunca teve qualquer treinamento em boas práticas de manipulação de alimentos, empregando em seu comércio as mesmas técnicas de preparação utilizadas em casa, as quais nem sempre são adequadas.

### **Inativação térmica**

A inativação de patógenos durante o tratamento térmico é dependente do tempo e temperatura (Lorentzen et al., 2010) e a legislação brasileira exige que os alimentos cozidos sejam mantidos em temperatura de no mínimo 60 °C (Brasil, 2001). Portanto, conhecer o tempo necessário para inativar patógenos que possam estar presentes em alimentos aquecidos

envolvidos na produção de cachorro-quente, como o molho de tomate (pH = 4,00), é muito importante.

Na Figura I, observa-se que houve uma redução de aproximadamente 2,3 log de *Staphylococcus* coagulase positiva em 9 minutos de exposição do molho de tomate a 60 °C, o que corresponde a uma redução bacteriana de 35%. A partir desse período a contagem do micro-organismo manteve-se constante ( $p < 0,05$ ) por, pelo menos, 30 minutos.

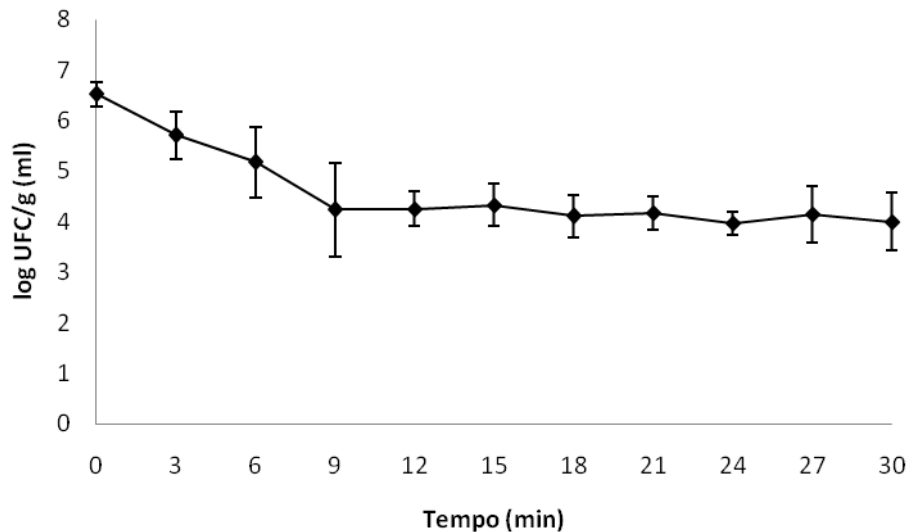


Figura I: Inativação de *Staphylococcus* coagulase positiva inoculado em molho de tomate comercial submetido ao tratamento térmico de 60 °C. Cada ponto representa a média  $\pm$  desvio padrão de três experimentos independentes.

Resultados semelhantes foram encontrados por Min et al. (2013) ao determinar a inativação térmica de *S. aureus* a 60 °C em kimbab (pH = 6,5) – prato coreano popular feito de arroz cozido no vapor e vários outros ingredientes, enrolado em folhas de algas e servido em fatias – onde a redução em 9 minutos foi de aproximadamente 2 log. Entretanto, diferente do encontrado neste estudo, a curva continuou decrescendo e foi observada uma redução de aproximadamente 4 log em 25 minutos quando comparada ao tempo inicial.

Já Hartmann et al. (2010) ao determinar a inativação térmica de *S. aureus* a 63 °C em leite observaram nos primeiros 10 minutos uma elevada redução bacteriana, de aproximadamente 64% (5 log). Houve a redução completa do micro-organismo aos 25 minutos após o início do tratamento térmico.

Para *Escherichia coli* o efeito da inativação térmica foi semelhante ao encontrado para *Staphylococcus* coagulase positiva. A Figura II mostra que houve redução de aproximadamente 2,5 log em 12 minutos (redução de 40%) e após a contagem manteve-se constante por, pelo menos, 30 minutos ( $p < 0,05$ ).

Visto que nas análises dos cachorros-quentes foram encontradas contagens de no máximo 4 log para *Staphylococcus* coagulase positiva e de 3 log para *Escherichia coli* (Tabela 1), nestas condições a redução de 2 log seria suficiente e abaixo da dose infectante limitada pela legislação para ambos os micro-organismos. Isso explica porque não há notificações de surtos alimentares envolvendo cachorros-quentes comercializados em vias públicas.

