

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**INSTITUTO DE PATOLOGIA TROPICAL E SAÚDE PÚBLICA**

**Liana Jayme Borges**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE EMPADÃO GOIANO**  
**COMERCIALIZADO EM UMA FEIRA DE LAZER DE GOIÂNIA/GO E TESTE**  
**DE SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS ISOLADAS**

**Orientador: Prof. Dr. Álvaro Bisol Serafini**

**Goiânia-Go**

**2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**INSTITUTO DE PATOLOGIA TROPICAL E SAÚDE PÚBLICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL**

**Liana Jayme Borges**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE EMPADÃO GOIANO**  
**COMERCIALIZADO EM UMA FEIRA DE LAZER DE GOIÂNIA/GO E TESTE**  
**DE SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS ISOLADAS**

**Orientador: Prof. Dr. Álvaro Bisol Serafini**

**Dissertação submetida ao**  
**PPGMT/IPTSP/UFG como requisito**  
**parcial para obtenção do título de**  
**Mestre em Medicina Tropical, área**  
**de concentração: Microbiologia.**

**Goiânia-Go**

**2006**

## DEDICATÓRIA

**Dedico este trabalho aos meus avós José Randolfo e Esther Borges, Leyde e Terezinha Jayme que me presentearam com as pessoas que dedicaram suas vidas à sua família dando incentivo à educação e exemplo de obstinação e que estiveram ao meu lado em todos os momentos, me dando a força necessária para cumprir mais essa importante tarefa em minha vida, meus pais: José Sizenando e Maria Helena.**

***“Tenha fé em Deus e esperai!  
Embora Ele possa demorar, nunca chega  
atrasado. Aquele que espera em Deus,  
chega ao seu destino mais depressa.”***

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás, pela oportunidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro.

Ao meu orientador e amigo Álvaro Bisol Serafini, pela orientação, pela ajuda solícita, pela forma tranqüila com que juntos trabalhamos, a quem devo a semente deste trabalho.

À minha professora, “mãe”, amiga e companheira, Maria Raquel Hidalgo Campos, pela solidariedade em todos os momentos, profissional e pessoal, pela confiança e credibilidade depositados em mim e por tornar meu caminho mais fácil e agradável.

À minha amiga, companheira Maria Cláudia D. P. B. André pela cooperação, paciência e amizade em todos os momentos alegres e tristes.

À amiga Lethícia Jamille Machado Amorim pela colaboração na coleta das amostras, análises microbiológicas e por nossa linda amizade cultivada neste período.

Às amigas Carla Atavila e Ana Paula Guimarães pela amizade, carinho, incentivo e solidariedade.

Às colegas de pós-graduação, Lara Leão, Luciana Silva, Daniella Vilela, Silvana Santiago, Camila Alvarenga, Ana Beatriz de Moura Lima e Juliana Lamaro pela amizade e companheirismo.

Aos amigos Fernando Koslowski, José Clementino da Silva e Kariny Vieira Soares, pelo profissionalismo, competência e acessibilidade.

Aos funcionários do laboratório Vera Lúcia Penha e Aristides José Barbosa, pela ajuda e disponibilidade na execução do trabalho prático.

Aos membros das bancas de qualificação e defesa pelas valiosas contribuições na finalização da dissertação.

Aos professores do curso, colegas de trabalho, funcionários e amigos que de alguma forma colaboraram para a realização do trabalho.

Aos meus familiares e amigos... pela convivência, apoio e incentivo.

Aos meus pais, José Sizenando e Maria Helena, por me terem proporcionado um lar estruturado, fonte de meu equilíbrio e de minhas conquistas.

Aos meus irmãos, Germana e Gabriel, pela compreensão, tranquilidade e alegrias que me proporcionam.

À Deus, meu amigo, quem possibilitou minha chegada até aqui e a quem não me faltam motivos para agradecer.

***“A VONTADE de DEUS nunca te levará aonde a GRAÇA de DEUS  
não te possa guardar”***

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas

ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação

AGEPEL – Agência Goiana de Cultura Pedro Ludovico

AMP – Ampicilina

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AOAC – Association of Official Analytical Chemists

APHA – American Public Health Association

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BP – Ágar Baird -Parker

BPA – Boas Práticas Agrícolas

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CAST – Council for Agricultural Science and Technology

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

CENEPI – Centro Nacional de Epidemiologia

CFL – Cefalotina

CIP – Ciprofloxacina

CIT – Centro de Informações Toxicológicas

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CVE – Centro de Vigilância Epidemiológica

DAEC – *Escherichia coli* Aderente-Difusa

DTAs – Doenças Transmitidas por Alimentos

DVAs – Doenças Veiculadas por Alimentos

EAEC – *E. coli* Enterogregativa

EC – Caldo EC

EDTA – Ácido Etileno Diamino Tetra Acético

EHEC – *Escherichia coli* Enterohemorrágica

EIEC – *Escherichia coli* Enteroinvasiva

EMB – Eosina Azul de Metileno

EPEC – *Escherichia coli* Enteropatogênica

ERI – Eritromicina

ETEC – *Escherichia coli* Enterotoxigênica

EUA – Estados Unidos da América

FAO – Food and Agricultural Organization  
FDA – Food and Drug Administration  
FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares  
GEN – Gentamicina  
I – Intermediária  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMSF – International Commission on Microbiological Specifications for Foods  
IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor  
IMViC – Teste de Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer, Citrato  
INPPAZ – Instituto Panamericano de Proteção de Alimentos e Zoonoses  
IPHAN – Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
LST – Caldo Lauril Sulfato Triptose  
mL – Mililitro  
MAA – Ministério da Agricultura e Abastecimento  
MDR – Multi - droga-resistência  
MRSA – *Staphylococcus aureus* Meticilina resistente  
MS – Ministério da Saúde  
NCCLS – National Committee for Clinical Laboratory Standards  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
ONGs – Organizações Não Governamentais  
OPAS – Organização PanAmericana da Saúde  
PAS – Programa Alimentos Seguros  
PEN – Penicilina  
PIB – Produto Interno Bruto  
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio  
R – Resistente  
RDC – Resolução de Diretoria Colegiada  
S – Sensível  
SENAI – Serviço Nacional de Aprendizado Industrial  
SEs – Enterotoxinas estafilocócicas  
SUH – Síndrome Urêmica Hemolítica  
SUS – Sistema Único de Saúde  
SPS – Sulfito Polimixina Sulfadiazina  
SS – Ágar *Salmonella* - *Shigella*

SUT – Cotrimoxazol

TET – Tetraciclina

UFC – Unidades Formadoras de Colônias

VAN – Vancomicina

μm – Micrômetro

WHO – World Health Organization

XLD – Agar Xilose Lisina Desoxicolato

## SUMÁRIO

	<b>RESUMO</b>	<b>11</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>12</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>18</b>
2.1	HISTÓRICO	18
2.2	COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS	19
2.3	VIGILÂNCIA SANITÁRIA E LEGISLAÇÃO ATUAL	24
2.4	ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DO CONTROLE DE QUALIDADE	26
2.5	MICRORGANISMOS CONTAMINANTES	28
2.6	ORGANISMOS PATOGÊNICOS GRAM-NEGATIVOS	29
<b>2.6.1</b>	<b><i>Salmonella sp</i></b>	<b>29</b>
<b>2.6.2</b>	<b><i>Escherichia coli</i></b>	<b>30</b>
2.7	ORGANISMOS PATOGÊNICOS GRAM-POSITIVOS	32
<b>2.7.1</b>	<b><i>Staphylococcus sp</i></b>	<b>32</b>
<b>2.7.2</b>	<b><i>Bacillus Cereus</i></b>	<b>34</b>
<b>2.7.3</b>	<b><i>Clostridium Perfringens</i></b>	<b>35</b>
2.8	DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAs)	36
2.9	FATORES QUE CONTRIBUEM PARA A OCORRÊNCIA DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	41
2.10	INCIDENCIA E IMPACTO SÓCIO-ECONÔMICO DOS SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	45
2.11	SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS - ANTIBIOGRAMA	52
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>54</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>60</b>
	Artigo 1	80
	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	100
	RECOMENDAÇÕES	101
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
	ANEXO 1	106

## RESUMO

Com o objetivo de verificar a qualidade microbiológica de empadão goiano pronto para o consumo comercializado em uma feira de lazer da cidade de Goiânia/GO e de conhecer o perfil de susceptibilidade a antimicrobianos dos microrganismos isolados, foram coletadas 144 amostras provenientes de 24 barracas. Cada amostra consistia de um pedaço de torta acondicionado na própria embalagem do comerciante sendo transportada ao laboratório sob refrigeração. As amostras foram analisadas de acordo com as recomendações da legislação vigente. O protocolo microbiológico incluiu a contagem de coliformes termotolerantes, de *Escherichia coli*, de *Staphylococcus* coagulase positiva, de *Bacillus cereus*, de *Clostridium* sulfito redutor a 46°C, e a pesquisa de *Salmonella* sp. Das 144 amostras analisadas, 75 (52,1%) apresentaram algum tipo de contaminação, sendo que 41 (28,5%) foram positivas para coliformes termotolerantes, 22 (15,3%) para *E. coli* e nove (6,2%) para *Staphylococcus* coagulase positiva. Nenhuma amostra apresentou resultado positivo para *B. cereus*, *C. perfringens* e *Salmonella* sp. Quanto ao teste de susceptibilidade antimicrobiana, o maior percentual de resistência encontrado nas nove cepas de *S. aureus* foi à penicilina (88,9%); todos isolados foram sensíveis à vancomicina, ciprofloxacina, gentamicina e oxacilina e as cepas foram agrupadas em cinco diferentes perfis fenotípicos (A-E), sugerindo diferentes fontes de contaminação. Das 22 cepas de *E. coli* isoladas, o maior percentual de resistência encontrado foi à tetraciclina (41,0%) e cefalotina (41,0%); todos isolados foram sensíveis ao trimetoprim e à gentamicina e as cepas foram agrupadas em sete diferentes perfis fenotípicos (A-G). Foi possível constatar que os empadões apresentaram falhas em relação à qualidade microbiológica, sinalizando para o risco potencial de ocorrência de DTAs, inclusive por microrganismos resistentes à antimicrobianos. Fica evidente a importância da realização de trabalhos educativos com os manipuladores de alimentos, minimizando os erros e riscos identificados, promovendo assim a proteção da saúde do cidadão.

**Palavras-chaves:** empadão goiano, bactérias, feira, qualidade microbiológica

## ABSTRACT

With the purpose to verify the microbiological quality of chicken pies commercialized in a fair in the city of Goiânia/GO, and to carry out the test of antimicrobial susceptibility of isolated microorganisms, an evaluation of 144 chicken pies samples was carried through, collected from 24 different tents. The samples were harvested by the salesmen and transported on ice to the laboratory. The samples were analyzed according to Brazilian legislation. The microbiological protocol included the counting of coliforms termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positive, *Bacillus cereus*, *Clostridium* sulfite reducing 46°C and the research of *Salmonella* sp. The results evidenced that 75 (25.1%) out of 144 samples were contaminated with some type of microorganism searched. Forty-one (28.5%) of them were positive for termotolerante coliforms contamination, 22 (15.3%) were positive for *E. coli* and nine (6.2%) were for *Staphylococcus* coagulase positive. None of samples presented positive result for *B. cereus*, *C. perfringens* and *Salmonella* sp. According to antimicrobial susceptibility test, the greater percentage of resistance of *S. aureus* isolated was observed to penicillin (88.9%); all isolates were susceptible to the vancomycin, ciprofloxacin, gentamicin and oxacillin. The strains were grouped in five different phenotypic profiles (A-E), suggesting different sources of contamination. According to *E. coli* strains tested, the greater resistance percentage was found to tetracycline (41.0%) and cefalotin (41.0%) and all isolated were susceptible to trimethoprim and gentamicina. The *E. coli* strains were grouped in seven different phenotypic profiles (A-G). The results of this research provided a vision of the current situation of the street food vendors in the city of Goiânia related to alimentary security. The chicken pies presented poor microbiological quality, signaling for the potential risk to occur foodborne diseases. The need of the accomplishment of educative works with the food handlers is evident, with the aim to minimize the identified errors and, consequently, to promote the protection of the costumers' health.

**Key words:** chicken pie, bacteria, fair, microbiological quality

## 1 INTRODUÇÃO

Alimento e saúde estão estritamente relacionados. O consumo de alimentos é, em princípio, uma necessidade básica do ser humano, sendo papel fundamental da alimentação fornecer energia, bem como elementos estruturais e reguladores necessários ao funcionamento adequado do organismo (Alvarenga 1998). Porém, para isso, é necessário que sejam inócuos e estejam em perfeitas condições de higiene, isto é, que não prejudiquem a saúde do indivíduo ou da coletividade (Oliveira et al. 2005).

É importante mencionar que, há muito tempo, constata-se uma expansão deste conceito básico de alimentação, o que conduz a uma reflexão sobre o alimento como um componente fundamental do comportamento psicossocial do ser humano, o qual pode comer algo simplesmente por prazer, preferência, motivos recreacionais e até religiosos (Alvarenga 1998).

Em decorrência de novas demandas geradas pelo modo de vida urbano, é imposta ao comensal a necessidade de reequacionar sua vida segundo as condições das quais dispõe, como tempo, recursos financeiros, locais disponíveis para se alimentar, local e periodicidade das compras, e outras. As soluções são capitalizadas pela indústria e comércio, apresentando alternativas adaptadas às condições urbanas e delineando novos hábitos alimentares, o que certamente contribui para mudanças no consumo alimentar (Garcia 2003).

Pressionadas pelo poder aquisitivo, pela publicidade e praticidade, as práticas alimentares vão se tornando permeáveis a mudanças, representadas pela incorporação de novos alimentos, formas de preparo, compra e consumo (Garcia 2003, Souza et al. 2003).

Como produto deste *modus vivendi* urbano, a comensalidade contemporânea caracteriza-se pela escassez de tempo para o preparo e consumo de alimentos; pela presença de produtos gerados com novas técnicas de conservação e de preparo, que agregam tempo e trabalho; pelos deslocamentos das refeições de casa para estabelecimentos que comercializam alimentos – restaurantes, lanchonetes, vendedores ambulantes, padarias, entre outros; pela flexibilização de horários para comer unida à diversidade de alimentos e pela crescente individualização dos rituais alimentares (Germano & Germano 2000, Garcia 2003, Souza et al. 2003).

Neste contexto, os estabelecimentos de preparo e comércio de alimentos assumem um papel importante na qualidade da alimentação da população urbana (Souza et al. 2003).

O comércio de alimentos em vias públicas vem recebendo, grande atenção das autoridades e organizações internacionais que concentram esforços na análise dos impactos econômicos, sociais e sanitários desta atividade. Entretanto, as origens da comida de rua remontam a tempos longínquos, quando viajantes, mercadores e peregrinos alimentavam-se nas ruas ao permanecerem longos períodos longe de seus lares (Rozin 1996).

No Brasil, segundo Gusmão (2005), a comida de rua constitui uma herança dos escravos que, desde antes da abolição, “acocoravam-se nas esquinas e praças com pitéus da senzala ou da tradição portuguesa”.

Os alimentos de rua constituem uma categoria de alimentos extremamente heterogênea, que abrange refeições, lanches e bebidas. Muitos esforços têm sido feitos para defini-los, porém o conceito mais utilizado é a da Food and Agricultural Organization (FAO): “Alimentos e bebidas prontos, preparados e/ou vendidos por vendedores e ambulantes, especialmente em ruas e outros lugares públicos similares para consumo imediato ou posterior, mas sem etapas de preparo ou processamento adicionais. Frutas frescas e vegetais vendidos fora de áreas comerciais autorizadas também fazem parte desta definição” (FAO 1989, Germano et al. 2000a).

O comércio de alimentos de rua nos países em desenvolvimento e mais particularmente na América Latina, tem adquirido novas dimensões como resultado da urbanização intensiva e do crescimento populacional (Costarrica & Moron 2005). Já em 1996 a Organização PanAmericana da Saúde (OPAS 1996) previu a expansão deste comércio vista até hoje.

Nas últimas décadas, diversos fatores impulsionaram o aumento da comercialização de alimentos nas ruas, destacando-a como importante atividade econômica, principalmente nos países em desenvolvimento. Os índices de desemprego, a degradação das condições de vida nas áreas rurais e o conseqüente aumento do processo de urbanização, resultaram na marginalização de grupos sociais, que encararam a venda de comida de rua como uma oportunidade real de trabalho para sustento e sobrevivência de

suas famílias (Winarno & Allain 1991, Arambulo et al. 1994, Germano et al. 2000b).

Segundo levantamentos realizados em países da América Latina, a renda obtida com esta atividade chega a ser de três a dez vezes superiores ao salário mínimo vigente nos diferentes países, contribuindo assim para a redução da pobreza (Germano et al. 2000b, Costarrica & Moron 2005).

Embora este comércio esteja sujeito à regulamentação em países desenvolvidos, existe uma lacuna normativa em diversos países tropicais, inclusive no Brasil. De acordo com levantamentos apresentados pela FAO, na América Latina a normatização ainda está em evolução; alguns países como a Bolívia, Colômbia, Peru e Equador já contam com resoluções específicas, considerando os principais aspectos do comércio ambulante de alimentos (Costarrica & Morón 2005, Gusmão 2005).

No Brasil, não há legislação federal para a atividade. Porém, com a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS) e a descentralização das suas ações, o controle sanitário neste segmento passou a ser responsabilidade dos municípios (Brasil 1991). Desta forma, enquanto alguns municípios avançaram na elaboração de normas próprias, como Curitiba, Natal e São Paulo, muitos sequer alcançaram a organização dos seus serviços de vigilância sanitária (Germano et al. 2000a, Germano & Germano 2001).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece a importância e o risco potencial da comida de rua, em função da possibilidade de contaminação microbiológica, química e física dos alimentos comercializados (OPAS 1996).

Organismos internacionais, como a FAO/OMS aconselham a implantação de procedimentos que regulem as práticas do comércio ambulante de alimentos e melhorem a qualidade higiênico-sanitária dos produtos vendidos (WHO 1996), independentemente da tecnologia existente (Panato et al. 2004).

O conceito de APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) é uma proposta sistematizada de identificação, definição e controle de perigos que podem levar à ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Este sistema proporciona controle dos perigos em alimentos e não depende da espera da análise microbiológica, assegurando maior grau

de segurança alimentar (International Commission on Microbiological Specifications for Foods-ICMSF 1997, Madeira & Ferrão 2002).

No Brasil, a implantação do sistema APPCC passou a ser exigida pela Portaria 1.428 de 23/11/1993 do Ministério da Saúde a todos os estabelecimentos que manipulam alimentos, reconhecendo o sistema APPCC como sendo essencial para garantir a inocuidade e a qualidade dos alimentos (Brasil 1997, Madeira & Ferrão 2002).

Visando adequar a produção artesanal às normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF), APPCC e Princípios de Boas Práticas Agrícolas (BPA), é necessário que as diversas entidades governamentais, ou mesmo não governamentais (ONGs), participem do controle dos perigos associados à produção primária, treinando, informando e acessorando produtores, capacitando e dando suporte para o fortalecimento da agricultura familiar (Souza et al. 2003).

No entanto, nas mais diversas esferas da administração pública brasileira, observa-se a ausência de ações ou apenas movimentos tímidos em relação às iniciativas de apoio ao comércio de comida de rua (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq 2003, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial- SENAI 2005).

Nesse sentido, o segmento de ambulantes não pode ser negligenciado nas atenções à saúde da população e necessitam ser qualificados por programas de segurança alimentar, visando garantir a qualidade e a inocuidade dos produtos manipulados, assim como permitir a sobrevivência e a competitividade deste amplo setor no comércio informal.

Conhecer as bactérias resistentes a antibióticos é uma atividade que merece atenção, uma vez que o alimento é uma porta de entrada destes microrganismos nos seres humanos (Schroeder et al. 2004).

Testes de susceptibilidade de agentes antimicrobianos, incluindo drogas e outras substâncias químicas podem ser realizados tanto com métodos de difusão como diluição. Os testes de resistência a antimicrobianos podem ser muito úteis como triagem inicial para estudos de correlação de cepas de microrganismos em surtos de DTAs (Tenover et al. 1997, Arbeit 1999) permitindo a identificação da fonte da contaminação para os alimentos bem como a adoção de medidas focadas nos problemas levantados, visando o

controle sanitário dos alimentos, garantindo maior segurança ao consumidor (Van Belkum et al. 2001).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas nos aspectos higiênicos e sanitários de empadão goiano, uma iguaria da cultura goiana, comercializados por vendedores ambulantes em uma feira de lazer da cidade de Goiânia/GO e de realizar o teste de susceptibilidade antimicrobiana das cepas de microrganismos isoladas das amostras coletadas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 HISTÓRICO

Os hábitos alimentares constituem um domínio em que a tradição e a inovação têm a mesma importância. Estes, juntamente com uma ação globalizante, mostram como o comportamento relativo à comida liga-se diretamente ao sentido de cada ser humano, à sua identidade social e à cultura em que cada um está inserido. Além disso, as comidas são associadas a povos em particular, sendo, muitas delas, consideradas nacionais e, neste sentido, lidamos freqüentemente com questões relativas à identidade. E sem dúvida, comidas cotidianas, prosaicas, que tende-se a considerar comuns, escondem histórias sociais e econômicas complexas. É o caso, por exemplo, do empadão goiano que "fala" de aspectos de família, aspectos de festas sociais e religiosas, aspectos econômicos e ecológicos (Péclat 2003).

As primeiras referências sobre o empadão datam do século XIX, quando se tem notícias da venda do produto no Rio de Janeiro. Como e quando chegou a Goiás é uma informação que não se sabe com exatidão. A iguaria goiana é diferente da carioca. O acréscimo do frango e da azeitona – conhecida no Brasil desde o século XVIII – são as duas características do prato, conhecido no Rio de Janeiro como torta de frango (Péclat 2003).

Em contrapartida, atribuí-se ao empadão goiano "dos antigos" os seguintes ingredientes: farinha de trigo, banha de porco, ovo, salmoura, galinha, toucinho, carne de porco, azeitona, queijo, pão, lingüiça e guariroba. Possivelmente estas receitas tenham sido trazidas por mandatários portugueses no período colonial ou na "bagagem" de presidentes de província no Império. A partir de uma estimativa de datação do empadão goiano, foi comparado algumas receitas, para assim, poder entender a dinâmica mudança-continuidade (Péclat 2003).

A ferrovia, o transporte rodoviário, a expansão da fronteira agrícola de Goiás, a implantação da Colônia de Uva, a Revolução de 1930 e a transferência da capital para Goiânia, a Marcha para o Oeste, foram fatores que contribuíram para a inserção de novos ingredientes (Péclat 2003).

A palavra *empada* é abreviatura de *empanada*, originária do latim = panis = pão. Portanto, empada, significa iguaria de massa com recheio de

carne, frango, camarão, palmito, entre outros, geralmente com tampa da própria massa, e assada em fôrmas ao forno e que se aproxima do *pie* americano. Dentre os vários tipos de *pie* americano destaca-se o *chicken pie* (Péclat 2003).

Segundo Péclat (2003), por muito tempo o empadão foi sinônimo de fartura e “status”. Só as famílias abastadas tinham condições de adquirir os ingredientes importados para o seu preparo, exceto a guariroba. A origem é elitista e exclusiva das famílias tradicionais.

Tomando por base o estudo feito por Gláucia Péclat, a Agência Goiana de Cultura Pedro Ludovico (AGEPEL) - por meio do Conselho Estadual de Cultura, solicitou ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o registro do empadão goiano, considerado um produto da identidade regional, como Patrimônio de Natureza Imaterial de Goiás (Bezerra 2004).

## 2.2 COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS

O capitalismo no Brasil, como em outros países, tem sido marcado por um amplo desenvolvimento tecnológico e produtivo, e por diferentes condições e relações de trabalho nem sempre positivas para os trabalhadores. De tais mudanças decorre, em grande parte, aumento do índice de desemprego, as dificuldades de muitos empresários para se manterem no mercado formal diante dos elevados custos do negócio e uma precarização das condições convencionais de trabalho que impedem a plena satisfação dos indivíduos que se dispõem a alocar sua força de trabalho no mercado (Mafra et al. 2002, Sá et al. 2006).

Embora muitas pesquisas sejam realizadas e novos métodos de gestão para minimizar a precarização das relações de trabalho sejam propostos, as tradicionais formas de geração de trabalho e renda demonstram certa incapacidade de conter ou reverter o quadro de crise da sociedade atual. As pessoas que conseguem manter-se atreladas no mercado formal demonstram sinais de cansaço, insatisfação, doenças e infelicidade. Nesse contexto, proliferam, em número e tipo, as relações informais de trabalho como uma alternativa às condições de permanência no mercado formal. Por meio das atividades informais os indivíduos esperam obter melhores condições de trabalho e de vida, condições estas que não se referem apenas à base de

recursos materiais indispensáveis a todo ser humano, mas abrangem também a dimensão intrínseca da qualidade de vida que envolve fatores como liberdade, criatividade, relações pessoais e felicidade, por exemplo (Maфра et al. 2002).

