

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE
ALIMENTOS E BEBIDAS MANIPULADOS E
COMERCIALIZADOS POR AMBULANTES DA REGIÃO
CENTRAL DE SÃO PAULO – SP**

Trabalho final do Mackpesquisa
Pesquisadora Líder: Prof^a. Dra. Daniela
Maria Alves Chaud
Prof^a. Dra. Edeli Simioni de Abreu
Prof^a. Dra. Isabela Rosier Olímpio Pereira
Prof^a. Dra. Maria Beatriz Riverón Acosta
Discente Amanda Joanni Maffei
Discente Anne Caroline Pegorelli
Discente Bianca Soares Bayer
Discente Bruna Scatigno Benedetti
Discente Thaís Regina Barca de Moraes

**SÃO PAULO
2011**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS E BEBIDAS MANIPULADOS E COMERCIALIZADOS POR AMBULANTES DA REGIÃO CENTRAL DE SÃO PAULO - SP

RESUMO

Os alimentos produzidos e comercializados por vendedores ambulantes vêm recebendo expressiva dimensão no mercado informal. Muitas vezes, a qualidade sanitária desses produtos é inadequada, em virtude das instalações precárias, equipamentos indisponíveis, práticas do manipulador, bem como da falta de conhecimento sobre riscos de Doenças Transmitidas por Alimentos. Esse projeto teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de alimentos e bebidas manipulados e comercializados em vias públicas, tais como pastel, batata frita, cachorro-quente, milho cozido, pipoca, frutas porcionadas, sucos naturais e café produzidos e comercializados por vendedores ambulantes em imediações de metrô da região central de São Paulo. Foram coletadas quatro amostras de cada produto e imediatamente analisadas através de: carga microbiana total (mesófilos aeróbios), contagem de fungos e leveduras, contagem de coliformes totais e termotolerantes e determinação da presença de Enterobactérias, Salmonella e Shigella. Nos resultados obtidos encontrou-se presença de Coliformes totais em todas as amostras coletadas e Coliformes fecais nos produtos: cachorro-quente e pipoca. Observou-se presença de *Staphylococcus aureus* no pastel, cachorro-quente, milho e caldo de cana, e ausência de *Salmonella* sp em todas as amostras. Estreptococos β hemolíticos se mostraram ausentes em todas as amostras, contudo, estreptococos α -hemolíticos estiveram presentes no milho, suco de laranja, caldo de cana e na pipoca. Em todos os casos a contagem de mesófilos aeróbios (contagem padrão em placa) foi acima de 10^6 UFC/g. Tais resultados indicam uma qualidade microbiológica insatisfatória para o consumo humano, o que denota falta de conhecimentos básicos sobre manipulação de alimentos, e por conseguinte a aplicação desses conceitos.

Palavras-chave: vendedores ambulantes; análise microbiológica; alimentos de rua

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. Introdução..... | 4 |
| 2. Objetivos..... | 8 |
| 3. Metodologia..... | 9 |
| 4. Resultados e Discussão..... | 12 |
| 5. Conclusão..... | 24 |
| 6. Referências..... | 25 |

1. INTRODUÇÃO

A qualidade em alimentos pode ser avaliada de diversas formas, inclusive por meio de aspectos higiênico-sanitários. Pode-se observar que há uma grande diversidade de meios de produção de alimentos e disseminação dos mesmos.

É direito de todo o cidadão obter uma alimentação de boa qualidade sem interferir em outros gastos essenciais, como vestuário, educação, saúde, ou seja, o governo deve garantir a segurança alimentar do seu país (YAZBEK, 2003).

Para garantir a segurança da população brasileira, o Estado tem como idéia a Política de Segurança Alimentar e Nutricional (PNAN). O Instituto da Cidadania elaborou o projeto Fome Zero, coordenado por José Graziano da Silva com participação de ONGs (Organizações Não Governamentais), movimentos sociais e especialistas em segurança alimentar com a finalidade primordial do combate à fome e à miséria. Os principais problemas que causam a fome são o desemprego e a pobreza pelo fato de que o aumento da produção não gerou diminuição dos preços dos alimentos. O programa Fome Zero, envolve todos os Ministérios – Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate (MESA) e o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) (YAZBEK, 2003).

O PNAN tem como fundamento “a garantia da qualidade dos alimentos colocados para consumo no País, a promoção das práticas alimentares saudáveis e prevenção dos distúrbios nutricionais, bem como o estímulo às ações intersetoriais que propiciem o acesso universal aos alimentos”. Obesidade, fome e desnutrição são também problemas relacionados ao PNAN (SANTOS, 2005).

Mesmo que esses programas tenham sido criados para melhorar a alimentação da população e oferecer acesso, tem havido um crescimento acentuado de comércios ambulantes, de feiras livres, barraquinhas e locais onde os alimentos são produzidos ou armazenados ao ar livre em condições

duvidosas de higiene, sendo também duvidosa a qualidade do alimento comprado e consumido pela população (ANVISA, 2005).

O emprego informal nos municípios do Brasil vem aumentando a cada ano. Com isto, é possível observar um aumento no comércio de vendedores ambulantes e a preparação de alimentos nas vias públicas. Este fato implica em condições favoráveis para que o risco de intoxicações alimentares aumente, quando se pressupõe que as condições higiênico-sanitárias e manipulação destes alimentos são inadequadas. É competência da Vigilância Sanitária Municipal se encarregar de fiscalizar e orientar esses vendedores, que devem ter uma autorização e estarem cadastrados na mesma para trabalhar com os alimentos (SOTO et al., 2008).

Porém, é notória a falta de infra-estrutura dos serviços municipais de Vigilância Sanitária, incluindo espaço físico, veículos, motoristas, equipe mínima, apoio administrativo e limpeza, assim como deficiência de assessoria jurídica (GARIBOTTI; HENNINGTON; SELLI, 2006).