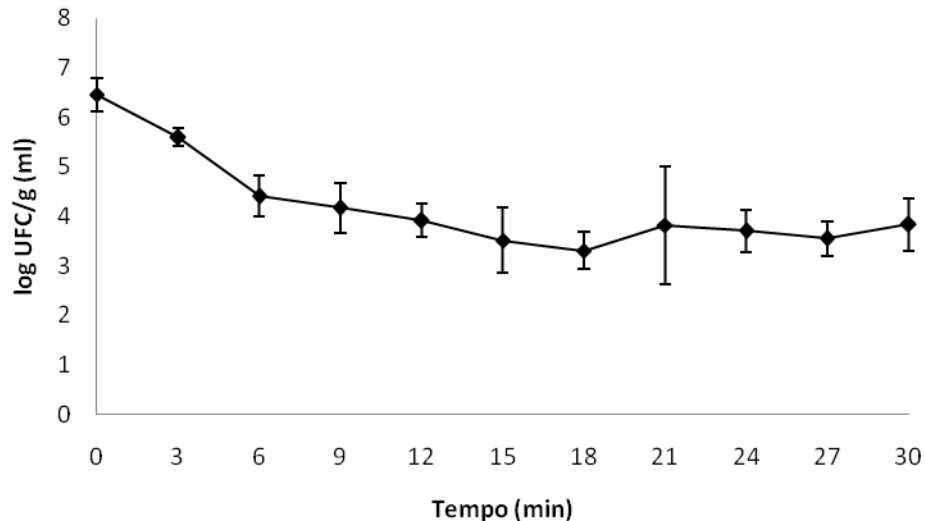


Figura II: Inativação de *Escherichia coli* inoculada em molho de tomate comercial submetido ao tratamento térmico de 60 °C. Cada ponto representa a média  $\pm$  desvio padrão de três experimentos independentes.

No estudo de Usajewicz e Nalepa (2006) foi avaliada, separadamente, a sobrevivência de três cepas diferentes de *E. coli* O157:H7 (*E. coli* 1, 94 e 402) a 60 °C no leite desnatado e em caldo nutriente. Em caldo nutriente, as três cepas foram inativadas completamente em até 30 minutos. Entretanto, no leite desnatado apenas a *E. coli* 1 foi totalmente inativada em 30 minutos; as outras duas permaneceram em aproximadamente 1,5 log depois de transcorrido este tempo. Para a inativação de *E. coli* O157:H7 (ATCC 43895) em boerewors, uma tradicional salsicha não curada comercializada no sul da África fabricada com dióxido de enxofre como conservante, a inativação ocorreu somente após 60 minutos de exposição a 60 °C (Charimba et al., 2010). Isso prova que para um mesmo patógeno há cepas com diferentes resistências ao tratamento térmico. Neste trabalho, foram utilizadas duas cepas referências bem como uma cepa proveniente do cachorro- quente. As cepas provenientes do alimento poderiam estar mais resistentes devido à manutenção do molho a temperaturas elevadas durante a produção do cachorro- quente, explicando o porquê de a curva ter ficado estável após transcorridos 12 minutos a 60 °C. Isso ocorre devido à ativação de proteínas de choque

térmico após a exposição de micro-organismos a temperaturas subletais (Cebrián et al., 2010; Malheiros et al., 2009).

Além disso, observa-se que o meio no qual o micro-organismo se encontra interfere na sua resistência térmica. Portanto, alguns componentes do molho de tomate podem ter protegido os micro-organismos avaliados nesse estudo da total inativação durante exposição a 60 °C.

Também é importante destacar que a concentração de micro-organismos inoculada foi elevada visando observar a redução bacteriana durante a manutenção do molho de tomate a temperatura de 60 °C. Assim, em 30 minutos de exposição, ambos os patógenos analisados neste estudo não foram totalmente inativados, demonstrando a necessidade de exposições a temperaturas mais elevadas ou maior tempo de exposição do molho a 60 °C.