As raízes do mercado informal remontam à época da abolição da escravatura, no fim do século XIX, no qual a informalidade já era prática entre ex-escravos – recém-chegados ao mercado livre – que atuavam como vendedores ambulantes ou comerciantes de porta em porta. Mas é a criação da legislação trabalhista de Vargas – marco na consolidação dos direitos profissionais – que introduz a acepção do informal: a partir de então, o trabalho que não segue a norma, está à margem, é subterrâneo e ilegal. Do ponto de vista sociológico, no entanto, o trabalho informal somente ganha importância no início da década de 90, quando se expande vertiginosamente (Fortes 2006).

A economia informal não é um eufemismo para pobreza (embora a maioria dos engajados nela tenda a ser de classe econômica menos favorecida). O informal pode ser tanto “espaço de sobrevivência” quanto de “ascensão social”. Na verdade, o informal é marcado pela imensa heterogeneidade. As pessoas que participam da economia informal não têm igual acesso aos mercados nem às mesmas dotações de capital técnico e humano. Há grandes diferenças de renda, perfil ocupacional e condições de trabalho. Há trabalhadores no setor informal por escolha e trabalhadores no setor informal por falta de melhor opção (Pamplona & Romeiro 2006).

Devido à sua heterogeneidade, há várias definições em torno do conceito de trabalho informal. Na verdade, a sua própria natureza engloba diferentes categorias de trabalhadores com inserções ocupacionais bastante peculiares. O perfil ocupacional marcado por uma forte heterogeneidade, possui diferenças desde a natureza das ocupações até as condições de trabalho e níveis de renda. É um espaço que, sobretudo, hoje, abarca os atores “excluídos”, os que estão recentemente fora do mercado formal, até os trabalhadores autônomos (Cavalli 2004).

Geralmente há duas formas para definir o trabalhador informal. De um lado, são atividades produtivas, executadas à margem da lei, onde estariam presentes os trabalhadores autônomos, grande parte dos quais não contribui para a previdência, os trabalhadores sem carteira assinada e os não-

remunerados. De outro lado, pode-se definir o trabalho informal como sendo vinculado a estabelecimentos de natureza não tipicamente capitalista. O núcleo básico seria formado pelos trabalhadores autônomos, mas também pelos empregadores e empregados de pequenas firmas com baixos níveis de produtividade. De acordo com Veiga (1989) e Cacciamali (1991) o trabalho informal não é definido pelo respeito ou em relação ao marco legal, mas de acordo com a dinâmica econômica das unidades produtivas. Daí o fato de se caracterizar este setor como desorganizado, não estruturado. Os trabalhadores informais seriam aqueles vinculados ao chamado sistema simples de produção de mercadorias e serviços, onde receber um salário não é regra sendo antes uma exceção. “O segmento informal é o conjunto formado pelos trabalhadores sem carteira assinada e por conta-própria” (Cacciamali 1991).

A interpretação que está sendo adotada neste trabalho é abstrair, entre as condições que compõem a definição, aquelas que se referem à forma de organização da produção; acreditando-se que tal abordagem é a que mais se aproxima da conceituação original. Comércio informal é entendido como aquele que reflete os trabalhos realizados por produtores que, de posse dos meios de produção, se valem do trabalho familiar, ou de alguns ajudantes, para dar fim às suas atividades. Em outras palavras, neste setor, as formas de organização da produção não se baseiam na força do trabalho assalariado. É um trabalho autônomo que existiu e persiste até os dias de hoje, intersticialmente, no interior da produção capitalista (Cacciamali 1983). É exercido no espaço público e escapa às regras do comércio oficial, independentemente de sua maior ou menor permanência num determinado espaço. Tal referência é útil para compreender, sobretudo, o trabalho dos vendedores ambulantes. Porém, deve-se lembrar que nem todas as atividades informais são desenvolvidas no espaço público, sendo que muitas pessoas comercializam produtos em suas próprias casas. Assim, o comércio informal também pode incluir uma grande variedade de atividades com características diferentes (Costa 1986).

Devido a problemas sócio-econômicos de vários países, este setor da economia tem crescido bastante nas últimas décadas. Este fato, junto com a urbanização e o crescimento da população, faz com que se espere um crescimento ainda maior deste tipo de comércio (Winarno & Allain 1991).

Os desafios da reflexão sobre os trabalhadores ambulantes e mercado de trabalho informal exigem a compreensão da economia residencial que é organizada não como uma ação pública de desenvolvimento, mas como estratégia de indivíduos ou grupos vulneráveis aos abalos gerados pelas crises da economia capitalista (Sá et al. 2006).

O peso das atividades informais no Brasil é grande, como revelam os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1997, período no qual a economia informal movimentou cerca de R\$ 12,8 bilhões ou 8,0% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (Maфра et al. 2002). Este levantamento mostrou o brasileiro satisfeito em trabalhar sem patrão e sem carteira assinada (no total somam 38,6% dos trabalhadores). Entre os pesquisados, 85,0% dos que deixaram o trabalho assalariado para ter um negócio próprio não querem mudar de ramo ou buscar emprego no mercado formal. Afinal, grande parte dessas pessoas foi demitida das indústrias por serem trabalhadores menos qualificados e, ao ingressarem na venda informal de serviços ou produtos, aumentaram sua renda em relação à situação anterior (França & Augusto 2006).

O setor informal no país hoje soma 60,0% do mercado de trabalho e não pára de crescer. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada pelo IBGE, os trabalhadores sem carteira assinada e por conta própria representaram 46,6 % da população ocupada em 2002, acima dos 43,8 % observados em 1992 (Fortes 2006).

No Brasil, o crescimento do mercado de serviço de alimentação tem sido significativo. No período de 1995-2002, enquanto o incremento do mercado do varejo alimentício foi de 60,2%, o de serviço de alimentação alcançou a proporção de 121,1%. Estima-se que a proporção de refeições realizadas fora do domicílio já atinge a média de 20,0% do total das refeições nas capitais brasileiras (Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação - ABIA 2003).

Estudos realizados na América Latina estimam que 25,0 a 30,0% do gasto familiar nos grandes centros urbanos destinam-se ao consumo de alimentos comercializados por vendedores de alimentos ambulantes (Costarrica & Morón 2005). Geralmente os alimentos vendidos por ambulantes são produtos prontos para o consumo, que está situado em regiões de grande afluência de público (Bryan et al. 1988, Maфра et al. 2002). Os produtos

comercializados diferem entre os diversos países e culturas e também apresentam grande importância do ponto de vista turístico, pois muitos são produtos típicos de uma região, sendo muito apreciados pelos turistas.

A “Feira da Lua”, que se realiza aos sábados na Praça Tamandaré Setor Oeste, em Goiânia, desde sua implementação, tornou-se um marco para a programação de sábado da população, trazendo para a praça da cidade uma movimentação como há muito tempo não se observava. Inaugurada em 29 de dezembro de 1992, quando o poder público cedeu aos apelos de expositores que não conseguiam vagas na “Feira da Praça do Sol”, outra atividade com finalidade semelhante, realizada em torno de uma praça da cidade de Goiânia, aos domingos, a “Feira da Lua” abriga hoje cerca de 1.300 feirantes e costuma receber entre oito e 10 mil pessoas todos os sábados (Prefeitura de Goiânia 2006). Depois das barracas de vestuários, as do setor de alimentos são as mais procuradas, oferecendo doces, tortas, salgados, sucos e pratos típicos da cozinha goiana.

Uma caracterização geral da feira enquadra-a nos critérios apontados por Silva (1997) como primordiais para uma atividade ser considerada informal. Primeiro, a facilidade de entrada na atividade, com custo relativamente baixo e sem burocracia. Os recursos investidos na atividade produtiva são predominantemente de origem doméstica, bem como a mão-de-obra que é quase totalmente familiar. Embora sejam negócios de pequena escala, demandam muito trabalho, sendo necessária, com frequência, a adaptação das tecnologias utilizadas pelos trabalhadores que, na maioria, não receberam qualquer capacitação formal para iniciar suas atividades. Apesar de tais condições, pode-se dizer que o ambiente da feira é bastante competitivo, o que não impede certa amizade entre alguns grupos de trabalhadores.

Pode-se dizer que a feira de artesanato é um tipo muito específico de atividade informal, que possui uma excelente aceitação por parte dos moradores da cidade, que congrega pessoas que, na maioria, não dependem unicamente da feira para sobreviver. Isso não quer dizer que tal atividade não tenha resultados benéficos, tanto para os trabalhadores que encontram nela a resposta para anseios psicossociais, quanto para os cidadãos que têm um novo espaço de lazer na cidade (Mafra et al. 2002).

Em contraponto, este tipo de comércio pode constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos podem ser facilmente contaminados com microrganismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local de preparo, armazenamento e a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes. Além disso, muitos estabelecimentos de comércio ambulante não contam com sistema de abastecimento de água tratada, o que dificulta a higienização correta dos utensílios utilizados no preparo das refeições. Utensílios, superfícies e equipamentos insuficientemente limpos representam um risco de contaminação, especialmente para alimentos cozidos que não serão consumidos imediatamente (Silva 2001).

Nos países em desenvolvimento, onde é comum este tipo de comércio, produtos prontos para o consumo não são freqüentemente associados a surtos de toxinfecções alimentares, o que talvez se deva a inexistência de dados epidemiológicos adequados (Abdussalam & Käferstein 1994). Vários trabalhos sobre a qualidade de alimentos comercializados em vias públicas, realizados em diversos países da África e da América Latina sugerem que estes alimentos podem ser fontes de toxinfecção alimentar (Cuellar 1992, 1994, Freese et al. 1998).

No Brasil, estudos realizados com alimentos comercializados por ambulantes em diversas regiões demonstraram que este tipo de produto pode representar um risco para saúde pública (Catanozi et al. 1999, Lucca 2000, Silva 2001).

### 2.3 VIGILÂNCIA SANITÁRIA E LEGISLAÇÃO ATUAL

As ações de vigilância sanitária constituem tanto uma ação de saúde quanto um instrumento da organização econômica da sociedade. Com a intensa produção e circulação das mercadorias, os riscos à saúde ocorrem em escala ampliada: as conseqüências de produtos defeituosos colocados no mercado podem afetar a saúde de milhões de consumidores, a credibilidade dos produtos e das instituições públicas encarregadas do controle sanitário, provocando enormes prejuízos econômicos. Nesse sentido, a ação protetora de um sistema público de vigilância sanitária abarca não apenas cidadãos e consumidores, mas também os produtores (Costa 2006).

No Brasil, a estruturação das atividades de fiscalização da vigilância sanitária ocorreu nos séculos XVIII e XIX visando a princípio, evitar a propagação de doenças nos agrupamentos urbanos que estavam surgindo. No final do século XIX, suas ações foram reestruturadas, impulsionadas pelas descobertas nos campos da bacteriologia e terapêutica (Lucchese 2001).

A partir da década de 80, as atividades da vigilância sanitária foram integradas, conforme preceito constitucional, sendo concedido ao Estado o papel de detecção de infrações sanitárias, a fim de proteger a saúde da população. Entretanto, até o início de 90, suas ações no controle de qualidade higiênico-sanitária dos alimentos restringiam-se à coleta de amostras do produto final para análise laboratorial (Passos & Kuaye 1996).

As ações de vigilância sanitária abrangem cada vez mais categorias de objetos de cuidado, partilhando competências com órgãos e instituições de outros setores que também desenvolvem ações de controle sanitário. Compõe-se de um conjunto de saberes de natureza multidisciplinar e práticas de interferência nas relações sociais produção-consumo para prevenir, diminuir ou eliminar riscos e danos à saúde relacionados com objetos historicamente definidos como de interesse da saúde. Tendo por objeto a proteção e defesa da saúde individual e coletiva, cabe à vigilância sanitária desenvolver ações articuladas em políticas públicas voltadas para a crescente qualidade de vida (Costa 2006).

A recomendação do APPCC pelo Ministério da Saúde, em 1993, foi iniciado um controle de qualidade em toda a cadeia alimentar, visando melhorar a qualidade dos produtos expostos ao consumo (Passos & Kuaye 1996).

Contudo, alguns desses instrumentos ainda não fazem parte das práticas vigentes na cultura institucional da vigilância sanitária no Brasil. Alguns vêm sendo exigidos pela legislação sanitária, mas ainda não são executados e alguns deles começam a fazer parte das práticas institucionais na esfera federal e em um ou outro Estado (Costa 2006).

A Resolução-RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA/MS) estabeleceu, o “Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos” destinados ao consumo humano, indispensáveis para a avaliação

das Boas Práticas de Produção de Alimentos e Prestação de Serviços, para a aplicação do sistema de APPCC e para análise microbiológica de produtos alimentícios (Brasil 2001a).

As metodologias para amostragem, coleta, acondicionamento, transporte e para análise microbiológicas das amostras devem obedecer ao disposto pelo *Codex Alimentarius*; “Internacional Commission on Microbiological Specifications for Foods” (ICMSF); “Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods” e “Standard Methods for Examination of Dairy Products” da American Public Health Association (APHA); “Bacteriological Analytical Manual” da Food and Drug Administration (FDA), editado por Association of Official Analytical Chemists (FDA/AOAC), em suas últimas edições e ou revisões, assim como outras metodologias internacionalmente reconhecidas (Brasil 2001a).

Coliformes termotolerantes, estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus*, clostrídios sulfito redutores a 46°C e *Salmonella* sp são exemplos de microrganismos pesquisados nos alimentos prontos para o consumo, e os produtos que não atenderem aos padrões microbiológicos vigentes, poderão ser incriminados em surtos de DTAs, o que demonstra a necessidade de um efetivo controle higiênico-sanitário destes expostos à venda ou consumo (Passos & Kuaye 1996, Brasil 2001a).

#### 2.4 ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DO CONTROLE DE QUALIDADE

Os alimentos são qualificados como próprios ou impróprios ao consumo humano, de acordo com valores estabelecidos pelos critérios microbiológicos, que são elaborados pela legislação de cada país, ou são definidos em nível internacional pela comissão do *Codex Alimentarius*, do programa FAO/WHO, e pelo ICMSF, que por sua vez, age principalmente no estabelecimento de métodos analíticos e de planos de amostragem (Franco 1996, Spers & Kassouf 1996, Munuera et al. 1997).

De acordo com a legislação estabelecida pela RDC nº12 (Brasil 2001a), os critérios para estabelecimento de padrões microbiológicos sanitários em alimentos podem ser considerados isoladamente ou em conjunto e são compostos pelos seguintes itens:

- Grupos de microrganismos ou suas toxinas consideradas de interesse sanitário;
- Alimentos classificados segundo o risco epidemiológico;
- Métodos de análise que permitem a determinação dos microrganismos;
- Plano de amostragem, no qual se define o número e tamanho de unidades de amostras a serem analisadas;
- Normas, padrões e especificações para os microrganismos.

Estas normas microbiológicas devem basear-se em profundo conhecimento da ecologia microbiana, com intuito de se estabelecer os limites de tolerância ou valores máximos admissíveis para cada produto submetido à análise, já que é esta pesquisa de microrganismos que vai determinar se o produto está ou não adequado do ponto de vista sanitário e de saúde pública. Além disso, estes limites recomendados são utilizados pela indústria alimentícia para monitoramento dos pontos críticos de controle de todo o processo produtivo ou das boas práticas de produção adotadas (Franco & Landgraf 1996, Munuera et al. 1997).

Na legislação vigente (Brasil 2001a) as amostras de pratos prontos para o consumo humano à base de carne devem ser interpretadas, microbiologicamente, de acordo com as seguintes especificações:

#### 1 – Produtos em condições sanitárias satisfatórias

São aqueles cujos resultados analíticos estão igual ou abaixo aos estabelecidos para a amostra indicativa ou amostra representativa, conforme os padrões especificados na Resolução;

#### 2 – Produtos em condições sanitárias insatisfatórias

2.1 – São aqueles cujos resultados analíticos estão acima dos limites estabelecidos para amostra indicativa ou amostra representativa, conforme os padrões especificados na Resolução;

2.2 – São aqueles cujos resultados analíticos demonstram a presença ou quantificação de outros microrganismos patogênicos ou toxinas que representem risco à saúde do consumidor.

De uma maneira geral, os métodos para a análise microbiológica empregados seguem as determinações preconizadas pelo *Codex Alimentarius* ICMSF, APHA e FDA e pela legislação brasileira federal, que recomendam a contagem ou pesquisa de microrganismos e seus limites aceitáveis para a maioria dos produtos prontos para o consumo (Brasil 2001a).

- Contagem de coliformes a 45°C em até  $2 \times 10^1$  UFC/g de alimento;
- Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva em até  $1 \times 10^3$  UFC/g de alimento;
- Contagem de *Clostridium* sulfito redutor a 46°C em até  $1 \times 10^3$  UFC/g de alimento;
- Contagem de *Bacillus cereus* em até  $1 \times 10^3$  UFC/g de alimento;
- Pesquisa de *Salmonella* sp., quanto a sua presença ou ausência em 25g de alimento.

Estes valores estabelecidos para os padrões microbiológicos desses alimentos não são aplicados para o diagnóstico de surtos e nem para situações de risco epidemiológico que justifiquem um alerta sanitário, exigindo a aplicação de um plano de amostragem mais rígido, conforme ICMSF.

No contexto exposto, o padrão microbiológico vigente é um critério obrigatório e o não atendimento deste constitui violação da lei, sendo possível à adoção de medidas legais por parte dos órgãos competentes (Brasil 2001a).

## 2.5 MICRORGANISMOS CONTAMINANTES

O trato intestinal das aves, principalmente galinhas e perus, é um dos principais reservatórios naturais de microrganismos patogênicos como a *Salmonella*. Diversas espécies desses microrganismos também são encontradas em humanos, suínos, bovinos, eqüinos e em animais silvestres como roedores, répteis e anfíbios (Silva 1998).

A água dos bebedouros, a ração, a cama sobre a qual as aves vivem e, também, o ar dos criadouros, contêm sua microbiota natural e nela podemos encontrar gêneros de bactérias patogênicas como *Bacillus*, *Clostridium*, *Escherichia*, *Salmonella*, como também algumas espécies de bolores e leveduras. Estes mesmos microrganismos podem ser encontrados nas penas, na pele, nas patas e nas fezes das aves vivas e, posteriormente, podem

contaminar a carne, durante o abate das aves e o processamento das carcaças (Silva 1998).

Estes patógenos são diferenciados quanto às suas características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e genéticas. Sua manutenção e proliferação em alimentos são dependentes de uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos (Ingram & Simonsen 1985, Bell et al. 1994, Centers for Disease Control and Prevention-CDC 1995, Garcia 1996).

## 2.6 ORGANISMOS PATOGÊNICOS GRAM – NEGATIVOS

### 2.6. 1 *Salmonella* sp.

A *Salmonella* é um dos microrganismos mais frequentemente envolvidos em casos de doenças de origem alimentar em diversos países, inclusive no Brasil. Entre os alimentos implicados em surtos de infecção alimentar destaca-se a carne de aves, que teve seu consumo aumentado nos últimos anos, quer em decorrência da elevação de preços de outras fontes protéicas de origem animal, quer em consequência da alteração dos hábitos alimentares da população (Martins et al. 2000). A salmonelose constitui um dos principais problemas de saúde pública e representa um custo significativo em muitos países, com milhões de casos relatados a cada ano e milhares de óbitos (Minor 1984, World Health Organization - WHO 2005).

O gênero *Salmonella* inclui várias espécies e sorotipos patogênicos para o homem e outros animais. Este gênero pertence à família *Enterobacteriaceae* e as principais fontes da bactéria são as fezes humanas e de animais. É constituído por bastonetes medindo 0,5 a 0,7 $\mu$ m por 1,0 a 3,0  $\mu$ m, móveis por flagelos peritríquios, não esporulados, Gram-negativos e anaeróbios facultativos. Os sorotipos mais importantes incluem a *Salmonella* Typhi, e os sorotipos associados às infecções alimentares como *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Newport. Os alimentos mais susceptíveis à contaminação por salmonelas são: leite, queijos, chocolates, carnes frescas, especialmente, carcaças de aves (Minor 1984, FDA 2006a, Pinto 2006).

Mais de 2.500 sorotipos de *Salmonella* foram descritos no esquema de Kauffman-White, com base nos seus antígenos somáticos e flagelares. Os sorotipos *S. Typhimurium* e *S. Enteritidis*, *S. Derby* e *S. Anatum* são os mais

freqüentemente isolados. A partir de 1991, observou-se um aumento gradual dos isolados de *S. Enteritidis*, devido ao consumo maior de alimentos contaminados por este agente (Cogco et al. 2000, Koneman et al. 2001, WHO 2005).

Nos Estados Unidos, o número de casos esporádicos e de surtos associados à infecção por *S. Enteritidis* aumentou substancialmente desde 1985 atribuídos ao consumo de ovos crus ou mal cozidos. Este sorotipo tem a peculiaridade de colonizar o canal ovopositor das galinhas, o que causa a contaminação da gema durante a formação do ovo. Entre 1985-1993 um total de 504 surtos por *S. Enteritidis* foram reportados ao “Center for Disease Control and Prevention” dos Estados Unidos (CDC) que resultou em 18.195 casos, 1.978 hospitalizações e 62 mortes. Dos 233 surtos epidemiologicamente evidenciados, 193 foram associados com ovos (FDA 1994, Centro de Vigilância Epidemiológica - CVE 2006b).

No Brasil, segundo o Serviço de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS), no período de 1999-2003 ocorreram 2.676 surtos de DTAs com 42.642 doentes, sendo o leite e derivados responsáveis por 123 desses episódios. Entretanto, 904 surtos não tiveram o alimento identificado (Brasil 2006).

### **2.6.2 *Escherichia coli***

A *Escherichia coli* faz parte da microbiota entérica de mamíferos e aves, sendo uma bactéria Gram-negativa, pertencente à família *Enterobacteriaceae*. Esta espécie é caracterizada por células em forma de bastonetes retos, medindo 1,1 a 1,5  $\mu\text{m}$  por 2,0 a 6,0  $\mu\text{m}$ , móveis com flagelos peritríquios, ou imóveis, não esporulados e anaeróbios facultativos (Brenner 1986).

As cepas patogênicas intestinais são classificadas, de acordo com os determinantes de virulência, em seis categorias distintas: *E. coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasiva (EIEC), *E. coli* aderente-difusa (DAEC) e *E. coli* enteroagregativa (EAEC) (Nataro & Kaper 1998, Schroeder et al. 2004). Quanto às cepas extraintestinais, recentemente chamadas de ExPEC, as mais comuns são as *E. coli* uropatogênicas (UPEC) responsáveis

por infecções do trato urinário e os patótipos associados à meningites e sepse (Russo & Johnson 2000).

Este microrganismo coloniza tipicamente o sistema gastrintestinal de crianças com poucas horas de vida. Usualmente permanece confinada, como comensal, no lúmen intestinal, entretanto, em indivíduos debilitados ou imunocomprometidos, ou quando as barreiras gastrintestinais são violadas, também cepas não patogênicas podem causar infecção. Mesmo seres humanos saudáveis são susceptíveis à infecção por um dos muitos clones altamente adaptados de *E. coli*, que adquirem atributos de virulência específicos, lhes conferindo uma grande habilidade de se ajustar a novos nichos, os quais juntos desenvolvem possibilidades de causar um amplo espectro de doenças humanas. As doenças causadas pelas cepas patogênicas podem ser limitadas à superfície da mucosa ou podem disseminar pelo organismo. Três síndromes clínicas resultam de infecção inerente às cepas patogênicas – infecção do trato urinário, meningite e sepse, e doença entérica/diarréica (Nataro & Kaper 1998, Silva & Silva 2005).

Embora a *E. coli* seja um habitante comum do trato intestinal do homem e de animais, cepas patogênicas ocupam o segundo lugar entre os principais agentes de DTAs nos EUA, respondendo por 7,4% dos surtos e 28,6% das mortes provocadas por bactérias no país (Olsen et al. 2000).

A presença de *E. coli* patogênica em alimentos e água apresenta um significativo problema em saúde pública. A transmissão de elementos de virulência entre as *E. coli* contribuem para o aumento de sua patogenicidade e diversidade (Donnenberg & Whittam 2001). Sendo um microrganismo muito dinâmico, possui capacidade de transferência horizontal de genes que aumenta sua diversidade genética e, sob certas circunstâncias, este fato pode levar à emergência de novas cepas patogênicas (Donnenberg & Whittam 2001, Maldonado et al. 2005). Podem também transferir genes de resistência a outras bactérias (Zhao et al. 2001), assim, elas são importantes na disseminação de resistência antimicrobiana entre a microbiota intestinal e para outros patógenos relacionados a alimentos (Schroeder et al. 2003).

A presença de *E. coli* em algum alimento indica que esta contaminação microbiana pode ser de origem fecal e, portanto, este alimento está em condições higiênicas insatisfatórias e que diversas cepas de *E. coli*

representam risco direto à saúde humana e animal devido a seus fatores de patogenicidade e virulência (Babák et al. 2005).