Principalmente nos países em desenvolvimento, este comércio representa grande fonte de renda, sendo valorizado pelos altos índices de desemprego, falta de estabelecimentos de comércios formais e baixo poder aquisitivo da população, além das migrações da zona rural para a urbana. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2003, o mercado de trabalho vem apresentando um aumento do comércio informal em áreas urbanas, com a inserção de quase 14 milhões de pessoas no setor. Entretanto, ainda pode-se observar uma ligação entre informalidade, menor renda e pior situação de saúde (CARDOSO, 2009).

Na América Latina, estudos realizados estimam que 25 a 30% do gasto das famílias de emergentes centros urbanos se destinam ao consumo de alimentos comercializados por vendedores ambulantes. Esses alimentos são produtos geralmente vendidos prontos para o consumo e preparados no próprio local de venda. Quase sempre o local de venda está situado em regiões de grande afluência de público. Os produtos comercializados diferem entre os países e culturas, apresentando assim grande importância do ponto de vista turístico. Muitos são produtos típicos de uma região, sendo muito apreciados pelos turistas. Por exemplo, o acarajé (Bahia), o cachorro- quente (São Paulo),

o espetinho (Rio de Janeiro) e o queijo coalho (Pernambuco) (RODRIGUES, 2003).

Em qualquer tipo de alimento, seja vendido na rua ou em estabelecimentos fechados, há a possibilidade de haver microrganismos. Nenhum alimento é isento da presença dos mesmos, mas pode-se conferir qualidade a esse alimento por meio da diminuição desses microrganismos e da proteção contra eles. Isso pode ocorrer por meio de medidas de higiene com os manipuladores, da higiene nos utensílios usados na manipulação e por meio da higiene no armazenamento dos alimentos vendidos na rua (SOTO et al., 2009).

Em pesquisas realizadas em comércios ambulantes são frequentemente encontradas características extremamente nocivas e que de maneira nenhuma deveriam ser encontradas, pois estão fora dos limites de risco estabelecidos. Dentre todas, são encontrados bolores e leveduras acima dos padrões estabelecidos e, em grande número de alimentos, se encontram coliformes fecais, frutos de contaminação cruzada resultante de má higiene dos manipuladores ou pelo contato com o solo das ruas (RUSCHEL et al., 2001).

Os alimentos expostos ao ar livre nas vias públicas podem ser facilmente contaminados com microrganismos patogênicos devido a uma série de aspectos, como as condições inadequadas do local de preparo e a falta de técnicas de manipulação adequada por parte dos comerciantes. Um sistema de abastecimento de água tratada também não é encontrado muitas vezes nesses pontos de comércio ambulante. Isso dificulta uma higienização correta dos utensílios para o preparo das refeições. Além dos utensílios, as superfícies e equipamentos mal limpos representam um grande risco de contaminação, especialmente quando se trata de alimentos que não serão consumidos imediatamente (SOTO et al., 2008).

Levando em consideração o ponto de vista da Saúde Pública, toda população deve ter ao seu alcance alimentos que tenham uma boa qualidade, não apenas em valores nutricionais como também em condições higiênico-sanitárias aceitáveis, ou seja, que estejam livres de microrganismos e contaminantes físicos ou químicos que possam de alguma maneira afetar a saúde da população (LIMA et al., 2009).

Quando se trata do aspecto nutricional destes alimentos, pode-se considerar o consumo dos mesmos um reflexo da condição econômica e social do país, na medida em que se faz disto uma alternativa alimentar e nutricional de fácil aquisição, tanto pela acessibilidade física como social, devido ao seu custo baixo. Em diversos casos e diferentes faixas etárias, a comida de rua tem substituído as refeições regulares dos consumidores, assumindo as funções de atendimento às demandas energéticas e de nutrientes do organismo para que os indivíduos possam realizar as suas atividades do dia-a-dia (CARDOSO, 2009).

Apesar de alguns estudos considerarem estes alimentos como fontes de toxinfecção alimentar, associando epidemiologicamente alimentos de rua e doenças, são poucas as pesquisas que visam o desenvolvimento e a aplicação de modelos de inspeções sanitárias seguidas de intervenção. Pois, desse modo, as adequações nestes locais seriam implementadas de acordo com a legislação vigente (SOTO et al., 2008).

Porém, este comércio de rua apresenta lados opostos: ao mesmo tempo em que permite às parcelas da população acesso ao trabalho para obtenção de renda e conseqüentemente melhor qualidade de vida, também pode torná-las vulneráveis e vítimas do próprio desconhecimento quanto aos cuidados higiênicos e nutritivos com os alimentos, podendo assim transmitir diversos patógenos e não fornecer os nutrientes necessários (CARDOSO, 2009).

Sendo assim, todos esses fatores demonstram o quão perigosa é a comercialização de alimentos nas vias públicas. Tendo isso em vista é necessário que haja um maior cuidado e um maior controle com esse tipo de alimentos em específico, buscando levar à população segurança, confiança e qualidade no que vem sendo consumido nas ruas (ANVISA, 2005).

É necessário que continuamente sejam realizadas inspeções e cursos aos manipuladores dos alimentos, ajudando-os a se conscientizarem da importância de se tomar cuidado para com alimentos comercializados em condições tão perigosas (SOTO et al., 2009).

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Avaliar a qualidade microbiológica de alimentos e bebidas, tais como pastel, batata frita, cachorro-quente, pipoca, milho, caldo de cana, frutas porcionadas, sucos naturais e café manipulados e comercializados por ambulantes da região central de São Paulo - SP.