## CONCLUSÃO

Através das análises microbiológicas e da aplicação do *checklist*, as condições higiênico-sanitárias foram consideradas deficientes nos pontos de venda avaliados. A existência de patógenos em alimentos comercializados em via pública pode gerar um problema de saúde aos consumidores. Este fato fortalece a necessidade de uma fiscalização mais rígida, reforçando a aplicabilidade dos fatores de risco como tempo e temperatura, uso de água potável, evitar contaminação cruzada e utilizar matérias-primas com procedência comprovada. Por outro lado, o tratamento térmico a 60 °C não foi suficiente para inativar uma alta concentração de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Escherichia coli* inoculados em molho de tomate por um período de 30 minutos, apesar de que a redução de 2 log seria suficiente para não causar surto alimentar.

Assim, observa-se que é essencial a implementação de ações que regularizem e fiscalizem as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos ambulantes de cachorro-quente, a fim de promover a distribuição de alimentos seguros aos consumidores. É importante destacar que, para promoção da saúde pública, é necessário aprimorar estes locais de vendas e orientar os comerciantes através de capacitações sobre a correta manipulação de alimentos para que evitem o surgimento de DTA.

## REFERÊNCIAS

Acikel, C. H.; Ogur, R.; Yaren, H.; Gocgeldi, E.; Ucar, M.; Kir, T. (2008). The hygiene training of food handlers at a teaching hospital. *Food Control*, 19(2): 186–190.

Allwood, P.B.; Jekins, T.; Paulus, C.; Johnson, L.; Hedberg, C.W. (2004). Hand washing compliance among retail food establishment workers in Minnesota. *Journal of Food Protection*, 67(12): 2825–2828.

Alves, P. T.; Jardim, F. B. B. (2010) Análise microbiológica de cachorro quente comercializado na cidade de Uberaba, MG. *Tecnologia de Alimentos*, 3(2): 247 – 252.

APHA. American Public Health Association. (1992). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 3ed. Washington: APHA, p. 325-369.

Avçiçek, H; Aydoğan, H.; Küçükbaraşlan, A.; Baysallar, M.; Basustaoglu, A. C. (2004). Assessment of the bacterial contamination on hands of hospital food handlers. *Food Control*, 15(4): 253–259.

Blodgett, R. (2006). Appendix 2: Most Probable Number from Serial Dilutions. In: *New Hampshire: Food and Drugs Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual*.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 10 jan. 2001, Seção 1, p. 45-53.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 15 set. 2004, Seção 1, p. 25.

Buchanan, R.L. (1997). Identifying and Controlling Emerging Foodborne Pathogens: Research Needs. *Emerging Infectious Diseases*, 3(4): 517-521.

Cebrián G., Sagarzazu N., Pagán R., Condón S., Mañas P. (2010). Development of stress resistance in *Staphylococcus aureus* after exposure to sublethal environmental conditions. *Int J Food Microbiol*, 30;140(1): 26-33.



CFS. Centre for Food Safety. (2013). The government of the Hong Kong Special Administrative Region. Coliforms – Traditional hygienic indicator. Disponível no site: <http://www.cfs.gov.hk/>. Data da última revisão: 11/09/2013. Acesso 26 de novembro 2014.

Charimba, G.; Hugo, C. J.; Hugo, A. (2010). The growth, survival and thermal inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 in a traditional South African sausage. *Meat Science*, 85: 89–95.

Cho, J. I.; Cheung, C. Y.; Lee, S. M.; Ko, S. I.; Kim, K. H.; Hwang, I. S.; Kim, S. H.; Cho, S. Y.; Lim, C. Y.; Lee, K. H.; Kim, K. S.; Ha, S. (2011). D. Assessment of microbial contamination levels of street-vended foods in Korea. *Journal of Food Safety*, 31: 41–47.

Costa, S. P.; Sonaglio, K. E. (2014) Análise das Representações Sociais dos comerciantes ambulantes e suas implicações no planejamento turístico. *Revista de Turismo y Patrimônio Cultural*, 12: 123-136.

Curi, J. D. P.; Gallo, C. R.; Dias, C. T. S. (2008). Condições microbiológicas de lanches (cachorro quente) adquiridos de vendedores ambulantes, localizados na parte central da cidade de Limeira, SP. *Higiene Alimentar*, 22(164): 61-66.

FAO. Street foods - Alimentation de rue. Alimentos que se venden en la vía pública. *Food and Nutrition Paper*, 28p., 1997.