## 2.7 ORGANISMOS PATOGÊNICOS GRAM – POSITIVOS

### 2.7.1 *Staphylococcus sp.*

Os estafilococos são bactérias Gram-positivas, imóveis, de forma esférica, medindo de 0,5 a 1,0  $\mu\text{m}$  de diâmetro, agrupadas em massas irregulares em forma de "cacho". Apresentam metabolismo respiratório e fermentativo, atuando sobre carboidratos com produção de ácidos, sendo aeróbias e anaeróbias facultativas. Multiplicam-se em temperaturas de sete a 48°C, sendo de 30 a 37°C a temperatura ideal de crescimento (Kloos & Schleifer 1986, Kloos & Bannerman 1999).

O gênero *Staphylococcus* é composto de 40 espécies e 24 subespécies (Euzéby 1997). Certas espécies como *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. lugdenensis*, *S. warneri*, *S. saprophyticus*, *S. intermedius* e *S. hyicus* são agentes de diferentes infecções humanas e animais (Kloos & Bannerman 1999).

Estão amplamente distribuídos na natureza e, apesar de serem encontrados predominantemente na pele, glândulas da pele e mucosas de mamíferos e aves, também podem ser encontrados em outros sítios como na boca, sangue, glândulas mamárias e trato intestinal, genito-urinário e respiratório destes indivíduos (Kloos & Bannerman 1999).

O *S. aureus* é um dos agentes patogênicos mais frequentes, responsável por surtos de DTAs. As peculiaridades do seu "habitat" tornam a sua presença largamente distribuída na natureza, sendo transmitido aos alimentos por manipuladores (Oliveira et al. 2003), na maioria dos casos por portadores, mas também por animais, principalmente, gado leiteiro com mastites, que apresentam altas contagens do microrganismo no leite cru (Sommerhäuser et al. 2003).

Freqüentemente os *Staphylococcus* estabelecem relações simbióticas com seus hospedeiros, porém, se as barreiras cutâneas e mucosas forem rompidas, estas bactérias podem comportar-se como patogênicas (Kloos & Bannerman 1999). Apesar de muitas espécies serem consideradas saprófitas

em várias regiões do corpo, o *S. aureus* é um dos principais patógenos da espécie humana (Jablonski & Bohach 1997).

O principal reservatório de *Staphylococcus* envolvidos em doenças humanas é o próprio homem. *S. aureus* é a espécie mais importante do gênero, sendo causa significativa de infecção nosocomial tanto quanto de doenças adquiridas na comunidade. O espectro das infecções estafilocócicas varia desde pústulas e furúnculos até a síndrome do choque tóxico e sepse (Vanderlinde et al. 1999, Le Loir et al. 2003).

A DTA provocada por este microrganismo é devida à ingestão de enterotoxinas produzidas e liberadas pela bactéria durante sua multiplicação no alimento, representando um risco para saúde pública. A enterotoxina estafilocócica é termoestável e está presente no alimento mesmo após o cozimento possibilitando, desta forma, a instalação de um quadro de toxinose. O agente é responsável por aproximadamente 45,0% das toxinoses alimentares no mundo, e vários trabalhos referem os manipuladores como os maiores responsáveis pela sua transmissão (Passos & Kuaye 1996, Alcaraz et al. 1997).

As enterotoxinas estafilocócicas (SEs), agentes de DTA, são proteínas e podem estar envolvidas em diversos tipos de infecções no homem e animais (Akineden et al. 2001, Zschöck et al. 2005). Até o momento já foram identificados pelo menos 18 diferentes tipos sorológicos de SEs, designadas SEA a SEE, SEG a SER e SEU (Balaban & Rasooly 2000, Dinges et al. 2000, Alouf & Muller-Alouf 2003, Letertre et al. 2003, Mempel et al. 2003, Martín et al. 2004, Loncarevic et al. 2005, Zschöck et al. 2005). Como algumas não demonstram atividade emética ou não foram testadas ainda para esta atividade, são mais apropriadamente denominadas de proteínas tipo enterotoxinas estafilocócicas (Lina et al. 2004).

Nem todos os *Staphylococcus* produzem enterotoxinas ou a quantidade produzida pode ser insuficiente para causar toxinose alimentar (Loncarevic et al. 2005). Por outro lado, a mesma amostra de alimento pode conter diferentes isolados de *S. aureus*, portando diferentes genes para enterotoxinas. Isto demonstra a necessidade de se avaliar vários isolados a partir das placas de isolamento, principalmente quando se tratar de casos onde sinais típicos de toxinose estafilocócica são observados (Loncarevic et al. 2005).

As enterotoxinas estafilocócicas mais freqüentemente identificadas a partir de amostras implicadas em casos de toxinose alimentar são SEA e SED (Balaban & Rasooly 2000, Fueyo et al. 2001, Villard et al. 2005).

A DTA por *S. aureus* requer um grande número de organismos ( $1 \times 10^6$  UFC/g de alimento) e 1  $\mu$ g de toxina/100g de alimento é necessária para que se iniciem os sintomas clínicos. Estes aparecem dentro de uma a seis horas após a ingestão do alimento, e são caracterizados por náusea, vômito, espasmo abdominal e diarreia. Em casos severos, muco e sangue são observados no vômito e nas fezes, podendo ser fatal para recém nascidos e pessoas idosas (Raddi et al. 1988, Tranter 1990, Carmo et al. 1995).

### **2.7.2 *Bacillus cereus***

Esta espécie apresenta células em forma de bastonetes, móveis, esporulados, Gram-positivos e anaeróbios facultativos. A maioria das espécies consiste em microrganismos saprófitas que prevalecem no solo, na água, no ar e na vegetação, como *B. cereus* e *B. subtilis* (Claus & Berkeley 1986).

A DTA causada por esse microrganismo pode ocorrer quando os alimentos são preparados e armazenados sem refrigeração adequada por diversas horas antes do consumo (FDA 2006b, Schneider et al. 2006).

Os fatores de virulência do *B. cereus* estão relacionados com a produção de várias toxinas extracelulares, entre elas uma toxina diarréica termolábil que é inativada em cinco minutos a 56°C, e uma toxina termoestável de ação emética que se mantém inalterada após uma hora a 120°C (Lindback et al. 2004, CVE 2006a, FDA 2006b).

A síndrome diarréica caracteriza-se por um período de incubação que varia de oito a 16 horas e seus principais sintomas são: diarreia intensa, dores abdominais, tenesmos retais, raramente ocorrendo náuseas e vômitos. A duração da doença é de 12 a 24 horas; geralmente está associada ao consumo de alimentos de composição protéica, contaminados com aproximadamente  $10^6$  UFC/g de alimento (Franco & Langdraf 1996, FDA 2006b).

O tipo emético de DTA pelo *B. cereus* é caracterizado por náuseas e vômitos e é semelhante aos sintomas causados por toxinose por *S. aureus*. Dores abdominais e/ou diarreia podem estar associadas a este tipo. Algumas cepas de *B. subtilis* e *B. licheniformis* foram isoladas de ovinos e aves

incriminados em episódios de DTA. Estes organismos produzem uma toxina altamente termoestável a qual pode ser similar à toxina do tipo emético produzida pelo *B. cereus* (Lindback et al. 2004, CVE 2006a, FDA 2006b).

Devido ao fato de ser quase impossível eliminar os esporos de *B. cereus* dos alimentos, a melhor forma de prevenir a formação da toxina é refrigerar rapidamente os produtos cozidos, em temperaturas abaixo de oito-10°C (Lund 1990, Koneman et al. 2001).

### **2.7.3 *Clostridium perfringens***

O gênero *Clostridium* caracteriza-se morfológicamente por bastonetes imóveis, esporulados, Gram-positivos e anaeróbios. Possui como habitats preferenciais o solo, sedimentos de águas marinhas ou doces e o intestino de animais e do homem (Cato et al. 1986). Produzem uma enterotoxina de natureza protéica, de elevado peso molecular e sensível ao calor. Foram divididos em cinco tipos de bactérias (A, B, C, D e E) de acordo com a produção das principais toxinas letais (Sneath 1986).

Este microrganismo faz parte da microbiota do solo, especialmente as cepas do tipo A, sendo também comum no conteúdo intestinal do homem e de muitos animais. Sua ampla distribuição na natureza é devida aos esporos que o *C. perfringens* produz, altamente resistentes às condições ambientais (Steele & Wright 2001).

A toxina é formada em ambiente com pH entre 6,0 e 8,0, atividade de água entre 0,98 e 0,99 e temperatura entre 35 e 40°C. Como a toxina do *C. perfringens* forma-se durante a fase de esporulação, e esta se dá depois da ingestão do alimento contaminado, no intestino delgado, a temperatura de esporulação aproxima-se da temperatura corporal do homem (Labbe & Harmon 1992).

Em geral a toxina não se forma previamente no alimento, sendo liberada *in vivo*, no intestino, e são necessárias oito a 10 mg de toxina para desencadear a doença (Labbe & Harmon 1992).

O número de células necessárias para desencadear a sintomatologia e a toxinfecção acha-se compreendido entre  $10^5$  UFC ou mais por grama do alimento (Steele & Wright 2001).

As células vegetativas de *C. perfringens* perdem rapidamente sua viabilidade em temperaturas de congelamento, porém os esporos não demonstram a mesma sensibilidade que a forma vegetativa em baixas temperaturas (ICMSF 1980).

O *C. perfringens* é responsável por dois tipos diferentes de toxinfecção alimentar. As cepas do tipo A causam toxinfecção de forma clássica e as do tipo C causam enterite necrótica, bem mais severa. Os sintomas da toxinfecção alimentar por *C. perfringens* do tipo A são dores abdominais agudas, diarreia com náuseas e febre, mas raramente vômitos (Franco & Landgraf 1996, FDA 2006c).

O primeiro relato de *C. perfringens* como agente de toxinfecção alimentar data de 1943. Desde então surtos tem sido relatados em crescente número, envolvendo grande quantidade de pessoas, tendo como locais de ocorrência escolas, hospitais e restaurantes, porém não apresenta nenhuma prevalência de sazonalidade (ICMSF 1996).

## 2.8 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAs)

As doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados talvez sejam o problema de saúde mais difundido no mundo contemporâneo e uma das causas mais importantes da reduzida produtividade econômica de muitas nações. Apesar da natureza ubiqüitária dessas doenças, a segurança alimentar recebe menos atenção dos governos nacionais e de organizações internacionais que outras doenças mais dramáticas, porém menos globais (Baird-Parker 1994, Notermans & Borgdorff 1997, WHO 2006).

A segurança alimentar é um componente vital do perfil de qualidade de um produto. Entre os atributos de qualidade dos alimentos destaca-se a chamada qualidade sanitária, inocuidade, salubridade, ou seja, os alimentos não devem causar doenças aos consumidores e nem oferecer perigo de natureza química (resíduos de pesticidas, desinfetantes, metais pesados), física (insetos, pêlos, objetos, entre outros) ou biológica (parasitas e microrganismos) (Alvarenga 1998, WHO 2006).

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs), comumente conhecidas como toxinfecções alimentares, são definidas pela OMS como “doenças infecciosas ou tóxicas causadas por agentes que entram no organismo humano

através dos alimentos e água” (Council for Agricultural Science and Technology – CAST 1994, WHO 2002, 2006).

Segundo a ANVISA (Brasil 2001a) as DTAs, designam as doenças causadas pela ingestão de microrganismos viáveis (infecção) ou toxinas produzidas por eles (toxinfecções) em quantidades suficientes para o desenvolvimento de quadro patológico, tendo como principal porta de entrada a via oral. A sintomatologia é caracterizada por um conjunto de perturbações gástricas, envolvendo geralmente vômitos, diarreia, febre e dores abdominais que ocorrem individualmente ou em combinação de sintomas.

Vários são os fatores que contribuem para a emergência dessas doenças, entre os quais se destacam: o crescente aumento da população, a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em grande escala. Contribui ainda, o deficiente controle dos órgãos públicos e privados, no tocante à qualidade dos alimentos ofertados às populações (Centro Nacional de Epidemiologia – CENEPI – MS 2001, WHO 2002).

Segundo Ungar et al. (1992), Mead et al. (1999), Mossel et al. (1999) e Germano et al. (2000b) estima-se que entre um milhão e cem milhões de indivíduos no mundo, contraem algum tipo de doença decorrente do consumo de alimentos e de água contaminada.

De acordo com o CDC (2001), têm sido descritas mais de duzentas DTAs, como gastroenterites, diarreia dos viajantes, cólera, febre tifóide, hepatite A, hepatite E, poliomielite, toxoplasmose, verminoses, entre outras.

A situação tende a ser mais grave em países em desenvolvimento como o Brasil, nos quais condições precárias de infra-estrutura e educação sanitária facilitam a proliferação desta problemática (Mendonça et al. 2002).

No Reino Unido uma média de 2,4 milhões de casos de gastroenterites ocorreram anualmente, no período de 1992-2000 (Adak et al. 2002).

A incidência estimada de gastroenterites na Austrália é de 17,2 milhões de casos por ano, levando a 15.000 hospitalizações e 80 óbitos, destas, 32,0% são de origem alimentar (Hall et al. 2005). Este quadro agrava-se quando a OMS (2001), apontou que mais de 60,0% das doenças de origem alimentar são provocadas por agentes microbiológicos, relacionados aos produtos alimentícios.

As DTAs podem ser provocadas por diversos grupos de microrganismos entretanto, as bactérias, pela sua diversidade e patogenia, constituem o grupo mais importante epidemiologicamente, estando implicadas em dois terços dos surtos dessas doenças, comumente associados com alimentos de origem animal. Entre os principais agentes de infecções encontram-se as enterobactérias, *E. coli*, *Salmonella* sp. e os principais agentes de toxinfecções alimentares são: *S. aureus*, *Clostridium botulinum*, *C. perfringens* e *B. cereus* (Pan et al. 1997, Le Loir et al. 2003, Rooney et al. 2004).

Segundo Silva Jr (2005), atualmente admite-se três categorias de tais enfermidades: as toxinoses - quadro clínico conseqüente à ingestão de toxinas bacterianas pré-formadas nos alimentos, decorrente da multiplicação de bactérias toxigênicas nestes produtos; as infecções - causadas pela ingestão de células viáveis de microrganismos patogênicos que se multiplicam no trato gastrointestinal, produzindo toxinas ou agressão ao epitélio; e as toxinfecções - provocadas pela ingestão de quantidades aumentadas de bactérias na forma vegetativa que liberarão toxinas no trato gastrointestinal quando esporulam, porém sem o colonizar. Dependendo da susceptibilidade do hospedeiro, essas enfermidades podem tornar-se graves ou levar a sérias complicações crônicas.

Praticamente todos os alimentos podem atuar como veículos de agentes nocivos, causadores de doenças, porém, existem alguns que são envolvidos com maior freqüência, na ocorrência de surtos (Quevedo 1984).

Embora os dados estatísticos brasileiros sejam precários, acredita-se que a incidência de doenças de origem alimentar seja grande. Mesmo em países desenvolvidos, nos quais o abastecimento de gêneros alimentícios é considerado seguro do ponto de vista de higiene e saúde pública, a ocorrência de doenças desta natureza é significativa e vem aumentando, apesar dos novos avanços tecnológicos nas áreas de produção e controle de alimentos (Franco & Landgraf 1996).

Segundo Livera et al. (1996), as doenças gastrintestinais causadas por alimentos constituem um problema de saúde pública mundial, apesar de que falhas na coleta dos dados disponíveis podem subestimar a sua ocorrência, seja por ausência de atendimento médico, diagnóstico impreciso ou não notificação pelos profissionais da saúde às autoridades sanitárias. Estima-se que 12,0% das internações hospitalares brasileiras têm como causas, doenças

infeciosas intestinais.

Dados do Ministério da Saúde mostram que, no Brasil, no período de 1986-1997, ocorreram 514.150 internações por toxinfecção alimentar, com mortalidade de 1.528 pessoas no período de 1986-1995. Destaca-se que os referidos dados de morbidade são relativos às notificações ocorridas no âmbito hospitalar, pois no Brasil, em outras esferas de atendimento, não há obrigatoriedade de notificação. Desta forma, observa-se que os dados oficiais sobre a incidência de morbidade das doenças transmitidas pelos alimentos são incompletos (Salay et al. 2001).

Segundo o CENEPI (2001), no Brasil, em 1999, foram relatados 264 surtos de DTAs, sendo 37,9% dos casos ocorridos em residências, 22,4% em estabelecimentos de refeições coletivas (comerciais), 8,4% em festas, 5,4% em escolas, creches e outros, e 26,1% em local ignorado. Os alimentos envolvidos nestes surtos foram: carnes (15,2%), preparações mistas (12,1%), maionese (10,6%), leite e derivados (6,4%), massas (2,3%), outros alimentos (7,6%), e ignorado (45,8%). Entre os agentes etiológicos envolvidos estão: *Salmonella* sp (20,1%), *S. aureus* (15,9%), *S. Enteritidis* (2,7%), *B. cereus* (1,4%), e nove outros agentes envolvidos que contribuíram com menos de 1,5% cada (total de 8,1%), agente ignorado (51,9%). Observa-se que os índices de fatores de risco ignorados foram bastante elevados, nesse levantamento.

Centenas de milhões de pessoas adoecem em decorrência do consumo de produtos contaminados em todo o mundo, entretanto as conseqüências que estas doenças podem causar à saúde humana são bastante variáveis, dependendo de sua natureza, do estágio de tratamento, da idade, da susceptibilidade do indivíduo, da patogenicidade do agente e do número de microrganismos ingeridos (Käferstein 1997, Cassin et al. 1998).

Redmond and Griffith (2003) relataram que 130 milhões de europeus, 76 milhões de americanos e 4,7 milhões de australianos são afetados anualmente por doenças alimentares. No caso do Brasil, apesar da fragilidade do sistema de vigilância epidemiológica, foram registrados 1.939 surtos de DTAs, com 32.516 pessoas atingidas e 14 óbitos entre 1999-2002 (Soares et al. 2003).

Devido à alta frequência de ocorrência, as DTAs além de causarem transtornos sanitários que afetam as pessoas, causam um impacto sócio-econômico negativo e catastrófico para as empresas ou estabelecimentos envolvidos. O comércio internacional do país pode se ver afetado pela desconfiança que geram os surtos. Em caso de turismo, este pode diminuir pela desconfiança ante os alimentos oferecidos. Portanto, em muitos países a produção de alimentos seguros é uma grande preocupação e a legislação tem se desenvolvido para garantir a segurança dos mesmos (Hortua 1993, Notermans & Borgdorff 1997).

A maioria dos episódios agudos são normalmente brandos e autolimitados, sendo, como já citado os sintomas mais comuns: diarreia, cólicas, dores abdominais e náuseas, e ainda vômitos e febre, nos quadros mais severos (Archer & Kvenberg 1985, Motarjemi & Käferstein 1997).

Algumas doenças de origem alimentar podem causar seqüelas graves e crônicas para os sistemas cardiovascular, renal, digestivo, respiratório ou imune, como por exemplo, infecções por *Salmonella spp* causam artrite reativa, por *E. coli* O 157:H7 podem evoluir para quadros de síndrome hemolítica urêmica (SHU), caracterizada por falência renal aguda; por *C. perfringens* desenvolvem doenças intestinais necrotizantes (Mark & Roberts 1993, Käferstein 1997, Motarjemi & Käferstein 1997).

Certos grupos populacionais, tais como crianças, idosos e indivíduos imunocomprometidos, são considerados grupos de risco, por apresentarem o sistema imunológico incompleto ou deficiente. Esta é a razão pela qual a ingestão de um pequeno número de patógenos é suficiente para causar doença nestes indivíduos. Deve-se considerar que estas patologias podem manifestar-se de forma mais acentuada causando sérias complicações ou até mesmo a morte (Cliver 1993, Knabel 1995, Todd 1997). Segundo Käferstein (1997), observa-se uma alta frequência de mortalidade infantil em decorrência de casos diarréicos, principalmente em países em desenvolvimento.

Nas últimas décadas, novos patógenos foram associados como agentes de doenças de origem alimentar e desenvolvidos métodos mais eficazes de detecção e isolamento. Mudanças demográficas e alterações nos hábitos alimentares têm contribuído para modificações tecnológicas na indústria com relação à formulação, ao processamento e à distribuição dos alimentos. Essas

modificações, associadas à habilidade dos microrganismos de desenvolvimento rápido e de adaptação no meio ambiente, têm acarretado novos desafios ao sistema alimentar (Knabel 1995, Smith & Fratamico 1995).

A variedade de alimentos associados a surtos de DTAs inclui os produtos de origem animal, tais como carnes vermelhas, frango, peixes e frutos do mar, ovos, derivados de leite, e os de origem vegetal, como as frutas e vegetais (Bean & Griffin 1990, CAST 1994).

Os produtos de origem animal são fontes primárias de várias bactérias e um dos maiores veiculadores de contaminação, pois passam por muitas etapas durante sua preparação, conservação e distribuição, podendo alterar a sua microbiota natural, inclusive no processo de cocção, onde se utiliza outros produtos, que por sua vez também possuem individualmente uma microbiota específica (Roberts 1990, Moreno et al. 1996, WHO 2006).

## 2.9 FATORES QUE CONTRIBUEM PARA A OCORRÊNCIA DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

O processamento de alimentos para comercialização deve obedecer a critérios que garantam qualidade, visando, como produto final, alimentos “seguros”. A qualidade é um ponto fundamental para a segurança alimentar, considerando seus valores nutricional, higiênico, biológico e tecnológico, assim como a ausência de produtos nocivos à saúde como agrotóxicos, hormônios, aditivos e outros (Valente 1997).

De acordo com a Portaria 710/99 do Ministério da Saúde (Brasil 1999a), a Segurança Alimentar, que anteriormente mantinha o conceito que se limitava ao abastecimento na quantidade apropriada, foi ampliado incorporando também o acesso universal aos alimentos, os aspectos nutricionais e conseqüentemente, as questões relativas à composição, à qualidade e ao aproveitamento biológico.

A pesquisa de matérias estranhas, macroscópicas e microscópicas, para a verificação de ácaros, fragmentos de insetos, insetos, larvas, parasitas, fezes e pêlos de animais, entre outros, é parâmetro para orientar medidas sanitárias preventivas e corretivas em todo o processo produtivo, podendo dessa forma ser utilizado no monitoramento da elaboração de produtos artesanais. Nestes alimentos, no entanto, podem ocorrer falhas que interferem

na qualidade, geralmente associadas à falhas de processamento/manipulação, falta de esclarecimento dos produtores quanto a aspectos sanitários, embalagens nem sempre adequadas e até problemas básicos de rotulagem (Souza et al. 2003).

Neste contexto, diferentes aspectos devem ser considerados, incluindo a higiene dos pontos de venda, a procedência da água para a limpeza dos utensílios e para preparação dos alimentos, os cuidados adotados nos núcleos de preparo dos alimentos, a forma de conservação, proteção contra vetores e o modo como são descartados os resíduos sólidos e líquidos resultantes da atividade (Huamán 1996, Garcia-Cruz et al. 2000).

Nos últimos anos, a tendência é de consumo de alimentos mais naturais, frescos e os mais convenientes, ou seja, os que podem ser cozidos ou reaquecidos em fornos de microondas. Embora não haja evidências de que essas tendências têm elevado o número de toxinfecções por alimentos, deve-se reconhecer que os alimentos estão se tornando menos resistentes microbiologicamente, requerendo muito mais cuidados em sua produção, distribuição e armazenamento (Baird-Parker 1994, Karam 2002, Vieira 2006).

Com o desenvolvimento das análises epidemiológicas e aperfeiçoamento da vigilância de DTAs e dos fatores específicos que contribuem para sua ocorrência, têm sido identificados com maior acuracidade falhas nas práticas, procedimentos e processos de fabricação. Os fatores que contribuem para a ocorrência dessas doenças refletem os perigos aos quais a população está exposta ao ingerir um alimento, e avaliando a gravidade desses perigos, são instituídos os pontos críticos de controle, onde são estabelecidas operações e medidas que irão eliminar ou reduzir os riscos que os perigos oferecem de causar doenças, além de indicar também, onde a verificação e o monitoramento dos pontos críticos de controle são necessários (Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC 1999).

A ocorrência de DTAs depende do tipo, número e grau de virulência das cepas de microrganismos ingeridas nos alimentos e da resposta imunológica do indivíduo, evidenciando-se que estas doenças não decorrem de uma falha isolada, mas de um conjunto de fatores inadequados necessários (Knabel et al. 1995, Cassin et al. 1998).

Vários estudos realizados demonstram que os fatores que mais

freqüentemente contribuem para os surtos de DTAs são: resfriamento inadequado (alimentos cozidos deixados à temperatura ambiente e/ou armazenamento em geladeiras, acondicionados em recipientes profundos), 56,0%; o grande intervalo de tempo entre o preparo e o consumo do alimento, 31,0%; manipuladores infectados - sintomáticos ou não, 24,0%; reaquecimento inadequado, 20,0%; processamento térmico inadequado, 16,0%; alimentos/ingredientes contaminados, 9,0%; obtenção de alimentos de fontes inseguras, 6,0%; higienização deficiente de utensílios e equipamentos, 9,0%; contaminações cruzadas, 5,0%; cozimento inadequado, 4,0% (os percentuais excederam 100,0%, porque vários fatores contribuem simultaneamente para os surtos) (Silva Jr 2005, WHO 2006).