Objetivos Específicos:

- Avaliar a carga microbiana total (mesófilos aeróbios) dos alimentos e bebidas avaliados.
- Avaliar a contagem de coliformes totais e termotolerantes dos alimentos e bebidas avaliados.
- Avaliar a presença de Enterobactérias, Salmonella e Shigella nos alimentos e bebidas avaliados

3. METODOLOGIA

O presente projeto foi desenvolvido por docentes e discentes do curso de Nutrição da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM).

3.1. Coleta de Amostras

Foram adquiridas 4 amostras de cada produto em dois pontos de vendas (abacaxi, batatas fritas, cachorro-quente, café, caldo de cana, melancia, milho, pastel, pipoca e suco de laranja) produzidos e comercializados por vendedores ambulantes em imediações de metrô da região central de São Paulo, após explicação do projeto ao proprietário, fornecimento da carta de informação e assinatura do consentimento livre e esclarecido. As amostras foram transportadas a 10°C para o laboratório e imediatamente analisadas em duplicata.

3.2. Preparo das Amostras

Foram pesados 25g de cada produto em condições assépticas. Em ambiente estéril, esta massa foi homogeneizada com 225 mL de solução salina (NaCl 0,85%) em liquidificador previamente esterilizado com álcool 70%, obtendo-se a diluição 10^{-1} e foi procedida a diluição seriada até a diluição de 10^{-6} .

3.3. Análises microbiológicas

3.3.1 Contagem padrão de microrganismos mesófilos aeróbios (bactérias, bolores e leveduras)

Foi inoculado 0,1mL das diluições 10^{-5} e 10^{-6} (técnica de *spread plate*) em meio PCA (Agar Padrão para Contagem). As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. Após este período, foi feita a contagem de colônias. Os resultados foram expressos como unidades formadoras de colônia por grama de alimento (UFC/g).

3.3.2 Coliformes Totais e Termotolerantes (Técnica do Número Mais Provável – NMP/g)

TESTE PRESUNTIVO (COLIFORMES TOTAIS):

Foram inoculados uma série de três tubos contendo 10 mL (concentração dupla), 9 mL e 9,9 mL do meio Caldo Lauryl Triptose (LST) com, respectivamente 10 mL, 1 mL e 0,1 mL da amostra diluída a 10^{-1} . Todos os tubos foram incubados a 35°C por 48 horas. Analisou-se presença de turvação e gás no tubo de Durham. O número de testes positivos para cada diluição foi anotado.

TESTE CONFIRMATIVO (COLIFORMES TOTAIS):

De cada tubo positivo do caldo LST, foram transferidas de uma alçada abundante para tubos contendo 5ml do caldo bile verde brilhante). Foi feita a incubação a 35°C por 48 horas. A presença de turvação e gás no tubo de Durham indica teste confirmativo positivo para coliformes totais. O número de tubos positivos para cada diluição foi anotado para posterior consulta em tabelas de NMP.

TESTE PARA O GRUPO DE COLIFORMES FECALIS:

Foi transferida uma alçada de todos os tubos positivos do teste confirmativo para tubos contendo 5mL do meio EC (caldo *E. coli*). Os tubos foram incubados em banho a 45°C por 48 horas. A presença de turvação e gás no tubo de Duhran indica resultado positivo. Os números de tubos positivos para cada diluição foram anotados para posterior consulta em tabelas de NMP.

3.3.3. Determinação da presença de *Salmonella* sp.

Foram inoculados 100 uL das diluições 10^{-2} em placas de Petri contendo Agar SS. Colônias suspeitas foram submetidas a provas bioquímicas, utilizando-se Enterokit (Probac Brasil ®).

3.4 Análise de dados

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas foram comparados com os parâmetros existentes na legislação vigente sobre segurança de alimentos e bebidas, sendo considerado alimento seguro aquele que atender às exigências desta.

Em cada uma das categorias de produtos (abacaxi, batatas fritas, cachorro-quente, café, caldo de cana, melancia, milho, pastel, pipoca e suco de laranja), os dados foram apresentados em tabelas.

3.5 Ética em pesquisa

O projeto de pesquisa foi aprovado Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie, processo CEP/UPM nº 13150/02/2011 e CAAE nº 010.0.272.000-11.

Todos os proprietários dos locais de venda dos alimentos e bebidas avaliados receberam explicação sobre o projeto de pesquisa e só foram coletadas as amostras de seus produtos para análise, após consentirem voluntariamente em participar, garantindo-se o sigilo destes locais pesquisados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados dez alimentos comercializados em vias públicas: abacaxi, batatas fritas, cachorro-quente, café, caldo de cana, melancia, milho, pastel, pipoca e suco de laranja, totalizando vinte pontos de venda, previamente escolhidos, na região de São Paulo, SP. As análises microbiológicas desses alimentos forneceram os resultados mostrados a seguir.

A tabela 1 apresenta os resultados referentes as amostras de pastéis estudadas.

Tabela 1. Análise Microbiológica de Pastel (“de frango com catupiri”) comercializado por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os resultados são apresentados como médias das replicatas.

| | Amostras | |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| | A | B |
| Coliformes totais (NMP/g) | 460 | 1100 |
| Coliformes fecais | Ausente | Ausente |
| <i>S. aureus</i> (UFC/g) * | $2,0 \times 10^3$ | $2,5 \times 10^2$ |
| <i>Salmonella</i> sp. | Ausente | Ausente |
| Estreptococos β hemolíticos /g | $1,5 \times 10^2$ | Ausente |
| Mesófilos Aeróbios UFC/g | $8,0 \times 10^6$ | $4,15 \times 10^6$ |

* resultado do teste para peroxidase positivo

O pastel é uma preparação que requer intensa manipulação, principalmente pastéis feitos de carnes, uma vez que há o preparo do recheio, da massa e dos pastel propriamente dito. Se todos os ingredientes não forem mantidos em temperaturas quente ou fria adequadas em todas as etapas do processo, insere-se no grupo de alimentos susceptíveis ao envolvimento com intoxicações alimentares causadas por *Staphylococcus aureus*. Além disso, o pastel apresenta em sua composição ingredientes crus (vegetais), que podem conter microrganismos patogênicos (MORGADO, 2007). Nesse estudo a preparação escolhida foi a de “frango com catupiry”, contudo, preparações com

outros recheios foram previamente analisados por outros estudos, cujos resultados também suscitam preocupação do ponto de vista sanitário.