FDA. Food and Drug Administration. (2012). Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook “Bad Bug Book”. *Staphylococcus aureus*, pp 87-91.

Ferretti, G. M.; Alexandrino, A. M. (2013). Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de cachorros quentes comercializados em via pública no município de Terra Boa – PR. *Rev. Saúde e Biol.*, 8(3): 83-89.

Fetsch, A.; Contzen, M.; Hartelt K.; Kleiser A.; Maassen S.; Rau J.; Kraushaar B.; Layer F.; Strommenger B. (2014). *Staphylococcus aureus* food-poisoning outbreak associated with the consumption of ice-cream. *Int J Food Microbiol*, 18(187): 1–6.

Garin, B.; Aidara, A.; Spiegel, A.; Arrive, P.; Bastaraud, A. (2002). Multicenter study of street foods in 13 towns on four continents by the food and environmental network of Pasteur and associated institutes. *Journal of Food Protection*, 65(1), 146–152.

Hartmann, W.; Andrade, U. V. C.; Coradin, M. A. (2010) Estimativa da redução da contagem de *Staphylococcus aureus* através de tratamento térmico em amostras de leite experimentalmente contaminadas. *Ciência e Cultura*, 43: 73-83.

Lorentzen, G., Ytterstad, E., Olsen, R.L., Skjerdal, T. (2010). Thermal inactivation and growth potential of *Listeria innocua* in rehydrated salt-cured cod prepared for ready-to-eat products. *Food Control*. 21(8): 1121–1126.

Lucca, A.; Torres, E. A. F. S. (2006). Street-food: The hygiene conditions of hot-dogs sold in Sao Paulo, Brazil. *Food Control*. 17: 312-316.

Malheiros, P. S.; Brandelli, A.; Noreña, C. P. Z.; Tondo, E. C. (2009). Acid and thermal resistance of a *Salmonella Enteritidis* strain involved in several foodborne Outbreaks. *Journal of Food Safety*, 29: 302-317.

McMeekin, T. A.; Ross, T. (1996). Shelf life prediction: status and future possibilities. *Int J Food Microbiol*, 33: 65-83.

Mensah, P.; Yeboah-Manu, D.; Darko-Owusu, K.; Ablordey, A. (2002). Street foods in Accra, Ghana: how safe are they? *Bulletin of the World Health Organization*, 80 (7): 546-54.

Miles, A. A. L.; Misra, S. S. (1938). The estimation of the bacterial power of the blood. *J. Hyg*, 38:732–749.

Muzaffar, A. T.; Hug I.; Mallik, B. A. (2009). Entrepreneurs of the streets: an Analytical work on the street food vendors of Dhaka city. *International Journal of Business and Management*, 4(2): 80–88.

Nakashima, S. M. K.; André, C. D. S.; Franco, B. D. G. M. (2000). Revisão: Aspectos Básicos da Microbiologia Preditiva. *Braz J Food Technol*, v. 3: 41-51.

Min, K. J.; Jung, Y.J.; Kwon K. Y.; Kim, J. H.; Hwang, I. G.; Yoon, K. S. (2013). Effect of Temperature on the Production of Staphylococcal Enterotoxin and Thermal Inactivation Kinetics of *Staphylococcus aureus* in Selected Ready-to-Eat (RTE) Foods in Korea. *J Food Safety*. 33(1): 17–24.

Pierozan, S.; Shikida, S. A. R. L.; Shikida, F. A. (2006). Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de cachorros-quentes comercializados por vendedores ambulantes no lago municipal de Toledo – PR. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, 10 (1): 17-21.

Rio Grande do Sul. Secretaria da Saúde Decreto Estadual 23430, de 24 de outubro de 1974. Aprova Regulamento que dispõe sobre a promoção, proteção e recuperação da saúde pública.

Rio Grande do Sul. Secretaria da Saúde. Portaria Estadual 78, de 30 de janeiro de 2009. Estabelece os procedimentos de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado.

Rio Grande do Sul. Secretaria da Saúde. Lei nº 13.760, de 15 de setembro de 2011. Dispõe sobre a obrigatoriedade dos bares, restaurantes, lancherias, quiosques e estabelecimentos similares, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, a oferecerem embalagens descartáveis de condimentos alimentícios, e dá outras providências.