De acordo com Silva Jr (2005) e WHO (2006), os manipuladores de alimentos também são responsáveis pela deposição de microrganismos sobre os alimentos e equipamentos. Os microrganismos patogênicos importantes na ocorrência de surtos de DTAs, são encontrados em exames de cultura das mãos, como os coliformes termotolerantes, os quais são indicadores de contaminação fecal, *S. aureus*, indicadores de presença de material nasal ou orofaríngeo, *B. cereus*, indicador de contaminação ambiental e *Pseudomonas aeruginosa*, indicador de desinfecção deficiente.

Pesquisa realizada por Carvalho and Serafini (1996), sobre grupos de microrganismos isolados da orofaringe, nasofaringe e das mãos de 44 manipuladores de alimentos do restaurante universitário da Universidade Federal de Goiás, evidenciou o risco que estas áreas anatômicas oferecem. Dos trabalhadores pesquisados, de ambos os sexos, com idades entre 21 e 70 anos, foram isolados *S. aureus*, *S. epidermidis*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus* não hemolítico, não pertencentes ao grupo A e do grupo viridans, além de bactérias do grupo coliforme em freqüências elevadas. Não foi isolada *Salmonella spp.* O isolamento desses microrganismos reforçou a grande importância epidemiológica associada ao envolvimento de manipuladores em surtos de DTAs.

Utensílios de cozinha como tábuas para corte, facas, cortadores, moedores, recipientes e panos de limpeza são também elementos responsáveis pela veiculação de patógenos causadores de toxinfecções. Assim sendo, torna-se extremamente necessária a limpeza e a desinfecção

destes materiais que entram em contato com os alimentos “in natura”, pois alimentos crus e equipamentos contaminados, utilizados simultaneamente, e no mesmo ambiente de trabalho, podem contaminar alimentos cozidos (Bryan 1984, Ungar et al. 1992, Felipe et al. 1995).

Portanto, necessita-se intensificar o trabalho de conscientização dos manipuladores e consumidores com relação aos fatores de risco que comprometem a segurança e a qualidade dos alimentos (Altekruse et al. 1996, 1999).

Mead et al. (1997) estimaram que a lavagem correta das mãos pode evitar cerca de 34,0% das infecções causadas por *E. coli* O157:H7, Almeida et al. (1995) observaram reduções da contagem de mesófilos e ausência de *S. aureus* e *C. perfringens* após lavagem das mãos de manipuladores com água e sabonete líquido seguida da antiseptia com iodóforo. Altekruse et al. (1996) calcularam uma menor ocorrência de doenças de origem alimentar se houver a prevenção de contaminação cruzada e o consumo de alimentos adequadamente cozidos.

O monitoramento do tempo e da temperatura indica se haverá sobrevivência ou morte dos microrganismos durante a cocção e o reaquecimento, e quais os riscos de multiplicação durante o armazenamento e a exposição dos alimentos (Bryan 1984, Todd 1997).

Conforme Germano et al. (1993) e Silva Jr (2005) o risco de toxinfecções através de alimentos está diretamente relacionado ao tempo decorrido entre a cocção e o consumo, sendo a contaminação mínima ou ausente, caso os mesmos forem consumidos imediatamente após o cozimento (Roberts 1990), do contrário, a manutenção prolongada desses produtos em recipientes abertos a temperatura ambiente favorece a proliferação microbiana (Razem & Razem 1994).

O resfriamento de alimentos cozidos é outra etapa que deve ser cuidadosamente controlada, a fim de evitar que o produto permaneça sobre temperaturas que possibilitem a proliferação de microrganismos que tenham sobrevivido à cocção (Bryan 1984, Germano et al. 1993). Esporos de *B. cereus* resistentes ao aquecimento - que podem ser encontrados em condimentos - podem germinar e multiplicar-se em carnes temperadas caso não haja ausência de refrigeração apropriada, após a cocção (Lund 1990).

Carnes cozidas devem ser refrigeradas após atingirem 55°C em sua superfície. A temperatura no centro geométrico desses alimentos deve cair a 21°C dentro de duas horas e continuar a esfriar a uma velocidade que lhe permita alcançar 4°C dentro de mais seis horas (Bryan 1984, Germano et al. 1993, Silva Jr. 2005). Experimentos realizados em carnes cozidas inoculadas com espécies de *Salmonella* demonstraram que é possível prevenir a proliferação bacteriana nesses alimentos, se os mesmos forem mantidos em refrigeração até duas horas após o processo aquecimento (Stern & Custer 1985).

Conforme Razem and Razem (1994) alimentos cárneos requeitados são constantemente contaminados e são apontados como veículos em surtos de DTAs. O reaquecimento bem executado é um ponto de controle mais importante que a cocção inicial, pois as células bacterianas sobreviventes proliferam-se ( $10^7$  -  $10^9$ ), devendo ser destruídas durante o novo aquecimento (Bryan 1984, Germano et al. 1993).

## 2.10 INCIDÊNCIA E IMPACTO SÓCIO-ECONÔMICO DOS SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

As DTAs são responsáveis atualmente pela maior parte dos surtos de diarreia em quase todos os países. Dados da DDTHA/CVE para o período de 1999-2002, mostram que cerca de 60,0% dos surtos de diarreia ocorridos no Estado de São Paulo foram veiculados por alimentos (CVE 2005).

Um surto de DTA é definido como a ocorrência de dois ou mais casos de uma manifestação clínica semelhante, relacionados entre si no tempo e no espaço, e caracterizados pela exposição comum a um alimento suspeito de conter microrganismos patogênicos, toxinas ou venenos. Na eventualidade particular de ocorrência de botulismo, cólera ou outra patologia grave ou inusitada, a constatação de um único caso deve ser considerada como surto (Johnston 1990, Le Loir et al. 2003).

Um caso corresponde ao incidente no qual uma pessoa torna-se doente após a ingestão de um alimento considerado contaminado, com base em evidência epidemiológica ou análise laboratorial (Todd 1992).

A investigação epidemiológica de surtos de DTAs tem como objetivo: coletar informações básicas necessárias ao controle do surto; identificar a

população de risco; os fatores de risco associados ao surto; diagnosticar a doença e identificar os agentes etiológicos relacionados; identificar a fonte de contaminação; propor medidas de prevenção e controle pertinentes e imediato (Costa 2006) .

Desconhece-se a verdadeira incidência e a etiologia das DTAs (Buchanan & Deroever 1993, Jones & Gerber 2001), pois levantamentos mostram que menos de 0,1% desses episódios são relatados anualmente (Notermans & Borgdorff 1997). A maioria destes não é analisada sistematicamente por órgãos epidemiológicos vigentes internacionais, nacionais e regionais, uma vez que existem falhas na coleta de dados disponíveis, e a ocorrência dos casos é muitas vezes subestimada, seja por ausência de atendimento médico, diagnóstico impreciso ou não notificação pelos profissionais da saúde às autoridades sanitárias (Buchanan & Deroever 1993, Kaku et al. 1995, Livera et al. 1996, Notermans & Borgdorff 1997).

As DTAs nos Estados Unidos atingem cerca de 76 milhões de pessoas causando 325 mil hospitalizações e cinco mil mortes por ano sendo os microrganismos patogênicos responsáveis por 14 milhões de casos, 60 mil hospitalizações e 1.800 mortes (Mead et al. 1999).

Segundo informações do Instituto Panamericano de Proteção de Alimentos e Zoonoses (INPPAZ/OPS/OMS), entre 1995-2000, ocorreram 4.948 surtos de DTAs em 21 países da América Latina e Caribe, sendo que 155.304 pessoas adoeceram e 264 vieram a óbito (Morón 2001).

No Brasil, apenas 10,0% do número real de surtos de DTAs são confirmados, devido ao atual estado de desenvolvimento dos serviços de vigilância epidemiológica e à falta de conscientização da população frente ao problema (Germano et al. 1993).

Durante 1987-1993, a vigilância sanitária municipal de Campinas/SP analisou 158 pratos prontos para o consumo. Destes 38,6% foram considerados de qualidade microbiológica insatisfatória e responsável por 15 de 19 surtos de DTAs registrados neste período demonstrando que alimentos expostos à venda ou consumo necessitam de um efetivo controle higiênico-sanitário (Passos & Kuaye 1996).

Segundo Livera et al. (1996) estima-se que 12,0% das internações hospitalares brasileiras têm como causas as doenças infecciosas intestinais,

destacando-se a toxinfecção alimentar, o que é indicativo da gravidade do problema. Em 1999, no Brasil foi registrado um total de 66.584 casos de toxinfecção humana em 29 Centros de Controle de Intoxicações. Os alimentos foram responsáveis por 625 casos, representando 0,9% do total de casos (Brasil 1999b).

Investigações epidemiológicas realizadas no Canadá (Todd 1992), Arábia Saudita (Alkanahl & Gasim 1993), Croácia (Razem & Razem 1994), Holanda (Simone et al. 1997) e outros países europeus (Todd 1997), no período de 1975-1992, demonstraram que *Salmonella*, *S. aureus*, *C. perfringens*, *C. botulinum*, *B. cereus* e *E. coli* O157:H7 foram os principais agentes etiológicos responsáveis por surtos de DTAs. A carne bovina e de frango foram os alimentos mais freqüentemente envolvidos; sendo que a incidência dos produtos bovinos implicados nos surtos notificados variou de 10,4% a 30,0% (Alkanahl & Gasim 1993, Razem & Razem 1994, Simone et al. 1997, Todd 1997) e a de seus derivados moídos foi em torno de 3,3% (Razem & Razem 1994).

A incidência de salmonelose humana vem aumentando em várias partes do mundo, mesmo com todo o desenvolvimento tecnológico utilizado na produção de alimentos e a adoção de melhores medidas higiênicas (Bryan 1984). Os surtos dessa doença podem ter um custo bastante elevado, pois devem ser computados os custos médicos e as perdas de produtividade, de modo que a legislação proíbe a existência do microrganismo em 25g ou ml de alimento (Brasil 2001a).

Nos Estados Unidos as DTAs causadas por *Samonella spp* são responsáveis por grandes perdas econômicas anuais, estimadas entre 275 milhões a um bilhão de dólares (Tauxe 1991), sendo o custo médio total de 284 dólares para cada caso (Razem & Razem 1994). Os casos reportados de gastroenterites por *Salmonella* são subestimados na razão de 20:100 (Tauxe 1991). No período de 1985-1993 foram notificados 504 surtos por *S. Enteritidis*, somando 18.195 pessoas afetadas, com 1.978 (10,9%) hospitalizações e 62 óbitos (0,3%) (CDC 1994).

Segundo Todd (1990) e Mead et al. (1999) gasta-se por ano nos EUA entre 7.700 a 23.000 milhões de dólares com as DTAs, enquanto que os surtos e casos notificados representam um custo de até 10 bilhões de dólares (Archer

& Kvenberg 1985). Os gastos estimados entre 7,7 e 8,4 bilhões de dólares com as doenças transmitidas por alimentos cárneos bovinos e aviários (Bean & Griffin 1990). Nestes incidentes estão incluídas despesas com doentes, funerais, com os fornecedores de alimentos, ações legais e pagamento dos prejuízos, além da perda da produtividade humana (Todd 1990, Käferstein 1997).

Na Itália, Scuderi et al. (1996) relataram que, no período de 1991-1994, 473 entre os 1.379 surtos por *Salmonella*, foram por *S. Enteritidis*, com 5.650 casos.

Na Argentina, Caffer and Eiguer (1994), relataram que, no período de 1986 -1993 foram notificados 150 surtos com 6.230 casos.

No Brasil, foram identificados 25 episódios de infecção alimentar por bactérias do gênero *Salmonella*, no período de 1982-1991 nas regiões sudeste e sul do país, onde os produtos cárneos foram pouco envolvidos como veículos (Hofer & Reis 1994).

No Estado de São Paulo, no período compreendido entre julho de 1993-junho de 1997 foram notificados 23 surtos de salmonelose de veiculação alimentar (Peresi et al. 1998). No Rio Grande do Sul, entre 1987-2000, foram investigados 1.298 surtos de doenças transmitidas por alimentos, sendo a salmonelose a de maior ocorrência desde 1993. No período de 1987-2000, a *Salmonella* correspondeu a 34,1% do total de surtos investigados e 57,5% dos surtos com agente etiológico confirmado (Nadvorny et al. 2004).

A toxínose causada por alimentos contendo enterotoxinas de *S. aureus* é um dos tipos mais comuns de doenças de origem alimentar em todo o mundo. Como é uma doença de curso rápido e não muito severa, os indivíduos afetados geralmente não necessitam de atendimento médico e a maioria dos casos não é notificada. Em geral, alimentos que requerem muita manipulação durante a preparação e em seguida são mantidos em temperaturas elevadas, apresentam maiores riscos de causar esta toxínose (Almeida & Franco 2003).

Loguercio and Aleixo (2001), em um estudo feito com queijo Minas Frescal em Cuiabá/MT, encontraram 13 amostras consideradas como "produtos potencialmente capazes de causar doenças transmitidas por alimentos", pois apresentou contagens de *S. aureus* superior a 10 vezes o limite estabelecido nos padrões específicos.

Em Belo Horizonte/MG, foram relatados oito surtos de toxínose alimentar por *S. aureus* em 1992, sendo que um deles acometeu 300 pessoas e levou a óbito uma criança. Estes indivíduos apresentaram vômitos e diarreias em duas a três horas após o consumo de pratos cárneos contaminados por enterotoxinas A e B (Carmo et al. 1995). Segundo Razem and Razem (1994) cada caso de toxínose alimentar por este patógeno representa um custo de 280 dólares.

No Estado do Rio de Janeiro, em 2000 foi relatada a ocorrência de 53 surtos que acometeram 461 pessoas, sendo que o *S. aureus* foi responsável pelo maior número de surtos (13,0%) com 8,5% dos indivíduos envolvidos (Fernandez et al. 2000).

A *E. coli* enteropatogênica está entre as causas mais freqüentes de DTAs, ficando atrás somente da *Salmonella*. Nos Estados Unidos, onde responderam por 7,4% dos surtos e 28,6% das mortes provocadas por bactérias, no período de 1993-1997 (Olsen et al. 2000), a *E. coli* O157:H7 foi a cepa mais incriminada (FDA 2001).

A *E. coli* O157:H7 foi implicada pela primeira vez em surtos de doença alimentar em 1982 após sua identificação nos surtos de colite hemorrágica, que afetaram 47 indivíduos nos estados de Oregon e Michigan/EUA, associados ao consumo de hambúrguer mal cozidos e servidos em restaurantes de uma cadeia de "fast food" (Riley et al. 1983). Nos anos seguintes, mais de 30 surtos foram registrados só nos EUA (Griffin & Tauxe 1991). Em 1993 um grande surto envolvendo mais de 700 pessoas atingiu quatro Estados norte-americanos, com 51 casos de SHU e quatro mortes (Knight 1993).

Segundo Cowden (1997) entre 22 de novembro e nove de dezembro de 1996, o Departamento de Saúde Pública do Health Board de Lanarkshire na Escócia, identificou 303 pessoas com sintomas compatíveis com infecção a *E. coli* O157:H7, 137 das quais com infecção confirmada por vários testes laboratoriais. Adicionalmente, outros 87 casos suspeitos ou confirmados foram notificados em toda a Escócia; 85 eram provenientes de Forth Valley, um dos arredores de Glasgow e um de Lothian.

Na Suécia, o Instituto Sueco para o Controle das Doenças Infecciosas (Smittskyddsinstitutet – SMI) notificou no ano de 1996, 110 casos de infecção por *E. coli* O157, 29 dos quais desenvolveram SHU (Ziese et al. 1996).

Nos países em desenvolvimento, estimativas indicam que ocorrem, anualmente, cerca de 1,5 bilhão de casos de gastroenterites em crianças menores de cinco anos e três milhões de mortes (Käferstein 1997), sendo as ETEC e EPEC, *Shigella*, *Vibrio cholerae* e parasitas os mais freqüentes nestes países (Todd 1997). Todavia, graves surtos de gastroenterites e de colites hemorrágicas por *E. coli* O157 também têm sido identificados, como o que ocorreu em países do sul da África em 1992, com comprometimento de 40.912 pessoas, cujos veículos envolvidos foram carne bovina ou água contaminada (Effler et al. 2001).

Os surtos esporádicos de DTAs causados por *B. cereus*, *C. perfringens* e *S. aureus* não são relatados por sistemas de vigilância dos EUA, como o “National Notifiable Disease Surveillance System”, o “Public Health Laboratory Information System” e o “Foodnet”, caso contrário, este número seria 10 vezes maior do que o número de surtos identificados, que por sua vez, são também pouco notificados (Mead et al. 1999). As toxinoses alimentares por *C. botulinum* são menos subestimadas e mais notificadas pelos sistemas de vigilância epidemiológica, pois geralmente causam conseqüências mais graves necessitando de assistência médica e hospitalar (Motarjemi & Käferstein 1997).

Surtos por esta bactéria ocorreram na Inglaterra e País de Gales, entre 1975-1988, sendo em 1984 relatados 68 surtos e 1.716 casos, e de 1986-1988, 3.474 casos, tendo as carnes de origem bovina e aviária como os alimentos mais envolvidos (Lund 1990).

Tanaka et al. (2003) relataram um surto causado por *C. perfringens* na cidade de Toyama-Japão em 2001, onde 192 pessoas ficaram doentes tendo sintomas como diarreia e dor abdominal.

Os derivados cárneos bovinos cozidos estão constantemente envolvidos em episódios clínicos por este patógeno, como se pôde constatar nos surtos ocorridos em 1993 nos estados de Ohio e Virgínia/EUA, que resultou em mais de 240 casos de gastroenterites (CDC 1994).

De 1960-1968, na Hungria, observou-se uma alta incidência de surtos toxiinfecciosos por *B. cereus* atribuídos a pratos cárneos temperados. Entre 1986-1988, foram reportados vários casos infecciosos semelhantes por esta bactéria, na Holanda, Finlândia, Hungria e Canadá (Lund 1990).

Em se tratando desse microrganismo em particular, os relatos de doenças de origem alimentar que lhe são atribuídos são escassos, com muitas ocorrências não suspeitas ou não confirmadas (Radhika et al. 2002).

No Estado de Goiás, de acordo com levantamentos realizados pelo Centro de Informações Toxicológicas de Goiás (CIT), da Superintendência de Vigilância Sanitária do Estado, foram notificados 78 casos de DTAs em 1999. Em 2000, foram identificados 97 casos de toxinfecções por alimentos, sendo 10,3% destes, aproximadamente, causados por produtos cárneos (Brasil 2001b).

É necessário ressaltar que o fornecimento de produtos e serviços considerados inadequados ou nocivos à saúde humana fere os padrões estipulados pela Resolução RDC nº 12 e, também, o código de proteção e defesa do consumidor, pois este considera como direitos básicos do cidadão a proteção à vida, saúde e segurança. Assim sendo, conhecer os prováveis fatores responsáveis por surtos de DTAs é de grande importância epidemiológica, especialmente na elaboração de programas de prevenção em saúde.

É notória a necessidade de maior esforço e conscientização da sociedade no sentido de reduzir os problemas de toxinfecção alimentar, que podem ser amenizados mediante a busca por métodos eficientes de controle. Estes se traduzem na identificação precoce de surtos, de sua epidemiologia e de fatores que contribuem para sua ocorrência, sendo uma prioridade na investigação e no fornecimento de subsídios importantes às ações de controle e prevenção. A vigilância epidemiológica de surtos de diarreia, identificando patógenos, vias de transmissão e fatores de risco, é também essencial para as ações de vigilância sanitária, contribuindo para intervenções adequadas em práticas de preparação de alimentos, programas de educação de manipuladores, conscientização dos consumidores, revisão de regulamentos sanitários. Também contribui para a melhoria do atendimento médico ao

paciente, para mudança de condutas no tratamento da doença, para a redução de riscos de morbidade e mortalidade, prevenção e controle de surtos.

## 2.11 SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS - ANTIBIOGRAMA

Conhecer as bactérias resistentes a antibióticos é uma atividade que merece atenção, uma vez que o alimento é uma porta de entrada destes microrganismos nos seres humanos (Schroeder et al. 2004).

Os antimicrobianos são substâncias naturais ou sintéticas que agem sobre as bactérias inibindo o seu crescimento (bacteriostáticos) ou causando a sua destruição (bactericidas). São utilizados com fins terapêuticos ou profiláticos. Os testes de resistência a antimicrobianos podem ser muito úteis como triagem inicial para estudos de correlação de cepas de microrganismos em surtos de DTAs (Tenover et al. 1997, Arbeit 1999).

Os testes podem ser realizados tanto com métodos de difusão como diluição. A tipificação pelo antibiograma pode, com uma relevante seleção de marcadores, ser aplicada à maioria das espécies microbianas. A discriminação é dependente da diversidade e da prevalência relativa de mecanismos de resistência adquirida detectável no estudo dos isolados. O antibiograma é um dos mais valiosos métodos de triagem em laboratório clínico pela facilidade de uso e interpretação além de ser tecnicamente simples, de baixo custo e contribui para o conhecimento acerca da resistência a antimicrobianos que os isolados apresentam (Tenover et al. 1994, Strulens 1996, Arbeit 1999, Acco et al. 2003).

Segundo Lázaro (1994), coliformes antibiótico - resistentes podem ser importantes não só por sua patogenicidade como também por transferirem resistência a outras bactérias patogênicas, podendo se converter em um problema de saúde pública.

A alta frequência de resistência a drogas pode ser atribuída à ampla utilização de antibióticos no tratamento da população humana e animal. O uso indiscriminado de substâncias antibióticas associadas à não observância do período de carência destas drogas leva a uma seleção de cepas. Esta resistência pode comprometer o efeito da antibioticoterapia utilizada em infecções humanas ou em animais causadas por microrganismos (Valguez-Moreno 1990). Como consequência, a emergência de bactérias multi-

resistentes a antibióticos, tem se constituído no maior desafio no tratamento de doenças infecciosas, fato este que demanda a identificação e controle das fontes de contaminação e dos mecanismos de transmissão (Goñi et al. 2004).

Devido à freqüência de doenças causadas por *S. aureus*, muitos antibióticos têm sido introduzidos para uso terapêutico no homem e animais nas últimas décadas. Os principais grupos destes antibióticos são, entre outros, as penicilinas, cefalosporinas, macrolídeos, carbapenemas. Entretanto, cepas resistentes à penicilina, estreptomicina, eritromicina e tetraciclina têm emergido. A partir de 1960, a metilina e oxacilina têm sido usadas no controle das infecções estafilocócicas, porém a freqüência de MRSA (*Staphylococcus aureus* metilina resistente) tem aumentado em vários países (Tsen et al. 1998).

A veiculação de *S. aureus* resistentes a antimicrobianos por alimentos pode ocorrer em função da colonização destes microrganismos nos alimentos prontos ou suas matérias-primas. A questão não é se a resistência vai ocorrer, mas como ela vai acontecer. A minimização da pressão antibiótica que favorece a seleção de cepas resistentes é essencial ao controle da emergência destas cepas em hospitais e na comunidade (Chambers 2001).

A disseminação de microrganismos resistentes, entre eles MRSA por alimentos e/ou manipuladores de alimentos deve ser considerada preocupante e evitada na cadeia de produção, uma vez que é uma bactéria clinicamente importante por apresentar resistência cruzada a antibióticos beta-lactâmicos, inclusive às cefalosporinas e ainda tem demonstrado resistência a vários outros agentes antimicrobianos como aminoglicosídeos, macrolídeos, cloranfenicol, tetraciclina e fluoroquinolonas, exceto à vancomicina (Hoefnagels-Shuermans et al. 1997, Shimizu et al. 1997, Seguin et al. 1999).

Vários estudos têm mostrado um crescente isolamento de *E. coli* resistente a antimicrobianos, fenômeno que vem despertando grande interesse entre os pesquisadores. Tais relatos citam o aparecimento de cepas resistentes a diversas drogas, tais como gentamicina, estreptomicina, ampicilina, tetraciclina, amicacina e sulfametrina sulfadiazina trimetoprima, inclusive com a ocorrência de cepas multi-resistentes a dois ou mais desses antibióticos de importância terapêutica (Lázaro 1994).

### 3 JUSTIFICATIVA

Muitos estudos têm sido feitos para discriminar as características do segmento de comida de rua, em diferentes continentes. No Brasil, de modo oposto a esta tendência e dado o caráter informal da atividade, ainda há necessidade de mais estudos e publicações sobre o assunto, dado a sua magnitude e complexidade, como referências predominantemente de caráter microbiológico (Clarke 2000).