Nas preparações com queijos além de coliformes fecais podem ser encontrado *S. aureus*, um dos principais causadores de toxinfecções alimentares. Isso ocorre devido aos vários processos envolvidos para sua preparação. Em um estudo de revisão, publicado em São Paulo, foi verificado que a maior contaminação de queijos ocorre em feiras livres devido à refrigeração inadequada do produto (BALBANI; BUTUGAN, 2001).

As aves são responsáveis por grande parte das contaminações por *Salmonella* sp., os criadouros utilizam antimicrobianos para auxiliar a engorda de aves para consumo humano. Embora isso seja vantajoso para os produtores, isto tem sido responsável pela resistência das bactérias patogênicas, como a *Salmonella* sp. (BALBANI; BUTUGAN, 2001).

Apesar de o pastel passar pelo processamento térmico, por ser uma fritura breve, pode não atingir a temperatura necessária para inativar os agentes patogênicos (MORGADO, 2007).

No trabalho realizado por Morgado (2007) obteve-se resultado positivo quanto à presença de Coliformes totais e *Staphylococcus aureus*.

Outro estudo também constatou resultado positivo para *S. aureus* ($1,0 \times 10^1$) e coliformes totais ($1,0 \times 10^1$) (BATTAGLINI, 2010). Estes resultados mostraram-se menores do que os obtidos no presente estudo.

A tabela 2 apresenta os resultados dos experimentos realizados com a batata frita. Salienta-se que o tipo de preparação observada em vias públicas é a tipo batata chips, sendo essa a coletada e analisada neste estudo.

Tabela 2. Análise Microbiológica de Batata Frita “tipo chips” comercializada por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os resultados são apresentados como médias das replicatas.

| | Amostras | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| | A | B |
| Coliformes totais (NMP/g) | 430 | 3,6 |
| Coliformes fecais | Ausente | Ausente |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausente | Ausente |
| <i>Salmonella</i> sp. | Ausente | Ausente |
| Mesófilos Aeróbios UFC/g | $2,5 \times 10^6$ | $2,8 \times 10^7$ |

As análises da batata frita demonstraram ausência da maioria dos microrganismos estudados, tal fato pode ser atribuído principalmente à elevada temperatura do óleo, durante a cocção.

A temperatura pode ser tanto propícia como desfavorável para o crescimento de microrganismos, afetando a viabilidade, multiplicação microbiana, exigências nutricionais e a composição química e enzimática das células. O crescimento dos microrganismos ocorre em temperaturas que variam entre - 8°C e + 90°C, para os patógenos, sendo que a temperatura ideal é de 35°C (HOFFMANN, 2001).

De acordo com Anderson et al. (2000), os coliformes totais podem ser encontrados em ambientes externos, não apresentam boa especificidade como indicador de contaminação fecal.

Segundo Jay (2008), os coliformes em alimentos se desenvolvem muito bem em temperatura ambiente – entre 21 e 35°C, embora haja registro de crescimento em temperaturas mais baixas.

A presença dos coliformes totais indica claramente a falta de boas práticas de manipulação e constitui um alerta para a possível presença de outros microrganismos de maior patogenicidade e mais difíceis de serem detectados, configurando uma situação desfavorável para a saúde dos consumidores do alimento (NOVAKL; ALMEIDA, 2002). No presente estudo, a manipulação inadequada, incluindo limpeza das batatas e do material utilizado,

descascamento, fatiamento e a própria higiene do manipulador, podem ter contribuído para o resultado das análises, auxiliadas pelo tempo de espera e exposição para venda.

Os dados referentes ao cachorro-quente podem ser visualizados na tabela 3. Foram analisadas preparações compostas por pão, salsicha, molho e batata palha.

Tabela 3. Análise Microbiológica de Cachorro-quente comercializado por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os dados são apresentados como média das replicatas.

| | Amostras | |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| | A | B |
| Coliformes totais (NMP/g) | 360 | >1100 |
| Coliformes fecais (NMP /g) | 7,2 | 15 |
| <i>S. aureus</i> /g UFC/g* | $6,0 \times 10^4$ | $3,0 \times 10^2$ |
| <i>Salmonella</i> sp. | Ausente | Ausente |
| Estreptococos β hemolíticos /g | Ausente | 2×10^2 |
| Mesófilos Aeróbios UFC/g | $6,8 \times 10^4$ | $1,7 \times 10^4$ |

* resultado do teste para peroxidase positivo

Em São Paulo nos últimos dez anos, houve um aumento crescente no número de pessoas que comercializam alimentos em vias públicas, entre eles o cachorro-quente. Por serem ambulantes, os pontos de venda não podem contar com a algumas facilidades e infra-estrutura que teriam nos estabelecimentos, além disso, as matérias-primas geralmente são de qualidade inferior, armazenadas inadequadamente e mantidas em temperaturas abaixo do critério de segurança (LUCCA; TORRES, 2002).

Estudos realizados no Brasil com alimentos comercializados por ambulantes mostraram que, esse tipo de comércio pode representar um risco à saúde pública, ocasionando em inúmeras enfermidades (RODRIGUES et al., 2003). Análise microbiológica do cachorro-quente no presente estudo,

apresentou ausência de *Salmonella*, mas confirmou a presença de Coliformes totais, Coliformes fecais, estreptococos β hemolíticos, *Staphylococcus aureus* e Sulfito reductores.