Rodrigues, K. L.; Gomes, J. P.; Conceição, R. C. S.; Brod, C. S.; Carvalhal, J. B.; Aleixo, J. A. G. (2003). Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. *Ciência Tecnológica de Alimentos*, 23(3): 447-452.

Samapundo, S.; Climat, R.; Xhaferi, R.; Devlieghere, F. (2015). Food safety knowledge, attitudes and practices of street food vendors and consumers in Port-au-Prince, Haiti. *Food Control*, 50: 457–466.

Souza, J. De J.; Marinho L. L. B.; Santana R. C. (2010). Análise microbiológica de lanches (cachorros-quentes) comercializados nas proximidades de três hospitais da cidade de Salvador - BA. *Revista Virtual*, 6(2): 86-99.

Usajewicz, I.; Nalepa, B. (2006). Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in Milk Exposed to High Temperatures and High Pressure. *Food Technol. Biotechnol.* 44(1): 33–39.

WHO, World Health Organization (2006). Five Keys to Safer Food. Disponível no site: <http://www.who.int/foodsafety/en/>. Acesso 15 de novembro 2014.

## 5 CONCLUSÃO

Através das análises microbiológicas e da aplicação do *checklist*, as condições higiênico-sanitárias foram consideradas deficientes nos pontos de venda avaliados. A existência de patógenos em alimentos comercializados em via pública pode gerar um problema de saúde aos consumidores. Este fato fortalece a necessidade de uma fiscalização mais rígida, reforçando a aplicabilidade dos fatores de risco como tempo e temperatura, uso de água potável, evitar contaminação cruzada e utilizar matérias-primas com procedência comprovada. Por outro lado, o tratamento térmico a 60 °C não foi suficiente para inativar uma alta concentração de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Escherichia coli* inoculados em molho de tomate por um período de 30 minutos, apesar de que a redução de 2 log seria suficiente para não causar surto alimentar.

Mais estudos seriam necessários para comprovar a eficácia das análises microbiológicas aplicadas ao cachorro-quente, visto que as amostras podem apresentar variações de um dia para o outro. Além disso, avaliações da inativação térmica de *Staphylococcus* coagulase positiva e *E. coli* partindo de diferentes tempos e temperatura seria interessante para avaliar o comportamento dos micro-organismos. Também é relevante avaliar cada cepa separadamente para ver se há variações de resistência entre elas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, T. P.; JARDIM, F. B. B. Análise microbiológica de cachorros-quentes comercializados na cidade de Uberaba, MG. **Tecnologia de Alimentos**, v.3, n.2, p. 247-252, 2010.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Temperatura e higiene garantem segurança dos alimentos**. Brasília, 14 de outubro de 2009. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/141009.htm>>. Acesso em: 17 out. 2014.

BAPTISTA, P.; VENANCIO, A. **Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos**. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada Ltda, 1ª Edição, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001, Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 15 set. 2004, Seção 1, p. 25.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. **Dados Epidemiológicos – DTA – Período de 2000 a 2013**, abril de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos**. Criado março, 2014. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2014.

BUCHANAN, R.L. Identifying and Controlling Emerging Foodborne Pathogens: Research Needs. **Emerging Infectious Diseases**, v.3, n.4, p.517-521, 1997.

CARDOSO R. C. V., SANTOS S. M. C., SILVA E. O. Comida de rua e intervenção: estratégias propostas para o mundo em desenvolvimento. **Ciência e saúde coletiva**, v.14, n.4, p.1215-24, 2009.

CDC. **Centers for Disease Control and Prevention**. Surveillance for foodborne-disease outbreaks - United States, 1993-1997. Appendix B - Guidelines for confirmation of foodborne-disease outbreaks, v.49, p.54-62, 2000.

COSTA, S. P.; SONAGLIO, K. E. Análise das Representações Sociais dos comerciantes ambulantes e suas implicações no planejamento turístico. **Revista de Turismo y Patrimônio Cultural**, v.12, n.1, p. 123-136. 2014.

CURI, J. D. P et al. Condições microbiológicas de lanches (cachorro quente) adquiridos de vendedores ambulantes, localizados na parte central da cidade de Limeira, SP. **Higiene alimentar**, v. 22, n. 164, setembro 2008.