Apesar destes estudos sinalizarem para o risco potencial relacionado à comida de rua, a insuficiência de dados sobre o setor, nos aspectos social, econômico, alimentar e nutricional e de magnitude de despesas com doenças de origem alimentar, não sustenta (ou dificulta) a tomada de decisões políticas e o planejamento locais.

Destaca-se ainda, que os baixos níveis de educação formal e de educação sanitária da população, associados à quase inexistência de uma regulamentação específica para este tipo de comércio, agravam ainda mais o quadro (Góes 2001, Germano et al. 2000a).

Tomando por base a comida de rua como um segmento da cadeia de suprimento de alimentos para populações urbanas e as projeções de crescimento populacional para as cidades de médio e grande porte no Brasil, as questões ambientais e de saúde pública relativas a este comércio tendem a piorar, na ausência de planejamentos efetivos (Clarke 2000).

Assim, justifica-se a realização de um estudo que desvende aspectos associados à comida de rua, de modo que se possa traçar o perfil do trabalhador e da atividade, dimensionando os aspectos sob a ótica social e econômica e a sua influência na condição de saúde da população.

Tal investigação poderá contribuir para a construção de orientações técnicas para a implantação de programas destinados ao controle microbiológico de alimentos desde o seu armazenamento, e distribuição, até a utilização nos pontos de consumo. Poderão, também, buscar integração entre órgãos governamentais de vigilância sanitária, instituições de ensino e pesquisa na área de nutrição e saúde pública, e empresas do ramo de alimentação, cujos resultados poderão subsidiar novas atividades de extensão e pesquisa desta natureza.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as condições higiênico-sanitárias de empadão goiano, prontos para o consumo, produzidos artesanalmente e comercializados em uma feira de lazer da cidade de Goiânia/GO.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Avaliar as condições gerais de comercialização e as condições higiênico-sanitárias dos empadões através da verificação da presença de microrganismos indicadores;

4.2.2 Verificar a presença de microrganismos patogênicos;

4.2.3 Realizar análises microbiológicas das amostras de empadão coletadas de acordo com a legislação vigente;

4.2.4 Analisar os resultados com base nos critérios e padrões microbiológicos para alimentos exigidos pela Resolução RDC nº 12 da ANVISA – Ministério da Saúde;

4.2.5 Realizar o teste de susceptibilidade antimicrobiana das cepas de microrganismos isoladas das amostras coletadas.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 OBJETO DE ESTUDO

Durante a visita à feira foi coletado, após compra, um pedaço de empadão goiano das barracas comercializadoras do produto.

### 5.2 LOCAL DE COLETA DE DADOS

A pesquisa foi desenvolvida de outubro/2005 a março/2006 em uma feira de lazer e artesanato da cidade de Goiânia/GO, onde há comercialização de produtos prontos para consumo produzidos artesanalmente. Nesta feira, o número total de barracas que comercializam alimentos é de 160, e as comercializadoras de empadão goiano são 24, sendo que de cada barraca foi coletada uma amostra mensal, perfazendo um total de 144 amostras analisadas durante o período.

### 5.3 COLETA E TRANSPORTE DAS AMOSTRAS

As amostras eram adquiridas pelos vendedores, em que o peso de cada amostra variava entre 150 e 200g e acondicionadas em embalagens de isopor do comerciante.

Após a coleta, todas as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com placa de gelo reciclável e transportadas imediatamente ao laboratório em um prazo de 30 minutos. As amostras eram refrigeradas e o período de tempo entre a coleta e o processamento das análises microbiológicas não ultrapassou, em nenhum dos casos, 12 horas.

### 5.4 LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES

As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambientes do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás.

### 5.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

O protocolo microbiológico incluiu as contagens de coliformes a 45°C (FDA 2002), de *E. coli* (Carozzi & Bottiroli 1986, Kornacki & Johnson 2001), de

*Staphylococcus* coagulase positiva (Lancette & Bennett 2001), de *Bacillus cereus* (Bennett & Belay 2001) e *Clostridium* sulfito redutor a 46°C (Labbe 2001) e a pesquisa de *Salmonella* sp (Andrews et al. 2001), de acordo com a Resolução RDC n.º 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (Brasil 2001a).

De cada empadão eram retirados pedaços de 25g de vários pontos, na superfície e em profundidade, que posteriormente eram transferidos para sacos plásticos esterilizados e homogeneizados com 225 ml de água peptonada a 0,1% em *stomacher*, por dois minutos, obtendo-se a diluição  $10^{-1}$ . A partir dessa diluição, procederam-se as demais diluições decimais ( $10^{-2}$  a  $10^{-3}$ ) (Midura & Bryant 2001).

### **5.5.1 Coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli***

Foram efetuadas as enumerações de coliformes totais, em tubos contendo 10 ml de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubados em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas. Completado o período de incubação verificou-se a formação de gás. Os resultados positivos foram confirmados em caldo verde brilhante bile a 2% lactose com incubação a 36°C  $\pm$  1°C, a de coliformes termotolerantes em caldo EC com incubação a 45°C  $\pm$  0,2°C (FDA 2002).

Para contagem de *E. coli*, a partir dos tubos de EC considerados positivos, foi semeado, por estrias, em placas de Petri contendo Agar Eosina Azul de Metileno (EMB). Após a semeadura as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas. Completado o período de incubação foi verificada a presença de colônias lactose positivas, ou seja, colônias negras metálicas ou com o centro negro, com transparência na periferia. Então foram selecionadas colônias típicas de cada placa com Agar EMB que apresentaram crescimento. A confirmação da presença de *E. coli* foi realizada a partir da coloração de Gram para observação de bastonetes Gram-negativos, bem como as provas do IMViC: indol, VM-VP e citrato (Carozzi & Bottiroli 1986, Kornacki & Jonhson 2001).

### **5.5.2 *Staphylococcus aureus***

A contagem de *S. aureus* foi realizada através da semeadura de 0,1 ml das diluições em superfície de Ágar Baird-Parker (BP) com incubação a 37°C por 48 horas. Das colônias consideradas suspeitas de pertencerem ao gênero *Staphylococcus*, foram realizadas as seguintes provas: coloração de Gram, prova da catalase, prova da coagulase, produção de acetoina (teste do VP) e fermentação anaeróbica da glicose e manitol (Lancette & Bennett 2001).

### **5.5.3 *Bacillus cereus***

Realizou-se a contagem de *B. cereus* através da semeadura em superfície em ágar Manitol gema de ovo polimixina (MYP) adicionado de solução de gema de ovo a 50,0% e distribuídas com alça de Drigalsky. As placas eram incubadas a 37°C por 24 horas. Das colônias consideradas suspeitas foram realizadas as seguintes provas: motilidade, redução do nitrato e beta-hemólise (Bennett & Belay 2001).

### **5.5.4 *Clostridium perfringens***

Para a contagem de *C. perfringens* foi realizada a semeadura de 1,0 ml das diluições por sobrecamada em ágar Sulfito-Polimixina-Sulfadiazina (SPS) incubados sob anaerobiose e a 46°C/ 24-48 horas. A confirmação das colônias suspeitas foi feita através das provas bioquímicas de fermentação tempestuosa, motilidade, redução do nitrato, fermentação da lactose e liquefação da gelatina (Labbe 2001).

### **5.5.5. *Samonella sp***

A pesquisa de *Salmonella sp.* incluiu pré-enriquecimento a 37°C por 24 horas; enriquecimento seletivo em caldo Selenito Cistina e Tetrionato de Kauffmann a 42°C por 24 horas; e isolamento em ágar *Salmonella-Shigella* (SS) e ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD) com incubação a 37°C por 24 horas. As cepas com características coloniais típicas foram triadas em Ágar Tríplice Açúcar Ferro, incubado a 37°C por 24 horas e por fim, realizou-se testes bioquímicos (teste de uréia, citrato, VM-VP, triptona, indol, malonato, fenilalanina, lisina, lactose e sacarose) (Andrews et al. 2001).

### 5.5.6 Antibiograma

Como teste fenotípico de tipagem bacteriana, foi realizado o teste de susceptibilidade de todos isolados para diferentes antibióticos usando a técnica de difusão em placas (Bauer et al. 1966, National Committee for Clinical Laboratory Standards-NCCLS 2003). Os antibióticos usados foram trimetoprim, ciprofloxacina, ampicilina, gentamicina, tetraciclina e cefalotina para as cepas de *E. coli*. e eritromicina, ciprofloxacina, tetraciclina, gentamicina, vancomicina, oxacilina e penicilina para as cepas de *S. aureus*.

A interpretação dos resultados foi realizada de acordo com os critérios estabelecidos pelo NCCLS, 2003. Os resultados destes testes foram analisados depois de 18-24 horas de incubação à 35°C.

Para objetivo de escrita, um código para cada perfil foi estabelecido baseado na susceptibilidade ao antibiótico para cada isolado. Resistência foi codificada por "R", susceptibilidade intermediária por "I" e sensibilidade por "S".

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdussalam M, Kafertein FK 1994. Inocuidad de los alimentos em la atención primaria de salud. *Foro Mundial de la Salud* 15: 430-435.
2. Acco M, Ferereira FS, Henrique JAP, Tondo EC 2003. Identification of multiple strains of *Staphylococcus aureus* colonizing nasal mucosa of food handlers. *Food Microbiol* 20: 489-493.
3. Adak G, Long S, O'Brien S 2002. Trends in indigenous foodborne disease and deaths, England and Wales: 1992 to 2000. *Gut* 51: 832-841.
4. Akineden Ö, Annemüller C, Hassan AA, Lämmler C, Wolter W, Zschöck M 2001. Toxin genes and other characteristics of *Staphylococcus aureus* isolates from milk of cows with mastitis. *Clin Diagn Lab Immun* 8: 959-964.
5. Alcaraz LE, Satorres SE, Sepulveda L, Centorbi ONP 1997. Detección de *Staphylococcus aureus* sp. en manipuladores de alimentos. *La Alimentación Latino americana* 219: 44-47.
6. Alkanahl HA, Gasim Z 1993. Foodborne disease incidents in the eastern province of Saudi Arabia – a five-year summary, 1982-1986. *J Food Prot* 55: 84-87.
7. Almeida RCC, Kuaye AY, Serrano AM, Almeida PF 1995. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Rev Saúde Pública* 29: 290-294.
8. Almeida PMP, Franco RM 2003. Avaliação bacteriológica de queijo tipo Minas Freascal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus*, *Salmonella* sp e Coliformes fecais. *Hig Alimentar* 17: 79-85.
9. Alouf JE, Muller-Alouf H 2003. Staphylococcal and streptococcal superantigens: molecular, biological and clinical aspects. *Int J Med Microbiol* 292: 429-40.
10. Altekruise SF, Street DA, Fein SB, Levy AS 1996. Consumer knowledge of foodborne microbial hazards and food-handling practices. *J Food Prot* 59: 287-294.



23. Bean NH, Griffin PM 1990. Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973-1987: pathogens, vehicles, and trends. *J Food Prot* 53: 804-817.
24. Bell BP, Goldoft M, Griffin PM, Davis MA, Gordon DC, Tarr PI, Bartleson CA, Lewis JH, Barret TJ, Wells JG, Baron R, Kobayashi J 1994. A multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 – associated bloody diarrhea and hemolytic uremic syndrome from hamburgers. *JAMA* 272: 1349-1353.
25. Bennett RW, Belay N 2001. *Bacillus cereus*. In Vanderzant C., Splittstoesser DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods*. Washington. p. 311-316.
26. Bezerra V 2004. *Empadão se torna objeto de estudo de historiadora goiana*. Goiasnet - Cultura. Disponível em: <http://www.goiasnet.globo.com>. Acesso em 15 abr. 2006.
27. Brasil 1991. Ministério da Saúde. *Lei orgânica da saúde*, Brasília: Assessoria de Comunicação Social, 36p.
28. Brasil 1997. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº. 368 de 04 de setembro de 1997. *Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos*. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 9p.
29. Brasil 1999a. Ministério da Saúde. Portaria – MS nº 710 de 10 de junho de 1999. *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 21 out. 2003.
30. Brasil 1999b. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Centro de Informação Científica e Tecnológica. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX). *Casos registrados de intoxicação humana por agente tóxico no Brasil em 1999*. Disponível em: <http://www.fiocruz.br>. Acesso em 11dez. 2005.
31. Brasil 2001a. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 12 de 02 de janeiro de 2001. *Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I, II*. Diário Oficial da União, Brasília, 10 jan. 2005.

32. Brasil 2001b. Secretaria de Estado da Saúde de Goiás. Superintendência de Vigilância Sanitária. Centro de Informação Toxicológicas de Goiás (CIT). *Casos registrados de intoxicação humana por agente tóxico em Goiás em 1999 e em 2000*. Comunicação Pessoal.
33. Brasil 2006. Sistema de Vigilância em Saúde (SVS)/MS – *Estatísticas de Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos*. Disponível em <http://www.portal.saude.gov.br>. Acesso em 02 jul. 2006.
34. Brenner DJ 1986. Facultatively Anaerobic Gram-Negative Rods – Family I. *Enterobacteriaceae- E. coli*, In *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, USA. p. 420-423.
35. Bryan FL 1984. Análise de risco nas empresas de alimentos. *Hig Alimentar* 3: 92-100.
36. Bryan FL, Michanie SC Alvarez P, Paniagua A 1988. Critical control points of street-vended foods in the Dominican Republic. *J Food Prot* 51: 373-383.
37. Buchanan RL, Deroever CM 1993. Limits in assessing microbiological food safety. *J Food Prot* 56: 725-729.
38. Cacciamalli MC 1983. *Setor informal urbano e formas de participação na produção*. Disponível em <http://www.econ.fea.usp.br>. Acesso em 14 jun. 2006.
39. Cacciamalli MC 1991. As Economias Informal e Submersa: conceitos e distribuição de renda. In *Camargo JMG. Giambiagi F. Distribuição de renda no Brasil*, São Paulo. p. 121-143.
40. Caffer MI, Eiguer T 1994. *Salmonella enteritidis* in Argentina. In *J Food Microbiol* 21: 15-19.
41. Carmo LS, Dias RS, Anunciação LLC, Bergdoll MS 1995. Staphylococcal food poisoning in Minas Gerais State, Brazil. *Arq Bras Med Vet Zoo* 47: 113-122.
42. Carozzi F, Bottiroli V 1986. Impiego dei terreni di coltura contenenti il 4-metil-umbelliferil glucoronide (MUG) nella determinazione rapida dell *Escherichia coli* in microbiologia alimentare. *Il Latte* 11: 253-255.
43. Carvalho CO, Serafini AB 1996. Grupos de microrganismos isolados da orofaringe, nasofaringe e das mãos dos trabalhadores do restaurante da Universidade Federal de Goiás. *Hig Alimentar* 10: 19-24.

44. Cassin MH, Lammerding AM, Todd ECD, Ross W, McColl RS 1998. Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef hamburgers. *In J Food Microbiol* 41: 21-44.
45. Catanozi MPL, Morelhão CC, Iurci KM 1999. Avaliação microbiológica de lanches vendidos em carrinhos de ambulantes na cidade de Araraquara, SP. *Hig Alimentar* 13: 116-121.
46. Cato EP, Lance George W, Finegold SM 1986. Genus *Clostridium*. *In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, USA. p. 1141-1200.
47. Cavalli ECAC 2004. Mercado informal. *Rev. Científica da FAL*. Disponível em <http://www.falnatal.com.br/>. Acesso em 14 jun. 2006.
48. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 1994. *Clostridium perfringens* gastroenterites associated with corned beef served at St. Patrick's Day Meals – Ohio e Virginia, 1993. *MMWR* 43: 137-138.
49. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 1995. Outbreak of *Salmonella* serotype typhimurium infection associated with eating raw ground beef – Wisconsin, 1994. *MMWR* 44: 905-909.
50. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2001. *Salmonellosis, Estados Unidos, June 2001*. Disponível em <http://www.cdc.gov>. Acesso em 07 jun. 2006.
51. Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI/MS) 2001. *Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos*. 136p. Disponível em <http://www.saude.gov.br>. Acesso em 03 maio 2005.
52. Centro de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (CVE) 2005. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* em um evento científico, São Paulo, 2004. *Rev Saúde Pública* 39: 515-8.
53. Centro de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (CVE) 2006a. *Manual das doenças transmitidas por alimentos Bacillus cereus/intoxicação alimentar*. Disponível em <http://www.cve.saude.sp.gov.br>. Acesso em 21 maio 2006.
54. Centro de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (CVE) 2006b. *Manual das doenças transmitidas por alimentos é água – Salmonella enteritidis/salmoneloses*. Disponível em <http://www.cve.saude.sp.gov.br>. Acesso em 21 maio 2006.

55. Chambers HF 2001. The changing epidemiology of *Staphylococcus aureus*. *Emerg Infect Dis* 7: 178-182.
56. Clarke R 2000. Street foods in Asia: *Food safety and nutritional aspects*. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em 02 ago. 2005.
57. Claus D, Berkeley RCW 1986. Genus Bacillus. In *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, USA. p. 1105-1139.
58. Cliver DO 1993. Research needs in food safety. *Food Tech* 47: 10-13.
59. Cogco LG, Vázquez EM, Pérez PA, Andrade MCG 2000. Serotipos de *Salmonella* identificados en los servicios de salud de México. *Rev Salud Pública México* 42: 1-9.
60. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) 2003. *Notícias*. Disponível em <http://www.cnpq.br>. Acesso em 10 jul. 2005.
61. Costa EG 1986. *Anel, Cordão, perfume barato: uma leitura do espaço do comércio ambulante na cidade de SP*. Nova Stella, SP.
62. Costa EA 2006. *Vigilância Sanitária e Proteção da Saúde*. Disponível em <http://www.saude.ba.gov.br>. Acesso em 10 jun. 2006.
63. Costarrica MI, Moron C 2005. *Estratégias para el mejoramiento da la calidad de los alimentos callejeros en America Latina y el Caribe*. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em 18 jun. 2005.
64. Council for Agricultural Science and Technology (CAST) 1994. Foodborne pathogenes - risks and consequences. *Ames* 122, 87p.
65. Cowden JM 1997. Surto de *Escherichia coli* O157 na Escócia, Novembro-Dezembro de 1996. *Euro Surveill* 2: 1-2.
66. Cuellar J 1992. *Alimentos de venda callejera y la transmisión del cólera en America del Sur*. Documento presentado a la Consulta Conjunta de Expertos FAO/OPS/OMS sobre inocuidad y comercialización de alimentos frente a la epidemia de cólera. Buenos Aires. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em 13 jun. 2006.
67. Cuellar 1994. *Situación de la venda de alimentos en las calles en America Latina y el Caribe*. Documento presentado en el taller latinoamericano FAO/OPS sobre control de los alimentos que se venden en las calles. Montevideo. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em 13 jun. 2006.

68. Dinges MM, Orwin PM, Schlievert PM 2000. Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. *Clin Microbiol Rev* 13: 16-34.
69. Donnenberg MS, Whittam TS 2001. Pathogenesis and evolution of virulence in enteropathogenic and enterohemorrhagic *Escherichia coli*. *J Clin Investig* 107: 539-548.
70. Effler P, Isaäcson M, Arntzen L, Heenan R, Canter P, Barrett T, Lee L, Mambo C, Levine W, Zaidi A, Griffin PM 2001. Factors contributing to emergence of *Escherichia coli* O157:H7 in Africa. *Emerg Infec Dis* 7: 812-819.
71. Euzéby JP 1997. List of bacterial names with standing in nomenclature: a folder available on the Internet. *Int J Syst Bacteriol* 47: 590-592
72. Felipe MR, Deolindo JP, Mafra D, Matos CH 1995. Manipuladores de alimentos portares de *Salmonella* spp.: Implicações na produção de alimentação coletiva. *Hig Alimentar* 9: 18-20.
73. Fernandez AT, Fontes MLM, Alexandre MHS, Bastos CSP 2000. *Ocorrência de Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos na Cidade do Rio de Janeiro. Superintendência de Controle de Zoonoses e Fiscalização Sanitária-RJ.*
74. Food and Agriculture Organization (FAO) 1989. *Street foods: a summary of FAO studies and other activities relating to street foods*. Rome: FAO. 46p.
75. Food and Drug Administration (FDA) 1994. Outbreak of *Salmonella enteritidis* associated with homemade ice cream – Florida, 1993. *MMWR* 43: 36.
76. Food and Drug Administration (FDA) 2001. *Escherichia coli* O 157:H7. Disponível em <http://www.cfsan.fda.gov>. Acesso em 01 jun. 2006.
77. Food and Drug Administration (FDA) 2002. Bacteriological Analytical Manual online. *Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria*. Disponível em <http://www.cfsan.fda.gov>. Acesso em 20 abr. 2006.
78. Food and Drug Administration (FDA) 2006a. *Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook- Salmonella spp.* Disponível em <http://www.cfsa.fda.gov>. Acesso em 07 jun. 2006a.

79. Food and Drug Administration (FDA) 2006b. *Bacillus cereus and other Bacillus*. Disponível em <http://www.cfsa.fda.gov>. Acesso em 07 jun. 2006b.
80. Food and Drug Administration (FDA) 2006c. *Clostridium perfringens*. Disponível em <http://www.cfsa.fda.gov>. Acesso em 07 jun. 2006c.
81. Fortes T 2006. Muito além da camelotagem - Profissionais qualificados aderem ao mercado informal. Disponível em <http://www.uerj.br>. Acesso em 14 jun. 2006.
82. França CL, Augusto RO 2006. *Regulamentação do comércio informal*. Disponível em <http://www.federativo.bndes.gov.br>. Acesso em 10 jun. 2006.
83. Franco BDGM, Landgraf M 1996. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 182p.
84. Franco BDGM 1996. Critérios microbiológicos para avaliação da qualidade de alimentos. In *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo. p. 149-154.
85. Freese E, Romero-Abal ME, Solomons NW 1998. The street food culture of Guatemala City: a case study from downtown, urban park. *Arch Latinoam Nutr* 48: 95-103.
86. Fueyo JM, Martín MC, González-Hevia MA, Mendoza MC 2001. Enterotoxin production and DNA fingerprinting in *Staphylococcus aureus* isolated from human and food samples. *Int J Food Microbiol* 67: 139-145.
87. Garcia BM 1996. Factores que influncian la supervivencia y la multiplicacion de los microorganismos en los alimentos. *Alimentaria* 96: 19-25.
88. Garcia RWD 2003. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. *Rev. Nutr* 16: 483-492
89. Garcia-Cruz CH, Hoffmann EL, Bueno SM 2000. Monitoramento microbiológico de lanches vendidos por ambulantes na parte central da cidade de São José do Rio Preto, SP. *Hig Alimentar* 14: 48-51.
90. Germano PML, Miguel M, Miguel O, Germano MIS 1993. Prevenção e controle das toxinfecções de origem alimentar. *Hig Alimentar* 7: 6-10.

91. Germano PML, Germano MIS 2000. Higiene e vigilância sanitária de alimentos como fator de promoção da saúde. *O mundo da Saúde* 24: 59-66.
92. Germano PML, Germano MIS 2001. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*, São Paulo: Varela. 655p.
93. Germano MIS, Germano PM, Kamei CAK, Abreu ES, Ribeiro ER, Silva KC, Lamargo LCA, Rocha MFG, Vieira VKI, Kawasaki VM 2000a. Manipuladores de Alimentos: Capacitar? É preciso. Regulamentar? Será preciso? *Hig Alimentar* 14: 18-22.
94. Germano MIP, Germano PMI, Castro AP, Andrighetto C, Babadopulus P, Koshio S, Pedro SCM, Colombari V 2000b. Comida de rua; prós e contras. *Hig Alimentar* 14: 27-33.
95. Góes JAW 2001. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Hig Alimentar* 15: 20-22.
96. Goñi P, Vergara Y, Ruiz J, Vila J, Gómez-Lus R 2004. Antibiotic resistance and epidemiological typing of *Staphylococcus aureus* strains from ovine and rabbit mastitis. *Int J Antimicrob Agents* 23: 268-272.
97. Griffin PM, Tauxe RV 1991. The epidemiology of infections caused by *Escherichia coli* O 157:H7, other enterhemorrhagic *E. coli*, and the associated Hemolytic Uremic Syndrome. *Epidemiol Rev* 13: 60-98.
98. Gusmão SB 2005. Cozinha de tabuleiro. In *A patrulha que viaja no tempo*. Disponível em <http://www.sites.uol.com.br>. Acesso em 18 jun. 2005.
99. Hall G, Kirk MD, Becker N, Gregory JE, Inibomb L, Millard G, Stafford R, Lalor K 2005. Estimating Foodborne Gastroenteritis, Australia. *Emerg Infect Dis* 11: 1257-1264.
100. Hoefnagels-Schuermans A, Peetermans WE, Struelens MJ, Van Lierde S, Van Eldere J 1997. Clonal analysis and identification of epidemic strains of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by antibiotyping and determination of protein A gene and coagulase gene polymorphisms. *J Clin Microbiol* 35: 2514-2520.
101. Hofer E, Reis EMF 1994. *Salmonella* serovars in food poisoning episodes recorded in Brazil from 1982 to 1991. *Rev Ins Med Trop São Paulo* 36: 7-9.