A presença de Coliformes totais acima do permitido para a Resolução da Diretoria Colegiada- RDC número 12 de 02 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001), mostra a baixa qualidade higiênica dos alimentos, assim como os Coliformes fecais, que são oriundos de uma contaminação fecal recente mostrando precária qualidade sanitária dos alimentos analisados que também estão acima do permitido. Os resultados de Coliformes totais e fecais acima do permitido também foram encontrados no estudo de Rodrigues et al (2003). Os estreptococos β hemolíticos encontrados na amostra, segundo a ANVISA (BRASIL, 2001), indicam que o alimento não é recomendável para consumo. Apesar de serem os grandes causadores de infecção hospitalar, eles podem causar entre muitas doenças endocardite e meningite. A presença de *Staphylococcus aureus* pode causar intoxicação alimentar, ela indica a má qualidade higiênico-sanitária do processo de produção do alimento (ALVES; JARDIM, 2010).

No presente trabalho, o nível de *S. aureus* é muito superior aos padrões legais segundo a RDC número 12, (BRASIL, 2001) com $6,0 \times 10^4$ em uma amostra e $5,1 \times 10^5$ em uma segunda amostra. Em um estudo de Alves e Jardim (2010), foram encontrados resultados que também estão acima dos padrões com $3,0 \times 10^3$ UFC/g. Em relação aos clostrídios sulfite reductores (CSR), apesar de estar presente na amostra estudada, o valor não ultrapassa o permitido pela legislação, os mesmos resultados foram encontrados nos estudo de Berbicz et al. (2010), onde o CSR foi encontrado <10 UFC/g.

Podem-se verificar na tabela 4 os resultados referentes às análises da pipoca.

Tabela 4. Análise Microbiológica de Pipoca comercializada por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os resultados são expressos como média das replicatas.

| | Amostras | |
|--|-------------------|-------------------|
| | A | B |
| Coliformes totais (NMP/g) | 15 | 46 |
| Coliformes fecais (NMP/g) | 0,91 | 15 |
| <i>Salmonella</i> sp | Ausente | Ausente |
| Estreptococos α e β hemolíticos | $5,0 \times 10^3$ | $3,5 \times 10^4$ |
| <i>S. aureus</i> | Ausente | Ausente |
| Mesófilos AeróbiosUFC/g | $3,0 \times 10^6$ | $1,0 \times 10^6$ |

De acordo com o artigo 4.6.4 da Resolução RDC Nº 216 de 15 de setembro de 2004, da ANVISA, “Os manipuladores devem lavar cuidadosamente as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após tocar materiais contaminados, após usar os sanitários e sempre que se fizer necessário” (CARVALHO *et al.*, 2009).

Nos dois locais onde foram coletadas as amostras, o pipoqueiro é quem serve a pipoca aos consumidores e recebe o pagamento. Nenhum equipamento higiênico de proteção é utilizado e o manipulador não lava as mãos após receber o dinheiro. Os carrinhos de pipoca estavam localizados em vias públicas de alta rotatividade de veículos, sendo a pipoca exposta ao pó, à poluição e outros contaminantes por um longo período. Tais condições podem ter cooperado para a contaminação de coliformes totais e fecais, uma vez que a alta temperatura em que o milho é exposto no momento do preparo da pipoca seria suficiente para diminuir a possibilidade de sobrevivência dos mesmos.

A tabela 5 demonstra os resultados das análises do milho verde cozido. Salienta-se que a preparação analisada se constituiu de milho verde cozido em água e sal, cortado, sem a espiga.

Tabela 5. Análise Microbiológica de Milho Verde Cozido comercializado por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os resultados são apresentados como média das replicatas.

| | Amostras | |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | A | B |
| <i>Salmonella</i> sp | Ausente | Ausente |
| <i>S. aureus</i> UFC/g | 2x10 ³ | 1,0 x 10 ³ |
| <i>Streptococosa</i> -hemolíticos | Ausente | 2,0 x 10 ³ |
| Mesófilos Aeróbios UFC/g | 1,0 x 10 ⁴ | 1,1,x 10 ⁴ |
| Coliformes totais (NMP/g) | <0,3 | 0,93 |
| Coliformes fecais (NMP/g) | Ausente | Ausente |

A OMS (Organização Mundial da Saúde) adverte que, das doenças transmitidas por alimentos, mais de 70% são decorrentes de seu manuseio inadequado. Apesar da tabela acima não relatar a presença de coliformes fecais, considerados altamente prejudiciais à saúde, é importante ressaltar que em todas as amostras analisadas foram encontradas colônias de *Staphylococcus aureus*. Tal bactéria pode provocar impetigo, foliculite e pneumonia, entre outras doenças (BRASIL, 2004).

A comercialização de milho verde é uma prática comum no nordeste brasileiro por ser um produto comumente usado em variadas receitas típicas dessa região. Porém, essa prática se estendeu por diversas partes do país, principalmente pelo município de São Paulo, devido à sua praticidade. O vendedor ambulante de milho normalmente vende seu produto em uma carroça de madeira, equipada com um fogão a gás onde são cozidas as espigas de milho. Já nesse aspecto, pode-se dizer que tal equipamento não é adequado para essa atividade. Sabe-se que em atividades de manipulação de alimentos não é permitida a utilização de qualquer tipo de material de madeira, não só pela facilidade de proliferação de microrganismos, mas também por ser altamente inflamável e dificultar sua limpeza. Os equipamentos móveis e

utensílios que entram em contato com alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos mesmos. Além disso, devem ser mantidos em adequado estado de conservação e serem resistentes à erosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção (VENTURI et al., 2004).