DANNENHAUER, C. E. **Desenvolvimento de um aplicativo computacional para microbiologia preditiva**. 147p. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

EMBRAPA. Boas Práticas Agrícolas para Produção de Alimentos Seguros no Campo. Perigos na Produção de Alimentos. Brasília, **Embrapa Transferência de Tecnologia**, 33p., 2005.

FAO. Street foods - Alimentation de rue. Alimentos que se venden en la vía pública. **Food and Nutrition Paper**, 28p., 1997.

FDA. Food and Drug Administration. **Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook “Bad Bug Book”**. Second Edition. *Staphylococcus aureus*, pp 87-91. 2012.

FERRETTI, G. M.; ALEXANDRINO, A. M. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de cachorros quentes comercializados em via pública no município de Terra Boa – PR. **Rev. Saúde e Biol.**, v.8, n.3, p.83-89, ago./dez., 2013.

FETSCH, A. et al. *Staphylococcus aureus* food-poisoning outbreak associated with the consumption of ice-cream. **International Journal of Food Microbiology**, v.187, p. 1–6, 2014.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Segurança Alimentar**, nº 4, p. 32-43, 2008. Disponível em: < <http://www.revista-fi.com/>>. Acesso em: 12 out. 2014.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2ª edição, 424p, 2013.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Comida de rua: Prós e Contrás. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n.77, p. 27-33, 2000.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. Barueri, SP: Manole, 4ª edição, 986p., 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Trabalho e Rendimento**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD), 4 de junho de 2014. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Comentarios/pnadc\\_2014\\_01\\_trimestre\\_comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Comentarios/pnadc_2014_01_trimestre_comentarios.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2014.



JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 711p., 2005.

LEDERBERG, J. Infectious Disease as an Evolutionary Paradigm. **Emerging Infectious diseases**, v.3, n.4, p.417-423, 1997. Disponível em:  
<<http://profiles.nlm.nih.gov/ps/access/BBABPH.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2014.

LUCCA, A.; TORRES, E. A. Condições de higiene de "cachorro-quente" comercializado em vias públicas. **Rev. Saúde Pública**, v.36, n.3, 2002.

LUCCA, A.; TORRES, E. A. F. S. Street-food: The hygiene conditions of hot-dogs sold in Sao Paulo, Brazil. **Food Control**, v.17, p.312-316, 2006

MCMEEKIN, T. A.; ROSS, T. Shelf life prediction: status and future possibilities. **International Journal of Food Microbiology**, v. 33, p.65-83, 1996.

MENSAH P. et al. Street foods in Accra, Ghana: how safe are they? **Bulletin of the World Health Organization**, v.80, n.7, p.546-54, 2002.

OLIVEIRA, A. P. et al. Microbiologia preditiva. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, 2013.

OLIVEIRA, T. B.; MAITAN, V. R. Condições higiênico-sanitárias de ambulantes manipuladores de alimentos. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.9, 2010.

NAKASHIMA, S. M. K.; ANDRÉ, C. D. S.; FRANCO, B. D. G. M. Revisão: Aspectos Básicos da Microbiologia Preditiva. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.3, p.41-51, 2000.

PORTO ALEGRE. Câmara Municipal de Porto Alegre. **Lei nº 3187, de 24 de outubro de 1968**. Estabelece normas para a exploração do comércio Ambulante e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 24 de outubro de 1968.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. **Portaria Estadual 78, de 30 de janeiro de 2009**. Estabelece os procedimentos de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado.

SILVA, A. J. P et al. A. Análise do custo de produção e comercialização de cachorro- quente e bebidas: Uma visão para o retorno ao mercado. **Qualitas Revista Eletrônica**, v.12. n.2, 2011.

SILVA, N. et al. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. **Microbiologia de Alimentos e Água**. Livraria Varela SP – 4<sup>a</sup> edição, 2010.

SILVA JR., E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 453p. 1995,

SOUZA, J. de J.; MARINHO L. L. B.; SANTANA R. C. Análise microbiológica de lanches (cachorros-quentes) comercializados nas proximidades de três hospitais da cidade de Salvador - BA . **Revista Virtual**, v.6, n.2, p.86-99, jul – dez 2010.

TONDO, E.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão da segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 263p., 2012.

WHO. Five Keys to Safer Food, 2006. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/en/>>. Acesso em: 4 out 2014.