102. Hortua AA 1993. Análise de riscos e pontos críticos de controle. Brasília. *Apostila do curso de Vigilância Epidemiológica e Sanitária no Serviço de Nutrição e Dietética - SND em Hospitais, Curitiba/PR.* 36p.
103. Huamán JP 1996. Las tecnologías apropiadas para la venta callejera de alimentos. In *Albert JL. Food, nutrition and agriculture 17/18: street foods.* 1996. Disponível em <http://www.foa.org>. Acesso em 18 jun. 2005.
104. Ingram M, Simonsen YB 1985. Carne y productos cárnicos. In *Ecología microbiana de los alimentos 2.* ICMSF, Zaragoza, Espanha. p. 333-409.
105. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF) 1980. *Microbial Ecology Ff Foods. Factors Affecting Life And Death Of Microorganisms.* New York. 259p.
106. International Commission on Microbiological Specification For Foods (ICMSF) 1996. Microorganism. In *Foods .Characteristics Of Microbial Pathogens. Blackieacademic e Profissional,* p.112-125.
107. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) 1997. Serviços de alimentos. In *APPCC na Qualidade e Segurança Microbiológica de Alimentos,* São Paulo. p. 295-314.
108. Jablonski LM, Bohach GA 1997. *Staphylococcus aureus.* In *Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ Food Microbiology: fundamentals and frontiers,* American Society for Microbiology, Washington. p. 353-375.
109. Jones TF, Gerber DE 2001. Perceived etiology of foodbornes illness among public health personal. *Emerg Infec Dis* 5: 904-905.
110. Johnston AM 1990. Foodnorn illness. Veterinary sources of food illness. *Lancet* 336: 856-858.
111. Käferstein FK 1997. Food safety: a commonly underestimated public health issue. *World Health Stat Q* 50: 3-4.
112. Kaku M, Peresi JTM, Tavechio AT, Fernandes SA, Batista AB, Castanheira IAZ, Garcia GMP, Irino K, Gelli DS 1995. Surto alimentar por *Salmonella enteritidis* no noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 29: 127-131.
113. Karam KF 2002. *O consumo de alimentos: a experiência da Associação de Consumidores de Produtos Orgânicos do Paraná – ACOPA.* Disponível em <http://www.planetaorganico.com.br>. Acesso em 15 set. 2006.

114. Kloos WE, Schleifer KH 1986. Genus IV: *Staphylococcus*. In *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, USA. p. 1013-35.
115. Kloos WE, Bannerman TL 1999. *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In *Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenoer FC, Tenover RH Manual of Clinical Microbiology*, Washington. p. 264-282.
116. Knabel SJ 1995. Foodborne illness: role of home food handling practices. *Food Tech* 49: 119-131.
117. Knight P 1993. Hemorrhagic *Escherichia coli*: the danger increases. *ASM News* 59: 247-250.
118. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn Jr WC 2001. *Diagnóstico Microbiológico – Texto e Atlas Colorido*. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 1465 p.
119. Kornacki JL, Johnson JL 2001. *Enterobacteriaceae*, Coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and safety Indicators. In Vanderzant C., Splittstoesser DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods*, Washington. p. 75-95.
120. Labbe RG, Harmon SM 1992. *Clostridium perfringens*. In *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, Washington. p. 325-330.
121. Labbe RG 2001. *Clostridium perfringens*. Capítulo 34. In Vanderzant C., Splittstoesser DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods*, Washington. p. 325-330.
122. Lancette GA, Bennett RW 2001. *Staphylococcus aureus*. In Vanderzant C., Splittstoesser DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods*, Washington. p. 533-550.
123. Lázaro NS 1994. Comportamento de amostras de *Escherichia coli* isoladas de bovinos frente a antimicrobianos. *Rev B Med Vet* 16: 198-201.
124. Le Loir Y, Baron F, Gautier M 2003. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. *Gen Mol Res* 2: 63-76.
125. Letertre C, Perelle S, Dilasser F, Fach P 2003. Identification of a new putative enterotoxin SEU encoded by the *egc* cluster of *Staphylococcus aureus*. *J Appl Microbiol* 95: 38-43.

126. Lina G, Bohach GA, Nair SP, Hiramatsu K, Jouvin-Marche E, Mariuzza R 2004. Standard nomenclature for the superantigens expressed by *Staphylococcus*. *J Infect Dis* 189: 2334-2336
127. Lindback T, Fagerlund A, Rodlandt MS, Granum PE 2004. Characterization of the *Bacillus cereus* Nhe enterotoxina. *Microbiology* 150: 3957-3967.
128. Livera AVS, Santos ACO, Melo E 1996. Condições higiênico-sanitárias de segmentos da cadeia alimentar do Estado de Pernambuco. *Hig Alimentar* 10: 28-32.
129. Loguercio AP, Aleixo JAG 2001. Microbiologia de queijo minas frescal produzido artesanalmente. *Ciência Rural* 31: 1063-1067.
130. Loncarevic S, Jorgensen HJ, Løvseth A, Maticen T, Rørvik LM 2005. Diversity of *Staphylococcus aureus* enterotoxin types within single samples of raw milk and raw milk products. *J Appl Microbiol* 98: 344-350.
131. Lucca A 2000. *Cachorro-quente comercializado em locais públicos: pontos críticos e características do mercado*. Disponível em <http://www.usp.br>. Acesso em 08 jun. 2006.
132. Lucchese G 2001. *Globalização e regulação sanitária. Os rumos da Vigilância Sanitária no Brasil*. Disponível em <http://www.portalteses.cict.fiocruz.br>. Acesso em 03 mar. 2006.
133. Lund BM 1990. Foodborne disease due to *Bacillus* and *Clostridium* species. *Lancet* 336: 982-986.
134. Madeira M, Ferrão MEM 2002. *Alimentos conforme a lei*. São Paulo. 444p.
135. Mafra FLN, Tavares TS, Eiras NRS, Mangini D 2002. Trabalho informal e qualidade de vida: interações possíveis no contexto local. *Caderno de Pesquisas em Administração* 09: 103-115.
136. Maldonado Y, Fiser JC, Nakatsu CH, Bhunia AK 2005. Cytotoxicity Potencial and Genotypic Characterization of *Escherichia coli* Isolates from Environmental and Food Sources. *Appl Env Microbiol* 71: 1890-1898
137. Mark S, Roberts T 1993. *E. coli* O157:H7 ranks as the fourth most costly foodborne disease. *Food reviews* 16: 51-59.

138. Martín MC, Fueyo JM, González-Hevia MA, Mendoza MC 2004. Genetic procedures for identification of enterotoxigenic strains of *Staphylococcus aureus* from three poisoning outbreaks. *Int J Food Microbiol* 94: 279-86.
139. Martins SCS, Serio J, Mattei ACML, Albuquerque 2000. *Salmonella* sp em miúdos de aves: resistência a antibióticos. *Hig Alimentar* 14: 74-76.
140. Mead OS, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV 1999. Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis* 5: 607-625.
141. Mead PS, Finelli L, Lambert-Fair MA, Champ D, Townes J, Hutwagner L, Barret T, Spitalny K, Mintz E 1997. Risk factors for sporadic infection with *Escherichia coli* O157:H7. *Arch Int Med* 157: 204-208.
142. Mempel M, Lina G, Hojka M, Schnopp C, Seidl HP, Schafer T, Ring J, Vandenesch F, Abeck D 2003. High prevalence of superantigens associated with the *egc* locus in *Staphylococcus aureus* isolates from patients with atopic eczema. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 22: 306-309.
143. Mendonça SC, Correia RTP, Albino E 2002. Condições higiênic-sanitárias de mercados e feiras – livres da cidade de Recife –PE. *Hig Alimentar* 16: 20-25.
144. Midura TF, Bryant BG 2001. Sampling Plans, Sample Collection, Shipment and Preparation for Analysis. In Vanderzant C., Spltstoeser DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods*, Washington. p. 13-23
145. Minor LL 1984. Facultatively Anaerobic Gram-Negative Rods – Family I. *Enterobacteriaceae- Salmonella spp.* In *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, USA. p. 427-457.
146. Moreno P, Fagoaga F, Torregrossa A, Garcia M 1996. Analisis microbiologico de comidas servidas en comedores coletivos. *Alimentaria* 96: 19-23.
147. Morón C 2001. *Importância del Codex Alimentarius em la Seguridad Alimentaria y Nutrición*. Disponível em <http://www.uanl.mx/uanl>. Acesso em 08 jun. 2006.
148. Mossel DAA, Jansen JT, Struijk CB 1999. Microbiological safety assurance applied to smaller catering operations world-wide. *Food Control* 10: 195-211.

149. Motarjemi Y, Käferstein FK 1997. Global estimation of foodborne diseases. *World Health Stat Q* 50: 5-11.
150. Munuera I, Garcia D, Ibáñez JJ 1997. Niveles guia, limites maximos admisibles, criterios microbiologicos y otros valores de referencia en analisis microbiologicos de alimentos e bebidas. Vacios legales, emision de dictámenes. *Alimentaria* 97: 39-42.
151. Nadvorny A, Figueiredo DMS, Schmidt V 2004. Ocorrência de *Salmonella sp.* em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. *Acta Scientiae Veterinariae* 32: 47-51.
152. Nataro JP, Kaper JB 1998. Diarreheagenic *Escherichia coli*. *Clin Microbiol Rev* 11: 142-201.
153. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) 2003. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. *Approved Standards. M2-A8*. Wayne, PA: NCCLS, 31p.
154. Notermans S, Borgdorff M 1997. A global perspective of foodborne disease. *J Food Prot* 60: 1395-1399.
155. Oliveira AM, Gonçalves MO, Shinohara NKS, Stamford TLM 2003. Manipuladores de alimentos, um fator de risco. *Hig Alimentar* 17: 12-19.
156. Oliveira SP, Freitas FV, Muniz LB, Prazeres R 2005. Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos do município de Ouro Preto, MG. *Hig Alimentar* 19: 26-31.
157. Olsen SJ, Mackinon LC, Goulding JS 2000. Surveillance for foodborne disease outbreaks – United States, 1993-1997. *MMWR* 49: 1-51.
158. Organización PanAmericana da Saúde (OPAS) 1996. *Contaminacion microbiana de los alimentos vendidos en la via publica*. 176p.
159. Organización Mundial De La Salud (OMS) 2001. Inocuidad de los alimentos y salud: WHO, 4p.
160. Pamplona JB, Romeiro MC 2006. *Desvendando o Setor Informal: relatos de uma experiência brasileira*. Disponível em <http://www.race.nuca.ie.ufrj.br>. Acesso em 14 jun. 2006.
161. Pan TM, Wang TK, Lee CL, Chien SW, Horng CB 1997. Food-borne disease outbreaks due to bacteria in Taiwan, 1986 to 1995. *J Clin Microbiol* 35: 1260-1262.

162. Panato E, Nottar LA, Gobbi ERC, Vasconcellos KS, Pacheco DC 2004. Avaliação das condições higiênico –sanitárias da “feira- livre” do município de Criciúma, SC. *Hig Alimentar* 18: 54-58.
163. Passos MHCR, Kuaye AY 1996. Avaliação dos laudos analíticos, de alimentos coletados pela vigilância sanitária de Campinas – SP, no período de 1987 a 1993. *Hig Alimentar* 10: 7-10.
164. Péclat G 2003. *Sabor de Goiás*. Disponível em <http://www.opopular.com.br>. Acesso em 26 ago. 2005.
165. Peresi JTM, Almeida IAZC, Lima SI, Marques DF, Rodrigues ECA, Fernandes SA, Gelli DS, Irino K 1998. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella enteritidis*. *Rev Saúde Pública* 32: 477-83.
166. Pinto AFMA 2006. *Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos*. Disponível em <http://www.ipv.pt>. Acesso em 09 jun. 2006.
167. Prefeitura de Goiânia 2006. *Artesanato*. Disponível em <http://www.goiania.go.gov.br>. Acesso em 12 jun. 2006.
168. Quevedo F 1984. Enfermidades transmitidas por los alimentos. *Hig Alimentar* 3: 167-172.
169. Raddi MSG, Leite CQF, Mendonça CP 1988. *Staphylococcus aureus*: portadores entre manipuladores de alimentos. *Rev Saúde Pública* 22: 36-40.
170. Radhika B, Padmapriya BP, Chandrashekar A, Keshava N, Varadaraj MC 2002. Detection of *Bacillus cereus* in foods by colony hybridization using PCR-generated probe and characterization of isolates for toxins by PCR. *Int J Food Microbiol* 74: 131-8.
171. Razem D, Razem BK 1994. The incidence and costs of foodborne diseases in Croatia. *J Food Prot* 57: 746-753.
172. Redmond EC, Griffith CJ 2003. Consumer food handling at home: A review of food safety studies. *J Food Prot* 66: 130-161.
173. Riley LW, Remis RS, Helgerson SD, McGee HB, Wells JG, Davis BR, Heberts RJ, Olcott HM, Johnson LM, Hargrett NT, Blake PA, Cohen ML 1983. Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *J Med* 308: 681-685.
174. Roberts D 1990. Sources of infection: food. *Lancet* 336: 859-861.

175. Rooney RM, Cramer EH, Mantha S, Nichols G, Bartram JK, Farber JM, Benembarek PK 2004. A review of outbreaks of foodborne disease associated with passenger ships: evidence for risk management. *Pub Health Rep* 119: 427-434.
176. Rozin E 1996. Comida de rua – com muita fome e pouco tempo. *Folha de São Paulo*. São Paulo, 20 de set. 1996.
177. Russo TA, Johnson JR 2000. Proposal for a new inclusive designation for extraintestinal pathogenic isolates of *Escherichia coli*: ExPEC. *J Infect Dis* 181: 1753-1754.
178. Sá MER, Barbosa MJS, Nascimento MSS, Gomes VLB 2006. *Belém, a cidade mascate: uma leitura sobre os ambulantes da Avenida Presidente Vargas*. Disponível em <http://www.ess.ufrj.br/>. Acesso em 07 jun. 2006.
179. Salay E, Pereira JL, Mercadante AZ, Maria Neto E, Cavalli SB 2001. Food safety issues in developing nation: a case study of Brasil. In *Hooker, N. e Muraro, E.A.*, "Interdisciplinary Food Safety Research.". p.87-120.
180. Schneider KR, Parish ME, Goodrich RM, Cookingham T 2006. *Preventing Foodborne Illness: Bacillus cereus and Bacillus anthracis*. Disponível em <http://www.edis.ifas.ufl.edu>. Acesso em 08 jun. 2006.
181. Schroeder CM, White DG, Ge B, Zhang Y, McDermott PF, Ayres S, Zhao S, Meng J 2003. Isolation of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* from retail meats purchased in Greater Washington, DC, USA. *Int J Food Microbiol* 85: 197-202.
182. Schroeder CM, White DG, Meng J 2004. Retail meat and poultry as a reservoir of antimicrobial-resistant *Escherichia coli*. *Food Microbiol* 21: 249-255.
183. Scuderi G, Fantasia M, Filetici E, Anastácio MP 1996. Foodborne outbreaks caused by *Salmonella* in Italy, 1991-4. *Epidemiol Infec* 116: 257-265.
184. Seguin JC, Walker RD, Caron JP, Kloos WE, George CG, Hollis RJ, Jones RN, Pfaller MA 1999. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* outbreak in a veterinary teaching hospital: potential human-to-animal transmission. *J Clin Microbiol* 37: 1459-1463.

185. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) 2005. *Programa Alimentos Seguros – PAS*. Disponível em <http://www.alimentos.senai.br>. Acesso em 17 set. 2005.
186. Shimizu A, Kawano J, Yamamoto C, Kakutani O, Anzai T, Kamada M 1997. Genetic analysis of equine methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by pulsed-field gel electrophoresis. *J Vet Med Sci* 59: 935-937.
187. Silva NDV 1997. Mercados de trabalho formal e informal: uma análise da discriminação e da segmentação. *Dissertação (Mestrado)*, Piracicaba: Esalq, 137p.
188. Silva JA 1998. Microrganismos patogênicos em carne de frango. *Hig Alimentar* 58: 9-14.
189. Silva FB 2001. Microbiological quality of street-vended foods marketed in Niterói city – RJ. *XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia, Foz do Iguaçu*.
190. Silva Jr EA 2005. *Manual de Controle Higiênico-sanitário em Serviços de Alimentação*. São Paulo: Varela, 623p.
191. Silva JA, Silva WD 2005. *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC), ao contrário da *Escherichia coli* comensal, adere, sinaliza e lesa eritrócitos. *Rev Patologia Tropical* 34: 175-196.
192. Simone E, Goosen M, Notermans SHW, Borgdorff MW 1997. Investigations of foodborne diseases by Food Inspection Services in the Netherlands, 1991 to 1994. *J Food Prot* 60: 442-446.
193. Smith JL, Fratamico PM 1995. Factors involved in the emergence and persistence of food-borne diseases. *J Food Prot* 58: 696-708.
194. Sneath PHA 1986. *Bacillus Cereus* - Endospore-Forming Gram-Positive Rods and Cocci. In *Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology*, USA. p. 1104-1138.
195. Soares MM, Silval R, Santos MHBA, Tranjal BC, Azevedo RD, Fernandes VS, Cruz AG 2003. Aspectos de segurança em rotulagem de carne de aves. *Rev Nacional da Carne*. Disponível em <http://www.dipemar.com.br>. Acesso em 15 maio 2006.
196. Sommerhäuser J, Kloppert B, Wolter W, Zschöck M, Sobiraj A, Failing K 2003. The epidemiology of *Staphylococcus aureus* infections from

- subclinical mastitis in dairy cows during a control programme. *Vet Microbiol* 96: 91-102.
197. Souza SS, Pelicioni MCF, Pereira IMTB 2003. A vigilância sanitária de alimentos como instrumento de promoção de saúde: relato de experiência de educação em saúde para o comércio varejista de alimentos e construção de um projeto de parceria. *Hig Alimentar* 17: 33-37.
  198. Spers EE, Kassouf AL 1996. A segurança dos alimentos: uma preocupação crescente. *Hig Alimentar* 10: 18-21.
  199. Steele FM, Wright KH 2001. Cooling rate effect on outgrowth of *Clostridium perfringens* in cooked, ready-to-eat Turkey breast roasts. *Poultry Science* 80: 813-816
  200. Stern NJ, Custer CS 1985. *Salmonella* growth in cooked beef at selected cooling rates. *J Food Prot* 48: 1046-1049.
  201. Strulens MJ 1996. Consensus guidelines for appropriate use and evaluation of microbial epidemiologic typing systems. *Clin Microbiol Infect* 2: 50-59.
  202. Tanaka D, Isobe J, Hosorogi S, Kimata K, Shimizu M, Katori K, Gyobo Y, Nagai Y, Yamagishi T, Karasawa T, Nakamura S 2003. A outbreak of foodborne gastroenteritis caused by *Clostridium perfringens* carrying the *cpe* gene on a plasmid. *Jpn J Infec Dis* 56: 137-139.
  203. Tauxe RV 1991. *Salmonella*: a postmodern pathogen. *J Food Prot* 54: 563-568.
  204. Tenover FC, Arbeit RD, Archer G, Biddle J, Byrne S, Goering RV, Hancock G, Hebert GA, Hill B, Hollis R, Jarvis WR, Kreiswirth B, Eisner W, Maslow J, McDougal LK, Miller JM, Mulligan M, Pfaller MA 1994. Comparison of traditional and molecular methods of typing isolates of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol* 32: 407-415.
  205. Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV 1997. How to select and interpret molecular strain typing methods for epidemiological studies of bacterial infections: a review for healthcare epidemiologists. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18: 426-439.
  206. Todd ECD 1990. Epidemiology of foodborne illness: North America. *Lancet* 336: 788-790.

207. Todd ECD 1992. Foodborne disease in Canada – a 10-year summary from 1975 to 1984. *J Food Prot* 55: 123-132.
208. Todd ECD 1997. Epidemiology of foodborne diseases: a worldwide review. *World Health Stat Q* 50: 30-50.
209. Tranter HS 1990. Foodborne staphylococcal illness. *Lancet* 336: 1044-1046.
210. Tsen HY, Yu GK, Wang KC, Wang SJ, Chang MY, Lin LY 1998. Comparison of the enterotoxigenic types, toxic syndrome toxin I (TSST-1) strains and antibiotic susceptibilities for enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* strains isolated from food and clinical samples. *Food Microbiol* 15: 33-41.
211. Ungar ML, Germano MIS, Germano PML 1992. Riscos e conseqüências da manipulação de alimentos para a Saúde Pública. *Hig Alimentar* 6: 14-17.
212. Valente FLS 1997. Do combate à fome à segurança alimentar e nutricional: o direito à alimentação adequada. *Rev Nutr PUC-CAMP* 10: 1.
213. Valquez-Moreno L 1990. Antibiotic residues and drug resistant bacteria in beef and chicken tissues. *J Food Select* 55: 632-634.
214. Van Belkum A, Struelens M, Visser A, Verbrugh H, Tibayrenc M 2001. Role of genomic typing in taxonomy, evolutionary genetics, and microbial epidemiology. *Clin Microbiol Rev* 14: 547-560.
215. Vanderlinde PB, Fegan N, Mills L, Desmarchelier PM 1999. Use of pulse field gel electrophoresis for the epidemiological characterisation of coagulase positive *Staphylococcus* isolated from meat workers and beef carcasses. *Int J Food Microbiol* 48: 81-85.
216. Veiga UM 1989. El otro desempleo: la economia sumergida. *Cuadernos, n. 10*. Barcelona: Anthropol.
217. Vieira AC 2006. *A mudança nos padrões de produção e consumo alimentar e a inserção do Brasil no mercado global de produtos orgânicos*. Disponível em <http://www.bnb.gov.br>. Acesso em 10 ago. 2006.
218. Villard L, Lamprell H, Borges E, Maurin F, Noel Y, Beuvier E, Chamba JF, Kodjo A 2005. Enterotoxin D producing strains of *Staphylococcus*

- aureus* are typeable by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE). *Food Microbiol* 22: 261-265.
219. Winarno FG, Allain A 1991. Street food in developing countries lessons from Asia. *Food Nutr Agric* 1: 11-18.
  220. World Health Organization (WHO) 1996. WHO Food safety documents. *Food safety issues: essential safety requirements for street-vended foods*. 41p.
  221. World Health Organization (WHO) 2002. *Foodborne diseases, emerging* (Revised edition). Disponível em <http://www.who.int>. Acesso em 15 ago. 2006.
  222. World Health Organization (WHO) 2005. *Drug-resistant Salmonella*, 2005 (Revised). Disponível em <http://www.who.int>. Acesso em 07 jun. 2006.
  223. World Health Organization (WHO) 2006. *Basic Food Safety for Health Workers*. Disponível em <http://www.who.int>. Acesso em 10 set. 2006.
  224. Zhao S, White DG, Ge B, Ayers S, Friedman S, English L, Wagner D, Gaines S, Meng J 2001. Identification and Characterization of Integron-Mediated Antibiotic Resistance among Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Isolates. *Appl Environ Microbiol* 67: 1558-1564
  225. Ziese TMD, Anderson YBJ, Lofdahl SMR 1996. Surto de *Escherichia coli* O 157:H7 na Suécia. *Euro Surveill* 1: 2-3.
  226. Zschöck M, Kloppert B, Wolter W, Hamann HP, Lämmle C 2005. Pattern of enterotoxin genes *seg*, *seh*, *sei* and *sej* positive *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis. *Vet Microbiol* 108: 243-249.

ARTIGO 1

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE EMPADÃO GOIANO  
COMERCIALIZADO EM UMA FEIRA DE LAZER DE GOIÂNIA/GO E TESTE  
DE SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS ISOLADAS.

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE EMPADÃO GOIANO  
COMERCIALIZADO EM UMA FEIRA DE LAZER DE GOIÂNIA/GO E TESTE  
DE SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS ISOLADAS.**

---

Liana Jayme Borges<sup>1\*</sup>; Lethícia Jamille Machado Amorim<sup>1</sup>; Maria Cláudia Dantas Porfírio Borges André<sup>1</sup>; Maria Raquel Hidalgo Campos<sup>2</sup>; Álvaro Bisol Serafini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Microbiologia, Imunologia, Parasitologia e Patologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás

<sup>2</sup> Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás

\* Endereço para correspondência: Rua 235 esq. 1<sup>a</sup>. Avenida, 3<sup>o</sup> andar/Sala 422. Setor Universitário. CEP 74605-050, Goiânia/GO. Telefone: (0xx62) 35211838/32817172. E-mail: liana\_jayme@yahoo.com.br

**RESUMO**

Com o objetivo de verificar a qualidade microbiológica de empadão goiano prontos para o consumo comercializados em uma feira de lazer da cidade de Goiânia/GO e de conhecer o perfil de susceptibilidade a antimicrobianos dos microrganismos isolados, foram coletadas 144 amostras provenientes de 24 barracas sendo uma amostra mensal de cada barraca. Cada amostra consistia de um pedaço de torta acondicionado na própria embalagem do comerciante sendo transportada ao laboratório sob refrigeração. As amostras foram analisadas de acordo com as recomendações da legislação vigente. O protocolo microbiológico incluiu a contagem de coliformes termotolerantes, de *Escherichia coli*, de *Staphylococcus* coagulase positiva, de *Bacillus cereus*, de *Clostridium* sulfito redutor a 46°C e a pesquisa de *Salmonella* sp. Das 144 amostras analisadas, 75 (52,1%) apresentaram algum tipo de contaminação, sendo que 41 (28,5%) foram positivas para coliformes termotolerantes, 22 (15,3%) para *E. coli* e nove (6,2%) para *Staphylococcus* coagulase positiva. Nenhuma amostra apresentou resultado positivo para *B. cereus*, *C. perfringens* e *Salmonella* sp. Quanto ao teste de susceptibilidade antimicrobiana, o maior percentual de resistência encontrado nas nove cepas de *S. aureus* foi à penicilina (88,9%); todos isolados foram sensíveis à vancomicina, ciprofloxacina, gentamicina e oxacilina e as cepas foram agrupadas em cinco diferentes perfis fenotípicos (A-E), sugerindo diferentes fontes de contaminação.