O vendedor manipula o produto e o dinheiro ao mesmo tempo sem nenhuma proteção. Nessas circunstâncias pode ocorrer contaminação cruzada do dinheiro para o alimento ou utensílio. Além disso, é importante também ter cuidado na água que é usada para o cozimento e saber sua origem. Dessa forma, o presente estudo confirma e incentiva como as recomendações citadas são cruciais para a comercialização ambulantes de alimentos (VENTURI et al., 2004).

Na tabela 6 é possível visualizar os resultados das análises do caldo de cana.

Tabela 6. Análise Microbiológica de Caldo de Cana comercializado por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os resultados são apresentados como média das replicatas.

| | Amostras | |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| | A | B |
| <i>Salmonella</i> sp | Ausente | Ausente |
| Estreptococos α -hemolíticos | $9,0 \times 10^3$ | $7,0 \times 10^3$ |
| <i>S. aureus</i> | $3,0 \times 10^3$ | $2,12 \times 10^5$ |
| Mesófilos Aeróbios UFC/g | $5,0 \times 10^7$ | $5,0 \times 10^7$ |
| Coliformes totais (NMP/g) | 5,3 | 4,3 |
| Coliformes fecais | Ausente | Ausente |

A cana de açúcar é um alimento altamente energético por possuir em sua composição ferro, cálcio, potássio, sódio, magnésio, vitamina C e do complexo B e uma grande quantidade de carboidratos. Então, pode-se considerar um produto nutritivo, saboroso, barato (CARVALHO; MAGALHÃES,

2007). Esta bebida é um meio de cultura favorável para o crescimento de microrganismos por conter nutrientes orgânicos e inorgânicos, com alta atividade de água, pH entre 5,0 e 5,5 e temperatura de 25 a 30°C, porém a contaminação se origina da sua produção através dos equipamentos como a moenda, jarras, além das condições higiênico-sanitárias, bem como da matéria-prima. Com isso, os principais microrganismos são os coliformes. (OLIVEIRA et al., 2006; GANDRA et al., 2007).

A análise microbiológica do caldo de cana resultou em ausência de *Salmonella* e coliformes fecais e presença de estreptococos α -hemolíticos, de *Staphylococcus aureus* e coliformes totais que indicam alto risco epidemiológico que aparecem em alimentos preparados e com precária higiene (TORRES; VARA; FERNÁNDEZ, 1998).

Os alimentos com elevado teor de microrganismos indicadores podem apresentar alterações organolépticas, risco de deteriorizações e toxinfecções, além da perda do valor nutricional (PRADO et al. 2010).

Os bolores e as leveduras são contaminantes comuns do caldo de cana, por isso o valor elevado ($5,0 \times 10^7$ UFC/g). Estes se deterioram rapidamente e podem produzir micotoxinas (GANDRA et al., 2007).

No estudo de Carvalho e Magalhães (2007) foram encontrados coliformes totais acima de 1100NMP/ml, que comparando-se com o presente trabalho está muito mais elevado. Os coliformes totais representam, em grandes quantidades, claramente a má higienização dos utensílios e manipulação inadequada dos alimentos (CARVALHO; MAGALHÃES, 2007).

Isto pode ter ocorrido por armazenagem da cana diretamente no chão ou ao ar livre, o que é proibido pela lei RDC 218 e/ou por não haver higienização da cana antes da moagem (CARVALHO; MAGALHÃES, 2007). O armazenamento inadequado e inapropriado da cana pode contaminar facilmente por meio de poeiras, animais o que contribui para o aumento de bactérias heterotróficas e coliformes (OLIVEIRA et al., 2006).

Outro fator importante é que os manipuladores exercem múltiplas atividades, como a moagem, recebimento do dinheiro, troca de lixo e há também adição do gelo que os mesmo compram não sabendo a procedência (OLIVEIRA et al, 2006). É importante conferir adequada higienização ao caldo

de cana e qualidade da água porque este é um alimento que não oferece risco de contaminação severa por ser consumido logo depois que é preparado (YAMAGUTI et al.,2006).

Os dados referentes à melancia e ao abacaxi podem ser conferidos na tabelas 7.1 e 7.2

Tabela 7.1. Análise Microbiológica de Melancia comercializada por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os dados são apresentados como média das replicatas.

| | Amostras | |
|--|-----------------|-------------------|
| | A | B |
| Coliformes totais (NMP/g) | >1100 | >1100 |
| Coliformes fecais | Ausente | Ausente |
| <i>S. aureus</i> | Ausente | Ausente |
| <i>Salmonella sp.</i> | Ausente | Ausente |
| Estreptococos α e β hemolíticos | Ausente | Ausente |
| Mesófilos Aeróbios UFC/g | 5×10^5 | $1,0 \times 10^6$ |

Tabela 7.2. Análise Microbiológica de Abacaxi comercializado por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os dados são apresentados como média das replicatas.

| | Amostras | |
|--|--------------------|--------------------|
| | A | B |
| Coliformes totais (NMP/g) | 3,6 | 3,6 |
| Coliformes fecais | Ausente | Ausente |
| <i>S. aureus</i> | Ausente | Ausente |
| <i>Salmonella sp.</i> | Ausente | Ausente |
| Estreptococos α e β hemolíticos | Ausente | Ausente |
| Mesófilos Aeróbios UFC/g | $5,45 \times 10^7$ | $1,05 \times 10^6$ |

Frutas minimamente processadas (“fresh cut”, levemente ou parcialmente processadas) são definidas como aquelas que mantêm seu

estado fresco, apesar de terem sofrido alterações físicas. Elas passam por um processo de seleção, lavagem, descascamento e corte até chegarem a um produto 100% aproveitável que é embalado a fim de se oferecer, aos consumidores, frescor, conveniência e qualidade nutricional (SANTOS et al., 2003).

A microbiologia de frutos minimamente processados é multifatorial, dependendo do tipo de fruto (pH, atividade de água, nutrientes), sua procedência, etapas de processamento (lavagem, sanificação, descascamento, corte, embalagem, temperatura de armazenamento) e condições higiênico-sanitárias do manipulador, dos equipamentos e utensílios, bem como do ambiente (PINHEIRO et al., 2005).

As análises microbiológicas das amostras analisadas apresentaram baixas contagens microbiológicas dos microrganismos dos grupos de coliformes a 35°C (totais) e 45°C (fecais).

Tanto na melancia, quanto no abacaxi foram encontrados resultados positivos para a presença de coliformes totais e resultados negativos para a presença de coliformes fecais.

A presença de coliformes é um indicativo da possibilidade da presença de espécies patogênicas e, principalmente, funciona como um parâmetro das condições higiênicas do processo (BONNAS et al., 2003).

A Resolução RDC N^o12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, não existindo padrões específicos para os frutos minimamente processados. Estes podem ser inseridos no grupo de alimentos designados como: "frutas frescas, in natura, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto", cuja tolerância máxima para amostra indicativa é de 5×10^2 NMP.g⁻¹ ou UFC.g⁻¹ de coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella sp* em 25g (PINHEIRO et al., 2005). A análise das amostras é negativa para a presença de *Salmonella sp* e a contagem de coliformes está dentro do adequado de acordo com o parâmetro estabelecido pelo Ministério da Saúde.

Os dados referentes às bebidas suco de laranja e café podem ser conferidos na tabela 8 e 9 respectivamente.

Tabela 8. Análise Microbiológica de Suco de Laranja comercializado por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os dados são apresentados como média das replicatas.

| | Amostras | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| | A | B |
| <i>Salmonella</i> sp. | Ausente | Ausente |
| Estreptococos α -hemolíticos | $5,0 \times 10^3$ | $8,0 \times 10^3$ |
| <i>S. aureus</i> | Ausente | Ausente |
| Heterotrofos UFC/ | $1,0 \times 10^6$ | $2,0 \times 10^4$ |
| Coliformes totais (NMP/g) | <0,3 | <0,3 |
| Coliformes fecais | ausentes | ausentes |

O custo de produção baixo, assim como a aceitabilidade dos sucos de laranja *in natura*, vêm proporcionando o desenvolvimento do mercado desse produto em diferentes regiões do país. Dentre os fatores que influenciam as condições microbiológicas dos sucos de laranja, destacam-se as condições higiênico-sanitárias das extratoras e também o treinamento dos manipuladores que nelas trabalham. Outro fator importante a ser ressaltado é a falta de preparo dos vendedores ambulantes que, não raramente, apresentam falta de higiene dos mesmos ou hábitos que podem comprometer a qualidade do produto, como deixá-lo fora de refrigeração ou manter os canudos em lugares inapropriados (RUSCHEL et al., 2001).

Em relação à análise microbiológica, a presença de coliformes fecais sugere a possibilidade de demais patógenos em um produto alimentício. A resistência a pHs ácidos apresentada por microrganismos como a *E. coli* já foi sugerida como uma das causas de surtos envolvendo produtos ácidos como a cidra de maçã, o que levantou dúvidas quanto a segurança de sucos de frutas

não pasteurizados. No presente estudo, o resultado foi positivo já que não foi constatada a presença de coliformes fecais. Em estudo de Ruschel et al. (2001), o resultado também foi positivamente parecido, com 5,76% das amostras inadequadas em relação a coliformes fecais, totalizando apenas 3 dentre 52 amostras. Assim como há semelhança entre os resultados de *Salmonella spp*, que no presente estudo se encontra ausente e em Ruschel et. al (2001) apenas uma amostra apresentou contagem de UFC inadequada.

Tabela 9. Análise Microbiológica de Café comercializado por ambulantes na região central da cidade de São Paulo. Os dados são apresentados como média das replicatas.

| | Amostras | |
|--|----------|-----------------------|
| | A | B |
| <i>Salmonella sp</i> | Ausente | Ausente |
| Estreptococos α e β hemolíticos | Ausente | Ausente |
| <i>S. aureus</i> | Ausente | Ausente |
| Mesófilos Aeróbios UFC/mL | <1,0 | 1,0 x 10 ⁶ |
| Coliformes totais (NMP/mL) | <0,3 | <0,3 |
| Coliformes fecais | Ausente | Ausente |

Um dos fatores que determinam a qualidade da bebida de café é a composição química do grão, determinada pela genética, tratos culturais e características do ambiente de cultivo (FAVARIN *et al.*, 2004).

O manejo também é fundamental para o preparo do café, não apenas no momento de preparo da bebida, mas também na pós-colheita. Esse cuidado é importante devido ao tempo de exposição aos microrganismos, que iniciam a infecção na planta e persistem após a colheita (FAVARIN *et al.*, 2004).

Foi encontrada uma baixa contagem de microrganismos totais na maioria das amostras de café. Isto deve ter ocorrido devido à alta temperatura em que a bebida é preparada, e por ser armazenada em garrafas térmicas, que por retardarem o resfriamento do café retardam a proliferação de

microrganismos. O valor alto de mesófilos aeróbios encontrado para a amostra B pode-se ser devido a falta de higiene da garrafa térmica utilizada para armazenamento.

5. CONCLUSÃO

Foi encontrada na grande maioria das amostras uma alta contagem padrão de microrganismos (mesófilos aeróbios), o que reflete higiene e manipulação inadequada dos alimentos analisados.