Das 22 cepas de *E. coli* isoladas, o maior percentual de resistência encontrado foi à tetraciclina (41,0%) e cefalotina (41,0%); todos isolados foram sensíveis ao trimetoprim e à gentamicina e as cepas foram agrupadas em sete diferentes perfis fenotípicos (A-G). Foi possível constatar que as tortas de frango apresentaram falhas em relação à qualidade microbiológica, sinalizando para o risco potencial de ocorrência de doenças veiculadas por alimentos, inclusive por microrganismos resistentes à antimicrobianos. Fica evidente a importância da realização de trabalhos educativos com os manipuladores de alimentos, minimizando os erros e riscos identificados, promovendo assim a proteção da saúde do cidadão.

**Palavras-chaves:** empadão goiano, bactérias, feira, qualidade microbiológica.

### SUMMARY

With the purpose to verify the microbiological quality of chicken pies commercialized in a fair in the city of Goiânia/GO, and to carry out the test of antimicrobial susceptibility of isolated microorganisms, an evaluation of 144 chicken pies samples was carried through, collected from 24 different tents. The samples were harvested by the salesmen and transported on ice to the laboratory. The samples were analyzed according to Brazilian legislation. The microbiological protocol included the counting of coliforms termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positive, *Bacillus cereus*, de *Clostridium* sulfite reducing 46°C and the research of *Salmonella* sp. The results evidenced that 75 (25.1%) out of 144 samples were contaminated with some type of microorganism searched. Forty-one (28.5%) of them were positive for termotolerante coliforms contamination, 22 (15.3%) were positive for *E. coli* and nine (6.2%) were for *Staphylococcus* coagulase positive. None of samples presented positive result for *B. cereus*, *C. perfringens* and *Salmonella* sp. According to antimicrobial susceptibility test, the greater percentage of resistance of *S. aureus* isolated was observed to penicillin (88.9%); all isolates were susceptible to the vancomycin, ciprofloxacin, gentamicin and oxacillin. The strains were grouped in five different phenotypic profiles (A-E), suggesting different sources of contamination. According to *E. coli* strains tested, the greater resistance percentage was found to tetracycline (41.0%) and cefalotin (41.0%) and all isolated were susceptible to trimethoprim and gentamicina. The *E. coli* strains were grouped in seven different phenotypic profiles (A-G). The results of this research provided a vision of the current situation of the street food vendors in the city of Goiânia related to alimentary security. The chicken pies presented poor microbiological

quality, signaling for the potential risk to occur foodborne diseases. The need of the accomplishment of educative works with the food handlers is evident, with the aim to minimize the identified errors and, consequently, to promote the protection of the costumers' health.

**Key words:** empadão goiano, bacteria, fair, microbiological quality.

## **1. INTRODUÇÃO**

Um dos grandes desafios da atualidade é adequar a produção de alimentos à demanda crescente da população mundial, já que existem milhões de indivíduos famintos nos países subdesenvolvidos. Com a globalização, ficaram mais evidentes os problemas relativos à qualidade dos alimentos para consumo humano (SANDERS, 1999).

Diversos fatores políticos e socioeconômicos fizeram com que nas últimas décadas houvesse uma proliferação de vendedores ambulantes nas grandes cidades, que consiste em uma atividade informal, com produtos de rápido preparo, baixo custo e, comercializados em locais de fácil acesso, como ruas centrais, terminais de ônibus, praças, feiras e similares. O preparo de tais alimentos requer manuseio excessivo, sob condições de higiene insatisfatórias, armazenamento inadequado, além do preparo por pessoas sem capacitação e conhecimento para a manipulação correta, ficando evidentes os riscos para a saúde dos consumidores. (CATANOZI; MORELHÃO; IURCIC, 1999; RIBEIRO; REIS; ROSSI, 2000). Consequentemente, os alimentos vendidos nas ruas representam um problema de saúde pública, podendo conter microrganismos potencialmente patogênicos, colocando em risco a saúde de quem os consome (CATANOZI; MORELHÃO; IURCIC, 1999; DALLARI et al., 2000).

As DTAs são infecções ou toxinfecções causadas pelo consumo de alimentos ou água. Nos países onde existem programas de vigilância epidemiológica de surtos de doenças transmitidas pelo consumo de alimentos, as bactérias são os agentes etiológicos envolvidos em mais de dois terços dos surtos devido à sua diversidade e patogenicidade (LE LOIR; BARON; GAUTIER, 2003).

As DTAs são causadas, na maioria das vezes, por negligência, podendo ser conseguida uma redução nas estatísticas atuais somente por meio da educação e melhor preparo dos manipuladores de alimento, em padrões mais eficazes de higiene alimentar, cujos princípios devem ser ensaiados de maneira lógica e profissional como parte essencial da preparação inicial dos manipuladores (HAZELWOOD; MCLEAN, 1998).

Nesse sentido, o segmento de ambulantes não pode ser negligenciado nas atenções à saúde da população e necessitam ser qualificados por programas de segurança alimentar, visando garantir a qualidade e a inocuidade dos produtos manipulados, assim como permitir a sobrevivência e a competitividade deste amplo setor no comércio informal.

Conhecer as bactérias resistentes a antibióticos é uma atividade que merece atenção, uma vez que o alimento é uma porta de entrada destes microrganismos nos seres humanos (SCHROEDER et al., 2004).

Os testes de resistência a antimicrobianos podem ser muito úteis como triagem inicial para estudos de correlação de cepas de microrganismos em surtos de DTAs (ARBEIT, 1999; TENOVER et al., 1997) permitindo a identificação da fonte da contaminação para os alimentos bem como a adoção de medidas focadas nos problemas levantados, visando o controle sanitário dos alimentos, garantindo maior segurança ao consumidor (VAN BELKUM et al., 2001).

A população da cidade de Goiânia apresenta um comportamento alimentar semelhante ao de outras grandes cidades brasileiras e mundiais. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas nos aspectos higiênicos e sanitários de empadão goiano, iguaria da cultura goiana, comercializados por vendedores ambulantes em uma feira de lazer da cidade de Goiânia/GO e de realizar o teste de susceptibilidade antimicrobiana das cepas de microrganismos isoladas das amostras coletadas.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

No período de outubro/2005 a março/2006 foram coletadas 144 amostras de empadão goiano provenientes de 24 barracas, sendo uma amostra mensal de cada barraca, em uma feira de lazer da cidade de Goiânia/GO.

O protocolo microbiológico incluiu as contagens de coliformes a 45°C (FDA 2002), de *E. coli* (KORNACKI; JONHSON, 2001), de *Staphylococcus coagulase* positiva (LANCETTE; BENNETT, 2001), de *Bacillus cereus* (BENNETT; BELAY, 2001) e *Clostridium* sulfito redutor a 46°C (LABBE, 2001) e a pesquisa de *Salmonella* sp (ANDREWS et al., 2001), de acordo com a Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

Como teste fenotípico de tipagem bacteriana, foi realizado o teste de susceptibilidade a antimicrobianos de todos isolados, usando a técnica de difusão em

placas segundo BAUER et al. (1966) e NCCLS (2003). Os antibióticos usados foram trimetoprim, ciprofloxacina, ampicilina, gentamicina, tetraciclina e cefalotina para as cepas positivas de *E. coli*. e eritromicina, ciprofloxacina, tetraciclina, gentamicina, vancomicina, oxacilina e penicilina para as cepas positivas de *S. aureus*.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise microbiológica das amostras de empadão goiano permitiu identificar a presença de microrganismos em 75 (52,1%) das 144 amostras coletadas. Os microrganismos mais freqüentemente encontrados foram os coliformes termotolerantes (28,5%), seguidos da *Escherichia coli* (15,3%) e *Staphylococcus aureus* (6,2%) (Tabela 1).

A presença de coliformes termotolerantes e *E.coli* em um alimento indica contaminação microbiana de origem fecal e, portanto está em condições higiênicas e sanitárias insatisfatórias e a de *S.aureus* indica inadequada manipulação por parte do funcionário aliada ao armazenamento impróprio em relação aos critérios de tempo e temperatura. Outro aspecto a ser considerado é que diversas linhagens de *E. coli* e *S. aureus* são comprovadamente patogênicas para o homem e animais (KAPER; NATARO; MOBLEY, 2004). O nível de contaminação observado nas amostras investigadas neste trabalho sugere que o consumo deste produto pode apresentar riscos à saúde pública.

Em nenhuma amostra de empadão goiano analisada foi constatada a presença de *B. cereus*, *C. perfringens* e *Salmonella* sp. No entanto, as contagens de bactérias indicadoras de qualidade higiênico-sanitária observadas foram altas em uma proporção significativa de tortas, indicando que maiores cuidados com a higiene devem ser adotados na sua elaboração e comercialização.

Das 24 barracas comercializadoras do produto, 15 (62,5%) apresentaram algum tipo de contaminação por microrganismo durante o período de coleta (Figura 1).

Tabela 1: Frequência de amostras positivas em relação ao número de amostras coletadas de empadão goiano por barraca entre outubro/2005 e março/2006 em uma feira de lazer e artesanato de Goiânia/GO.

Barracas	Coliformes Termotolerantes		<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	6	100,0	3	2,1	2	33,3
2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
3	5	100,0	5	3,5	2	33,3
4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
5	1	16,7	0	0,0	2	33,3
6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
9	5	100,0	5	3,5	1	16,7
10	2	33,3	0	0,0	0	0,0
11	1	16,7	0	0,0	0	0,0
12	2	33,3	1	0,7	1	16,7
13	3	50,0	1	0,7	0	16,7
14	2	33,3	0	0,0	1	16,7
15	4	66,7	1	0,7	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	0	0,0	0	0,0
18	1	16,7	0	0,0	0	0,0
19	0	0,0	0	0,0	0	0,0
20	5	100,0	3	2,1	0	0,0
21	0	0,0	0	0,0	0	0,0
22	1	16,7	0	0,0	0	0,0
23	2	33,3	2	1,4	0	0,0
24	1	16,7	1	0,7	0	16,7
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>28,5</b>	<b>22</b>	<b>15,3</b>	<b>9</b>	<b>6,2</b>

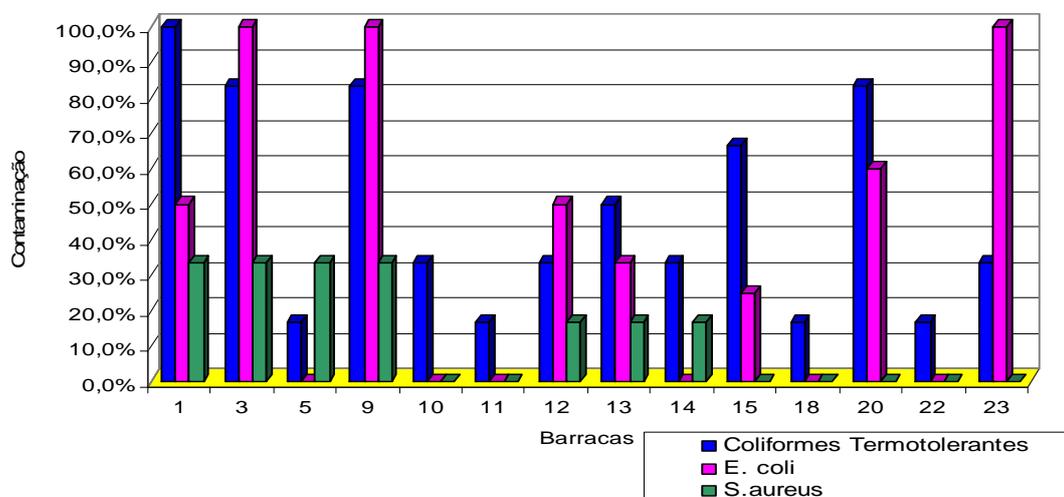


Figura 1: Frequência de microrganismos nas amostras coletadas de empadão goiano das barracas que apresentaram resultados positivos durante o período da coleta.

### **Coliformes termotolerantes e *Escherichia coli***

A classificação dos resultados em satisfatório/insatisfatório para coliformes termotolerantes foi realizada com base no padrão estabelecido pela legislação brasileira, que fixa em até  $2,0 \times 10^1$  UFC/g de alimento o limite máximo permitido neste tipo de alimento (BRASIL, 2001). Das 144 amostras de tortas coletadas, 41 (28,5%) apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes variando de 25 a mais de 1100 UFC/g de alimento, todas com valores acima do permitido pela legislação brasileira (Tabela 1).

Contaminação por *E. coli* estava presente em 22 (15,3%) das 144 amostras de empadão coletadas, cujos valores variaram de três a mais de 1100 UFC/g de alimento (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram encontrados por FRANCINA e HOLY (2000) ao pesquisarem 122 amostras de carne de frango coletadas em Johannesburg, na África do Sul, detectando que 17 (13,0%) amostras estavam contaminadas por *E. coli*. Na Itália, RANUCCI et al. (2004), obtiveram 88,9% das amostras de hambúrgueres avaliadas contaminadas por *E. coli* com valores entre  $5 \times 10^2$  a  $5 \times 10^3$  UFC/g de alimento.

BRITO et al. (2003) ao analisarem hambúrgueres e cachorros-quentes comercializados por ambulantes em Juazeiro do Norte/CE, observaram 25,0% de contaminação por coliformes a 35°C e a 45°C. FATTORI et al. (2005) ao analisarem 26 amostras de lanches vendidos em *trailers* em Presidente Prudente/SP, constataram que 18 amostras (69,2%) apresentaram valores de coliformes termotolerantes acima do limite permitido. Na Bahia, reportagens veiculadas em rede nacional em 2002 denunciaram que 100,0% dos acarajés de Salvador/BA estavam contaminados com coliformes termotolerantes. A fonte era uma análise da Universidade Federal da Bahia (JORNAL DE BRASILIA, 2006).

A *E. coli* está entre os principais responsáveis por surtos de infecção alimentar quando associados às condições higiênico-sanitárias insatisfatórias dos manipuladores, como falha na higienização das mãos indicando contaminação de origem fecal (OLIVEIRA et al., 2003). Portanto, diante dos resultados encontrados neste estudo, a presença destas bactérias nas amostras de empadão goiano representa grande importância epidemiológica, podendo apresentar risco à saúde dos consumidores visto à sua larga comercialização no Estado.

Diante deste quadro, seria recomendada a atuação mais incisiva dos órgãos de fiscalização sanitária, no intuito de implementar as boas práticas de fabricação; uma

prática simples, que se corretamente aplicada, permite a diminuição da carga microbiana inicial com conseqüente eliminação de patógenos, além de minimizar o perigo da provável contaminação humana e ambiental.

### *Staphylococcus aureus*

Das 144 amostras de empadão coletadas, nove (6,2%) apresentaram contaminação por *S. aureus* variando de  $1,1 \times 10^3$  UFC/g a  $7,1 \times 10^4$  UFC/g, acima do permitido pela legislação vigente ( $1 \times 10^3$  UFC/g) (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram encontrados por RANUCCI et al. (2004), na Itália, onde 21,1% das amostras de hambúrgueres avaliadas apresentaram contaminação por *S. aureus*. FURLANETO e KATAOKA (2004) ao analisarem 10 amostras de lanches comercializados por ambulantes no estado do Paraná, constataram que cinco (50,0%) amostras apresentaram contaminação por *S. aureus*. Em Pelotas/RS, RODRIGUES et al. (2003), constataram que 37,0% das amostras de cachorro-quente coletadas no comércio ambulante estavam fora do limite aceitável para este microrganismo.

O homem e os animais são os principais reservatórios de *S. aureus*. A contaminação de alimentos com este microrganismo deve-se primariamente à sua presença na matéria-prima (DE BUYSER et al., 2001), apesar de um grande número de surtos de DTAs envolverem cepas de origem humana como fontes de contaminação (VAUTOR et al., 2003).

Diante disso e de acordo com os resultados encontrados neste estudo, o percentual de amostras de empadão goiano contaminados por *S. aureus* é bastante preocupante, pelo risco potencial de produção de enterotoxinas e conseqüente toxínose alimentar, uma vez que em todos os casos de toxínose alimentar estafilocócica, o alimento ou um de seus ingredientes foi contaminado com uma cepa de *S. aureus* produtora de enterotoxina e foi exposto, pelo menos por um período, a temperaturas que permitiram a multiplicação da bactéria. Isto pode ocorrer principalmente por falhas no processo de refrigeração ou quando a temperatura de multiplicação da bactéria é exigida durante o processamento do alimento (DE BUYSER et al., 2001; LE LOIR; BARON; GAUTIER, 2003). Isto assume grande importância em saúde pública, considerando que as enterotoxinas podem ser detectadas com inóculos de  $10^3$  UFC/g de alimento (BALABAN; RASOOLY, 2000).

Outro fator a ser considerado são os manipuladores, já que estes indivíduos contaminam alimentos via contato manual ou via trato respiratório através de tosse e de espirro. A contaminação frequentemente ocorre após tratamento térmico do alimento (JABLONSKI; BOHACH, 1997; LE LOIR; BARON; GAUTIER, 2003). Sendo assim, fica evidente mais uma vez a necessidade de elaboração de programas educativos voltados aos manipuladores de alimentos quanto às formas corretas de manipulação, preparo, armazenamento e comercialização de alimentos, visando diminuir os possíveis riscos de contaminação e conseqüentes danos à saúde dos consumidores.

### **Teste de susceptibilidade antimicrobiana de *S. aureus***

A susceptibilidade de nove cepas isoladas de *S. aureus* aos antibióticos testados está demonstrada na Tabela 2.

Todas as cepas isoladas foram sensíveis à vancomicina, ciprofloxacina, gentamicina e oxacilina. Resultados semelhantes quanto à sensibilidade antimicrobiana foram encontrados por PESAVENTO et al. (2005), na Itália, onde constataram que 42 cepas de *S. aureus* isoladas de carne crua foram sensíveis a vancomicina. MANIE; KHAN e BROZEL (1997), GEORNARAS e HOLY (2001), ambos na África do Sul, ao trabalharem com amostras de *S. aureus* isoladas de aves, observaram que todos os isolados foram sensíveis à vancomicina.

O padrão de resistência foi observado em oito (88,9%) isolados para penicilina, três (33,3%) para eritromicina e dois (22,3%) para tetraciclina. Resultados semelhantes a este trabalho foram encontrados por LEE (2003), na Coreia, ao realizar o teste de susceptibilidade de 421 cepas de *S. aureus* isoladas de alimentos de origem animal, obtendo 100,0% de resistência à penicilina. SENA (2000), ao analisar queijo coalho comercializados em Recife/PE, também obteve 100,0% de resistência e por FREITAS (2002) ao trabalhar com estafilococos isolados de carcaças de frango comercializadas na cidade de Recife/PE, com 42,4% de resistência a esse antimicrobiano. A alta frequência de resistência à penicilina, provavelmente é devido ao uso comum deste antibiótico nestes países (TSEN et al., 1998).

Sensibilidade intermediária não foi observada em nenhum isolado.

Tabela 2. Susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *S. aureus* isolados de empadão goiano coletados em uma feira de lazer e artesanato de Goiânia/GO.

Amostras Positivas	N <sup>o</sup> . de isolados	Resistência N <sup>o</sup> (%)						
		ERI*	CIP	TET	GEN	VAN	OXA	PEN
Empadão goiano (9)	9	3 (33,3)	0 (0,0)	2 (22,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (88,9)

\*ERI-eritromicina, CIP-ciprofloxacina, TET-tetraciclina, GEN-gentamicina, VAN-vancomicina, OXA-oxacilina, PEN-penicilina.

A utilização do antibiograma permitiu a observação de três (33,3%) dos isolados, resistentes a mais de um antibiótico. Atualmente grande importância tem sido dada à multi-resistência antibiótica das bactérias, por sua correlação com virulência (CARMO et al., 2002). A disseminação de microrganismos resistentes por alimentos e/ou manipuladores de alimentos deve ser considerada preocupante e evitada na cadeia de produção.

Fazendo o teste de susceptibilidade para as nove cepas isoladas, foi permitido agrupá-las em cinco diferentes perfis fenotípicos (A – E) conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Perfis de susceptibilidade antimicrobiana originados de cepas de *S. aureus* isoladas de amostras de empadão goiano coletados de uma feira de lazer e artesanato de Goiânia/GO.

Amostra e Mês de coleta <sup>a</sup>	Perfil de susceptibilidade <sup>b</sup>	Fenótipo
B1 <sub>1</sub>	SSSSSSS	A
B5 <sub>1</sub> , B5 <sub>2</sub> , B3 <sub>3</sub> , B12 <sub>3</sub>	SRSSSSS	B
B1 <sub>2</sub>	SRRRSSS	C
B14 <sub>2</sub> , B9 <sub>6</sub>	SRRSSSS	D
B3 <sub>5</sub>	SRSRSSS	E

B - Barraca.

<sup>a</sup> Mês de coleta: <sub>1</sub> = outubro/2005, <sub>2</sub> = novembro/2005, <sub>3</sub> = dezembro/2005, <sub>4</sub> = janeiro/2006, <sub>5</sub> = fevereiro/2006, <sub>6</sub> = março/2006.

<sup>b</sup> Resistência (R), Susceptibilidade intermediária (I) e Susceptibilidade (S). Os antibióticos estão organizados na seqüência: gentamicina, penicilina, eritromicina, tetraciclina, oxacilina, ciprofloxacina e vancomicina.

Cepas de *S. aureus* resistentes a antimicrobianos estão presentes em todas as amostras testadas e, portanto, comprometendo a segurança da cadeia de produção das

tortas, representando risco ao consumidor. O antibiograma forneceu informações importantes quanto à susceptibilidade das cepas e quanto ao perigo potencial de disseminação de cepas resistentes. Mais uma vez evidenciam-se falhas na produção deste alimento que pode ser considerado como um produto de baixa qualidade microbiológica.

### **Teste de susceptibilidade antimicrobiana de *E. coli***

A susceptibilidade das 22 cepas isoladas de *E. coli* aos antibióticos testados está demonstrada na Tabela 4.

Todas as cepas isoladas foram sensíveis ao trimetoprim e à gentamicina. 91,0% (20 isolados) foram sensíveis à ampicilina e 86,3% (19 isolados) foram sensíveis à ciprofloxacina.

O padrão de resistência foi observado em nove (41,0%) isolados para tetraciclina, nove (41,0%) para cefalotina e três (13,7%) para ciprofloxacina. Semelhante aos resultados encontrados neste estudo, STEPHAN e SCHUMACHER (2001) isolaram 82 cepas de *E. coli* de animais e alimentos, sendo que a maior frequência de resistência foi observada para cefalotina e tetraciclina. SCHROEDER et al. (2003), isolaram 472 cepas de *E. coli* em carnes (bovina, suína, de aves e peru) comercializadas em Washington no período de 1998-2000. Tais isolados apresentaram resistência à tetraciclina (59,0%), cefalotina (38,0%), e a outras drogas em menor extensão. Tais resultados indicam que cortes de carne comercializados podem ser contaminadas com *E. coli* multi-resistente.

Sensibilidade intermediária foi observada em dois (9,0%) isolados para ampicilina, 13 (59,0%) para tetraciclina e cefalotina e um (4,5%) para gentamicina.

A utilização do antibiograma permitiu a observação de três (13,6%) dos isolados, resistentes a dois ou mais antibióticos testados. Resultado semelhante foi observado por RADU et al. (2001), que ao analisarem carne bovina e de aves comercializadas em duas cidades da Malásia, isolaram 31 cepas de *E. coli* O157 e verificaram que todas as cepas isoladas foram resistentes a dois ou mais antibióticos testados. Bactérias resistentes a antimicrobianos isoladas em animais podem colonizar populações humanas e possivelmente transferir essa resistência através das fontes alimentares contaminadas (KHAN et al., 2002). O aumento potencial de resistência na população de isolados susceptíveis deve ser considerado nas ações de vigilância para reduzir a resistência a antibióticos na cadeia alimentar (KLEIN; BULTE, 2003).

Tabela 4. Susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *E. coli* isoladas de empadão goiano coletados em uma feira de lazer e artesanato de Goiânia/GO.

Amostras	Nº. de isolados	Resistência N° (%)					
		TRI*	AMP	TET	GEN	CIP	CFL
Empadão goiano (22)	22	0(0,0)	0 (0,0)	9 (41,0)	0 (0,0)	3 (13,7)	9(41,0)

\*TRI-trimetoprim, AMP-ampicilina, TET-tetraciclina, GEN-gentamicina, CIP-ciprofloxacina, CFL-cefalotina.

Em contrapartida, HARAKEH et al. (2005) ao isolarem *E. coli* de carne de fast-food no Líbano, observaram que 100,0% das cepas foram resistentes ao trimetoprim e sensíveis à gentamicina. Resultados semelhantes foram obtidos por SÁENZ et al. (2001) em estudo feito na Espanha onde a maior resistência de cepas de *E. coli* isoladas de carne foi à ciprofloxacina (53,1%), trimetoprim (34,0%) e gentamicina (17,0%) (SCHROEDER et al., 2004).

A análise dos resultados do teste de susceptibilidade para as 22 cepas isoladas, permitiu a classificação em sete diferentes perfis fenotípicos (A – G) conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. Perfis de susceptibilidade antimicrobiana originados de cepas de *E. coli* isoladas de amostras de empadão goiano coletados de uma feira de lazer e artesanato de Goiânia/GO.

Amostra e Mês de coleta <sup>a</sup>	Perfil de susceptibilidade <sup>b</sup>	Fenótipo
B1 <sub>1</sub>	SSRSSR	A
B3 <sub>1</sub> , B1 <sub>2</sub> , B1 <sub>3</sub> , B23 <sub>3</sub> , B23 <sub>4</sub>	SSRSSI	B
B9 <sub>1</sub> , B9 <sub>2</sub>	SSRSRR	C
B3 <sub>2</sub>	SSRSRI	D
B3 <sub>3</sub> , B20 <sub>5</sub>	SISSSR	E
B9 <sub>3</sub> , B12 <sub>3</sub> , B15 <sub>3</sub> , B24 <sub>4</sub> , B3 <sub>5</sub> , B3 <sub>6</sub> , B20 <sub>6</sub>	SSISSI	F
B20 <sub>3</sub> , B9 <sub>4</sub> , B13 <sub>4</sub> , B9 <sub>6</sub>	SSISSR	G

B - Barraca.

<sup>a</sup> Mês de coleta: <sub>1</sub> = outubro/2005, <sub>2</sub> = novembro/2005, <sub>3</sub> = dezembro/2005, <sub>4</sub> = janeiro/2006, <sub>5</sub> = fevereiro/2006, <sub>6</sub> = março/2006.

<sup>b</sup> Resistência (R), Susceptibilidade intermediária (I) e Susceptibilidade (S). Os antibióticos estão organizados na sequência: trimetoprim, ampicilina, tetraciclina, gentamicina, ciprofloxacina e cefalotina.

É razoável sugerir que o uso de antibióticos na criação de animais gere a possibilidade da emergência de cepas de *E.coli* resistentes a antibióticos na carne e em aves domésticas (SCHROEDER et al., 2004).

Os resultados deste estudo mostram a importância de se monitorar a ocorrência da resistência antimicrobiana não somente em animais produtores de alimentos, mas também, no produto final, na comercialização. Para isso, é necessário que os programas nacionais de controle tenham relação com os regulamentos internacionais para limitar a seleção de bactérias resistentes e assim, assegurar que os consumidores não estejam expostos a perigos desnecessários em relação às bactérias antibiótico-resistentes no alimento consumido (JENSEN et al., 2006).

#### **4. CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram a verificação das condições microbiológicas do empadão goiano comercializado em feiras por ambulantes e a constatação do risco potencial destes alimentos como veículos de microrganismos patogênicos ao homem.

O antibiograma forneceu informações importantes quanto à susceptibilidade das cepas e quanto ao perigo potencial de disseminação de cepas resistentes. Foram evidenciadas falhas na cadeia de produção deste alimento, que pode ser considerado como um produto de baixa qualidade microbiológica.

A preocupação em relação à segurança alimentar deve atingir os consumidores e os órgãos de saúde pública responsáveis pela garantia do fornecimento de alimentos seguros à população. As condições de produção e comércio deste alimento, como instalações precárias, disponibilidade de água corrente deficiente, a temperatura de armazenamento do alimento, higiene pessoal dos manipuladores, aliados ao fato do aumento crescente do número de ambulantes pode agravar a situação, podendo se constituir em risco à saúde pública.

Com base nessas observações, a reversão deste quadro depende essencialmente da adoção de medidas de caráter público, que contribuam para a proposição de legislação pertinente e para a realização de trabalhos educativos, como a realização de programas de capacitação para vendedores ambulantes, quanto às técnicas de higienização do local de trabalho, de preparo higiênico dos alimentos e de higiene

peçoal, de modo a minimizar os erros e riscos de contaminação. Estas estratégias mostram-se eficazes, mas só produzem resultados a médio e longo prazo.

### REFERÊNCIAS

ANDREWS, W.H., FLOWER, R.S., SILIKER, J., BAILEY, J.S. *Salmonella*. In: VADERZANT, C., SPLTTSTOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**, 4. ed. Washington: APHA, 2001. p.75-95.

ARBEIT, R.D. Laboratory procedures for the epidemiologic analysis of microorganisms. In MURRAY, P.R., BARON, E.J., PFALLER, M.A., TENOVER, F.C., YOLKEN, R.H. **Manual of Clinical Microbiology**, 7. ed. Washington: American Society for Microbiology, 1999. p. 116-137.

BALABAN, N., RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. **International Journal of Food Microbiology**, v. 61, p. 1-10, 2000.

BAUER, A.W., KIRBY, W.M.M., SHERRIS J.C., TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathologic**, v. 45, p. 493-496, 1966.

BENNETT, R.W., BELAY, N. *Bacillus cereus*. In: VADERZANT, C., SPLTTSTOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**, 4. ed. Washington: APHA, 2001. p. 311-316.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRITO, G., CORDEIRO, L.N., JOSINO, S.A., MELO, M.L., COUTINHO, H.D.M. Avaliação da qualidade microbiológica de hambúrgueres e cachorros-quentes comercializados por vendedores ambulantes no município de Juazeiro do Norte, CE. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 100, p. 90-94, 2003.

CARMO, L.S., DIAS, R.S., LINARDI, V. R., SENA, M.J., SANTOS, A.A., FARIA, M.E., PENA, E.C., JETT, M., HENEINE, L.G. Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and raw milk in Brazil. **Food Microbiology**, v. 19, p. 9-14, 2002.

CATANOZI, M.P.L.M., MORELHÃO, G.G., IURCIC, K.M. Avaliação microbiológica de lanches vendidos em carrinhos de ambulantes na cidade de Araraquara, SP. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 66/67, p. 116-121, 1999.

DALLARI, S.G., BRAVO, E.S., RIBEIRO, I.A., OLIVEIRA, J.C., FERREIRA, J.A. Vigilância sanitária de alimentos de consumo imediato no município de São Paulo: a importância da informação para o planejamento. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 76, p. 24-26, 2000.

DE BUYSER, M.L., DUFOUR, B., MAIRE, M., LAFARGE, V. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 67, p. 1-17, 2001.

FATTORI, F.F.A., SOUZA, L.C., BRAOIOS, A., RAMOS, A.P.D., SILVA, M.A., TASHIMA, N.T., NEVES, T.R.M. Aspectos sanitários em trailers de lanche no município de Presidente Prudente, SP. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 128, p. 54-62, 2005.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Bacteriological Analytical Manual online. **Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria**. 2002. Disponível em <<http://www.cfsan.fda.gov>>. Acesso em: 20 abr. 2006.

FRANCINA, M.M., HOJY, A. Microbiological hazard identification and exposure assessment of street food vending in Johannesburg, South África. **International Journal of Food Microbiology**, v. 61, p. 137-145, 2000.

FREITAS, M.F.L. **Identificação, contagem e sensibilidade antimicrobiana de amostras de *Staphylococcus* spp isoladas de carcaças de frango in natura e resfriadas comercializadas na cidade de Recife/PE**. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife, 58p, 2002.

FURLANETO, L., KATAOKA, A.F. Análise microbiológica de lanches comercializados em carrinhos de ambulantes. **Lecta**, v. 22, n. 1/2, p. 49-52, 2004.

GEORNARAS, I., HOLY, A.V. Antimicrobial susceptibilities of isolates of *Staphylococcus aureus*, *Listeria* species and *Salmonella* serotypes associated with poultry processing. **International Journal of Food Microbiology**, v. 70, p. 29-35, 2001.

HARAKEH, S., YASSINE, H., GHARIOS, M., BARBOUR, E., HAJJAR, S., EL-FADEL, M., TOUFEILI, I., TANNOUS, R. Isolation, molecular characterization and antimicrobial resistance patterns of *Salmonella* and *Escherichia coli* isolates from meat-based fast food in Lebanon. **The Science of the Total Environment**, v. 341, p. 33-44, 2005.

HAZELWOOD, D., MCLEAN, A.C. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**, 1. ed. São Paulo: Livraria Varela. 1998. 136p.

JABLONSKI, L.M., BOHACH, G.A. *Staphylococcus aureus*. In DOYLE, M.P., BEUCHAT, L.R., MONTVILLE, T.J. **Food Microbiology: fundamentals and frontiers**. Washington: American Society for Microbiology, 1997. p. 353-375.

JENSEN, L.B., HASMAN, H., AGERSO, Y., EMBORG, H.D., AARESTRUP, F.M. First description of an oxyimino-cephalosporin-resistant, ESBL, carrying *Escherichia coli* isolated from meat sold in Denmark. **The Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 57, p. 793-794, 2006.

JORNAL DE BRASÍLIA. **Comida de rua é sempre um risco. Quitutes vendidos por ambulantes nem sempre têm a higiene e a qualidade necessárias à preservação da saúde**. 2004. Disponível em <<http://www.jornaldebrasil.com.br>>. Acesso em: 31 ago. 2006.

KAPER, J.B., NATARO, J.P., MOBLEY, H.L.T. Pathogenic *Escherichia coli*. **Nature Reviews Microbiology**, v. 2, p. 123-140, 2004.

KHAN, A., DAS, S.C., RAMAMURTHY, T., SIKDAR, A., KHANAM, J., YAMASAKI, S., TAKEDA, Y., BALAKRISHNAN, G. Antibiotic resistance, virulence gene, and molecular profiles of Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* isolates from diverse sources in Calcutta, India. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 40, p. 2009-2015, 2002.

KLEIN, G., BULTE, M. Antibiotic susceptibility pattern of *Escherichia coli* strains with verocytotoxic *E. coli*-associated virulence factors from food and animal faeces. **Food Microbiology**, v. 20, p. 27-33, 2003.

KORNACKI, J.L., JOHNSON, J.L. *Enterobacteriaceae*, Coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and safety Indicators. In: VADERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F.

**Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**, Washington: APHA, 2001. p. 75-95.

LABBE, R.G. *Clostridium perfringens*. In: VADERZANT, C., SPLTTSTOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**, 4. ed. Washington: APHA, 2001. p. 325-330.

LANCETTE, G.A., BENNETT, R.W. *Staphylococcus aureus*. In: VADERZANT, C., SPLTTSTOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**, 4. ed. Washington: APHA, 2001. p. 533-550.

LEE, J.H. Methicillin (Oxacillin)-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from major food animals and their potential transmission to humans. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 69, p. 6489-6494, 2003.

LE LOIR, Y., BARON, F., GAUTIER, M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Genetics and Molecular Research**, v. 2, p. 63-76, 2003.

MANIE, T., KHAN, S., BROZEL, V.S. Antimicrobial resistance of bacteria isolated from slaughtered and retail chickens in South Africa. **Letters in Applied Microbiology**, v. 26, p. 253-258, 1997.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS (NCCLS). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. **Approved Standards**. M2-A8. 8. ed. Wayne, PA: NCCLS, 2003, 31p.

OLIVEIRA, A.M., GONÇALVES, M.O., SHINOHARA, N.K.S., STAMFORD, T.L.M. Manipuladores de alimentos, um fator de risco. **Higiene Alimentar**, v. 17, p. 12-19, 2003.

PESAVENTO, G., DUCCI, B., COMODO, N., NOSTRO, A. Antimicrobial resistance profile of *Staphylococcus aureus* isolated from raw meat: a research for methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). **Food Control**, v. 18, p. 196-200, 2005.

RADU, S., LING, O.W., RUSUL, G., KARIM, M.I.A., NISHIBUCHI, M. Detection of *Escherichia coli* O157:H7 multiplex PCR and their characterization by plasmid profiling, antimicrobial resistance, RAPD and PFGE analyses. **Journal of Microbiological Methods**, v. 46, p. 131-139, 2001.

RANUCCI, D., MIRAGLIA, R., BRANCIARI, V., OVÍDIO, D., SEVERINI, M. Microbiological characteristics of hamburgers and raw pork sausages, and antibiotic-

resistance of isolated bacteria. **Veterinary Research Communications**, v. 28, p. 269-272, 2004.

RIBEIRO, A.C., REIS, D.O., ROSSI, D.A. Procedimento de higienização na redução do número de microrganismos das mãos de manipuladores, em uma indústria frigorífica. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 70, p. 52-57, 2000.

RODRIGUES K.L., GOMES, J.P., CONCEIÇÃO, R.C.S., BROD, C.S., CARVALHAL, J.B., ALEIXO, J.A.G. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas/RS. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, p. 447-452, 2003.

SÁENZ, Y., ZARAZAGA, M., BRINAS, L., LANTERO, M., LARREA, F.R., TORRES, C. Antibiotic resistance in *Escherichia coli* isolates obtained from animals, foods and humans in Spain. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 18, p. 353-358, 2001.

SANDERS, T.A.B. Food production and food safety. **BMJ**, v. 318, p. 1689-1693, 1999.

SCHROEDER, C.M., WHITE, D.G., GE, B., ZHANG, Y., MCDERMOTT, P.F., AYERS, S., ZHAO, S., MENG, J. Isolation of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* from retail meats purchased in Greater Washington, DC, USA. **International Journal of Food Microbiology**, v. 85, p. 197-202, 2003.

SCHROEDER, C.M., WHITE, D.G., ZHAO, S., MENG, J. Retail meat and poultry as a reservoir of antimicrobial-resistant *Escherichia coli*. **Food Microbiology**, v. 21, p. 249-255p, 2004.

SENA, M.J. **Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de *Staphylococcus* sp isolados de queijo coalho comercializados em Recife/PE**. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Escola veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais/BH, 75p, 2000.

STEPHAN, R., SCHUMACHER, S. Resistance patterns of non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) strains isolated from animals, food and asymptomatic human carriers in Switzerland. **Letters in Applied Microbiology**, v. 32, p. 114-117, 2001.

TENOVER, F.C., ARBEIT, R.D., GOERING, R.V. How to select and interpret molecular strain typing methods for epidemiological studies of bacterial infections: a review for healthcare epidemiologists. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 18, p. 426-439, 1997.

TSEN, H.Y., YU, G.K., WANG, K.C., WANG, S.J., CHANG, M.Y., LIN, L.Y. Comparison of the enterotoxigenic types, toxic syndrome toxin I (TSST-1) strains and antibiotic susceptibilities for enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* strains isolated from food and clinical samples. **Food Microbiology**, v. 15, p. 33-41, 1998.

VAN BELKUM, A., STRUELENS, M., VISSER, A., VERBRUGH, H., TIBAYRENC, M. Role of genomic typing in taxonomy, evolutionary genetics, and microbial epidemiology. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 14, p. 547-560, 2001.

VAUTOR, E., ABADIE, J., GUIBERT, M., HUARD, C., PEPIN, M. Genotyping of *Staphylococcus aureus* isolated from various sites on farms with dairy sheep using pulsed-field gel electrophoresis. **Veterinary Microbiology**, v. 96, p. 69-79, 2003.

## SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Continuação desta pesquisa, com a qualificação dos vendedores ambulantes de alimentos;
- Coleta de dados indicadores de melhoria da segurança alimentar, com base em instrumentos de coleta de dados e em análises microbiológicas de alimentos;
- Elaboração de materiais educativos.

## RECOMENDAÇÕES

- Tendo em vista as observações realizadas sugere-se a realização de ações educativas voltadas para a conscientização e orientação dos feirantes em relação à qualidade higiênico-sanitária dos produtos comercializados nas feiras da cidade de Goiânia. Estas ações educativas devem estar direcionadas, sobretudo, para a adequada manipulação das mercadorias e para a conservação dos produtos oferecidos, mediante procedimentos em conformidade com a natureza do produto. Neste sentido constitui prioridade o desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos, tais como cartilhas, adequados às características sócio-culturais dos feirantes. Outra atividade importante, visando manter atualizadas as informações e reforçar as ações educativas, constitui a veiculação de material de comunicação (jornais, revistas, boletins) que sejam de fácil acesso aos comerciantes.
- Por outro lado, consumidores mais exigentes, também podem constituir um instrumento poderoso de pressão no sentido de melhorar a qualidade dos produtos oferecidos nas feiras. As instituições que defendem os direitos do consumidor podem exercer um papel importante orientando a população da cidade sobre os padrões a serem observados na aquisição de produtos.
- Sabe-se ainda, que algumas melhorias em relação aos produtos comercializados nas feiras requerem locais adequados para sua realização, providos de condições mínimas em termos de instalações sanitárias para uso dos feirantes e abastecimento de água com condições adequadas para utilização na higienização.
- Recomenda-se a realização de outras pesquisas que venham ampliar o conhecimento deste tema, de relevância para a saúde pública.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, além das análises microbiológicas das amostras de empadão goiano, foi realizada também, através de observações captadas durante o período de coleta, uma avaliação de alguns aspectos relacionados aos manipuladores, utensílios e estrutura ambiental, que contribuem para aumentar os possíveis riscos de contaminação dos alimentos.

### **Manipulador de alimentos**

A avaliação da higiene pessoal dos vendedores ambulantes é importante porque todas as pessoas que manipulam alimentos devem ter muita atenção às boas práticas de higiene pessoal e comportamento no trabalho, com o intuito de proteger os alimentos de contaminações biológicas, químicas e físicas.

Foi verificado que das 24 barracas comercializadoras do produto, 20 (83,3%) apresentavam vendedores que não utilizavam jaleco limpo e em bom estado de conservação, nem proteção para os cabelos. A utilização de adornos como alianças, relógios, brincos e pulseiras foram observados em todos os ambulantes. Pontos como vestuário e utilização de adornos representam fontes contribuintes para a contaminação de alimentos.

Foi também observado que os vendedores não lavavam as mãos antes de manipular alimentos, nem após a manipulação de dinheiro. Para “limpeza” e higienização das mãos os manipuladores utilizavam o próprio vestuário ou então toalhas de pano em condições não higiênicas. Essas mesmas toalhas eram utilizadas para retirar sujeiras das superfícies das barracas durante o período de trabalho e para limpar utensílios como colheres e facas. Tem-se nesse aspecto, um grave problema, já que o risco de contaminação em panos é alto, pois os microrganismos multiplicam-se rapidamente, contaminando posteriormente outras superfícies.

Como se percebe, as práticas de higienização apresentaram inadequações que comprometiam o funcionamento e a condição higiênica do local, sendo detectadas falhas em relação às instalações, aos recipientes e utensílios e aos manipuladores. Estas condições, somadas às irregularidades e

características de atendimento, reforçam o risco sanitário existente neste comércio de alimentos.

Foi detectada uma forte ligação entre as práticas inadequadas de manipulação de alimentos e a falta de informação técnica. Cursos de qualificação a respeito de higiene alimentar são, portanto, essenciais para a segurança alimentar. Um estudo realizado sobre conhecimento a respeito de segurança alimentar por manipuladores de alimentos revelou, por exemplo, que 60,0% dos manipuladores entrevistados não sabiam que toxinfecções alimentares poderiam ser causadas por alimentos com aparência, cheiro e gosto normais.

Existem quatro recomendações básicas da FAO (1997) a respeito das estratégias e serem adotadas para o controle dessa atividade:

1. Obter regulamentação sobre os direitos e obrigações dos vendedores, tipos de alimentos, condições dos pontos de venda e competência das autoridades responsáveis pela venda de alimentos nas vias públicas. As recomendações constituem, em geral, uma base legal para reordenar o comércio de alimentos nas ruas, e um apoio ao processo de descentralização de funções observado em diferentes países, consolidando e gerando regulamentações municipais baseadas em norma nacional.
2. Estabelecer programas educativos para manipuladores e vendedores. A capacitação dos mesmos representa suporte indispensável para a obtenção de mudança de atitude e conseqüente melhoramento integral das condições em que se preparam e vendem os alimentos.
3. Identificar e melhorar as tecnologias e procedimentos, instalações e equipamentos utilizados na preparação.
4. Gerar atenção para os aspectos sanitários e epidemiológicos por parte de vendedores, consumidores e órgãos públicos.

A aplicação de medidas de controle e a introdução de práticas melhoradas na preparação dos mesmos, demanda a participação ativa de grupos organizados de manipuladores.

### **Avaliação dos utensílios**

Os utensílios utilizados pelos ambulantes como garfos, colheres, facas, tabuleiros, recipientes de plástico entre outros são de importância fundamental porque podem apresentar fontes de contaminação dos alimentos produzidos.

Com relação aos utensílios de manipulação de alimentos foi observado que muitos vendedores utilizam material de plástico ou madeira, este que não é recomendado por absorver água, ser de difícil limpeza e facilitar a multiplicação de microrganismos.

Outro problema encontrado está relacionado ao estado de conservação e armazenamento destes utensílios. O armazenamento ocorre na maioria das vezes de forma desorganizada, em que os utensílios encontram-se sobre a bancada sem nenhuma proteção contra insetos, ou misturados com outros objetos.

No período em que a feira permanece no local, das 16:00 às 22:00 horas, os produtos são mantidos em temperatura ambiente, isto se torna ponto crítico na proliferação de microrganismos e qualidade dos produtos fabricados.

Nenhum ambulante possuía termômetro para medir a temperatura dos alimentos. Os tabuleiros com as tortas ficavam a temperatura ambiente, protegidas apenas por um filme plástico o que aumenta consideravelmente o risco de contaminação.

Caso a cocção seja feita, mas após o alimento estar cozido, ele for deixado em temperatura ambiente, os microrganismos existentes que não foram destruídos pela cocção, ou algum manipulador que não seguir as normas de higiene, podem contaminar o alimento novamente. É muito importante o cuidado com o alimento após a cocção. Se o alimento não for usado imediatamente, deve-se ter o cuidado de não deixá-lo por muito tempo (mais que ½ hora) fora da temperatura de defesa. Neste caso, procura-se resfriá-lo rapidamente, ao invés de deixá-los à temperatura ambiente.

### **Estrutura ambiental**

A localização das barracas que comercializam alimentos em vias públicas, constitui um dos pontos desfavoráveis para garantir a proteção dos alimentos contra a contaminação ambiental.

As barracas se localizam em via pública, estando à margem das calçadas, próximas ao trânsito de pessoas e de veículos. Nas imediações, foi observada a presença de lixo e entulho. Nesse sentido, considera-se a localização extremamente imprópria, em virtude dos estabelecimentos estarem sujeitos a diversas formas de contaminação, como poeira, fumaça, odores e outras fontes insalubres.

A estrutura da maior parte das barracas é constituída de armações metálicas, recobertas por lonas plásticas na parte superior, não havendo coberturas laterais. Em seu interior ou nas proximidades havia a presença de materiais obsoletos atraindo assim animais e insetos. Não havia, nas proximidades, qualquer instalação com pias.

Em nenhuma barraca foi verificada a presença de lixeiras próprias, dotadas de sacos plásticos e com tampas, sendo os resíduos produzidos destinados à coleta pública de lixo, em *containers* próximos.

## ANEXO 1

### NORMAS PARA PUBLICAÇÃO REVISTA HIGIENE ALIMENTAR

1. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word for DOS ou Winword, até a versão 2003, gráficos em Winword até versão 2003, Power Point ou Excel 2003) ou Page Maker sete, ilustrações em Corel Draw até versão 12 (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop até versão CS.
2. Com a finalidade de tornar mais ágil o processo de diagramação da Revista, solicitamos aos colaboradores que digitem seus trabalhos em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas. O tipo da fonte pode ser Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
3. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, seus respectivos endereços, summary e resumo. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023.
4. Para garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300dpi).
5. O primeiro autor deverá fornecer o seu endereço completo (rua, nº, cep, cidade, estado, país, fone, fax e e-mail), o qual será inserido no espaço reservado à identificação dos autores e será o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.
6. Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre seis e nove laudas.
7. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br).
8. Recebido o trabalho pela redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não

ocorra, por favor, comunique-se com a redação através do e-mail [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br).

9. Arquivos que excederem a 1MB deverão ser enviados zipados (WinZip ou WinRAR).
10. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
11. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
12. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
13. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
14. Não serão recebidos trabalhos via fax.
15. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br).

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)