Ocorreu contaminação por *S. aureus* em seis amostras, sendo freqüente a associação desse microrganismo com toxinfecções alimentares.

A presença de coliformes totais foi positiva em todos os alimentos analisados vendidos na rua. Isso se deve a precária higienização e cuidados que os ambulantes têm com os alimentos sendo assim perigoso para a saúde da população.

Quanto à bactéria *Salmonella SP*, o estudo mostrou que nenhum dos alimentos avaliados apresentou a presença da mesma. Tal fato deve ser visto positivamente já que é um dos microrganismos mais amplamente distribuídos na natureza e também considerado como um dos principais agentes relacionados a surtos alimentares em países desenvolvidos.

Como sugestão, reforça-se a cautela perante alimentos de rua com relação a suas origens e seus manipuladores, evitando a ingestão principalmente de alimentos crus ou mal cozidos em locais onde a condição higiênico-sanitária não é confiável.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, T.P.; JARDIM, F.B.B. Análise microbiológica de cachorro-quente comercializados na cidade de Uberaba, Mg. **Caderno de Pós-Graduação das Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU)**, Minas Gerias, v.1, 2010.
- ANDERSON, P.; CALDERON, M.R.; PASCUAL, V. **Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas**. 2. ed. Madrid: Editor Díaz de Santos, 2000. 441 p.
- ANVISA. Plantando saúde: resolução estabelece normas de higiene para alimentos a bebidas a base de vegetais. **Revista de Saúde Pública**, Brasília, v.39, n.5, p.861-863, 2005.
- BALBANI, A.P.S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos, **Pediatria**, v.23, n.4, p.320-328, 2001.
- BATTAGLINI, A.P.P. Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR. Dissertação de Pós-Graduação: Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, 2010.
- BERBICZ, F. et al. Melhoria das condições de higiene em pontos de venda de cachorro-quente, **Rev. Inst. Adolfo Lutz.**, São Paulo, v.69, n.1, p.99-105, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 de jan.2001. Disponível em:<www.anvisa.gov.br>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional 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 União, de 16 de setembro de 2004.
- BONNAS, D. S; CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T.; JÚNIOR, D. T. Qualidade do abacaxi cvs smoothcayenne minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 25, n. 2, p. 206-209, 2003.
- CARDOSO, R.C.V.; SANTOS, S.M.C.; SILVA, E.O. Comida de rua e intervenção: estratégias e propostas para o mundo em desenvolvimento. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.14, n.4, p.1215-1224, 2009.
- CARVALHO, A. G.; LOPES, M. A.; SILVA, S. L.; BARBOSA, M. I. B.; ALBUQUERQUE, H. N. Condições higiênico-sanitárias do comércio informal de alimentos na Rua Maciel Pinheiro, Campina Grande – PB. IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica Belém – PA, 2009.
- FAVARIN, J.L. *et. al.* Qualidade da bebida de café de frutos cereja submetidos a diferentes manejos pós-colheita. **Pesq. agropec. bras.**, v.39, n.2, 2004.

GARIBOTTI, V.; HENNINGTON, E.V; SELLI, L. A contribuição dos trabalhadores na consolidação dos serviços municipais de Vigilância Sanitária. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.22, n.5, p.1043-1051, 2006.

HOFFMANN, F.L. Fatores limitantes à proliferação de microrganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, n.9, p.23-30, 2001.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. Ed. - reimpr. Porto Alegre: Artmed, 2008. 711 p.

LIMA, R.M.T. et al. Avaliação microbiológica de *shushis* e *sashimis* comercializados na cidade do Recife-PE. Disponível em: <www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0620-1.pdf>. Acesso em: 12 ago 2010.

LUCCA, A.; TORRES, A.E. Condições de higiene de “cachorro-quente” comercializado em vias públicas, **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.36, n.3, p.350, 2002.

MORGADO, A.S.J. Validação de limites críticos do plano HACCP e avaliação de risco microbiológico num estabelecimento de restauração. Tese de Mestrado: Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, 2007.

NOVAKL, F.R; ALMEIDA. J.A.G. Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado . **Jr de pediatria**. [S.l.: s.n.], Vol. 78, Nº3, 2002.

PINHEIRO, N. M. S.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 27, n. 1, 2005.

RODRIGUES, K.L. et al. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS, **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.23, n.3, p.447-452, 2003.

RUSCHEL, C. K. et al. Qualidade microbiológica e físico-química de sucos de laranja comercializados nas vias públicas de Porto Alegre/RS. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.21, n.1, p.94-97, 2001.

SANTOS, J. C. B.; VILAS BOAS, E. V. B.; PRADO, M. E. T.; PINHEIRO, A. C. M. Avaliação da qualidade do abacaxi “pérola” minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. **Ciências Agrotécnicas**. v. 29, n. 2, p. 353-361, 2005.

SANTOS, L. A. S. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de praticas alimentares saudáveis. **Rev. Nutrição de Campinas**, v.18, n.5, p. 681-692, 2005.

SOTO, F.R.M. et al. Aplicação experimental de um modelo de conduta de inspeção sanitária no comércio varejista de alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.2, p.371-374, 2009.

SOTO, F.R.M. et al. Metodologia de avaliação das condições sanitárias de vendedores ambulantes de alimentos no Município de Ibiúna-SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.11, n.2, p.297-303, 2008.

VENTURI, I.; SANT'ANNA, L.C.; CRISPIM, S.P.; BRAMORSKI, A.; MELLO, R.M.A.V de. **Treinamento para conservação e higiene dos alimentos: uma proposta para a prática educativa.** *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 18, n. 125, p. 32-35, 2004.

YAKBEK, M. C. Fome Zero: uma política social em questão. **Saúde e Sociedade**, v.12, n.1, p. 43-50, 2003.