

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

PATRÍCIA URQUIZA LUNDGREN

**QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA CARNE BOVINA
COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES E MERCADOS PÚBLICOS
DE JOÃO PESSOA**

**JOÃO PESSOA
2006**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

PATRÍCIA URQUIZA LUNDGREN

**QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA CARNE BOVINA
COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES E MERCADOS PÚBLICOS
DE JOÃO PESSOA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. João Andrade da Silva

**João Pessoa
2006**

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
BIBLIOTECA CENTRAL

L962q Lundgren, Patrícia Urquiza
Qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa / Patrícia Urquiza
Lundgren – João Pessoa, 2006.
91 p.
Orientador: João Andrade da Silva.
Dissertação (mestrado) - UFPB / CT.
1. Carne (higiene) 2. Carne (refrigeração) 3. Carne (contaminação) 4. Carne (microrganismos).

**QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA CARNE BOVINA
COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES E MERCADOS PÚBLICOS
DE JOÃO PESSOA**

PATRÍCIA URQUIZA LUNDGREN
Farmacêutica – Bioquímica

Dissertação aprovada em ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Andrade da Silva

Profa. Dra. Edeltrudes de Oliveira Lima

Profa. Dra. Janeeyre Ferreira Maciel

DEDICATÓRIA

O laço que une a sua família verdadeira não é de sangue, mas de respeito e alegria pela vida um do outro.

(Richard Bach)

*A Ronaldlee, meu amor;
À minha filha Yasmín, minha alegria de viver;
Aos meus pais Maria José e Roberto Chiba;
À minha avó Ziza Gomes (in memoriam);
Ao meu pai Alberto Lundgren (in memoriam);
dedico.*

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por Sua infinita bondade.

À Yasmin, minha filha, meu amor, o anjo que Deus colocou na Terra para guiar meus caminhos.

Ao meu amado, Ronaldlee, pelo amor, pela cumplicidade, compreensão nas ausências, por ser essa pessoa maravilhosa e dedicada e pela valiosa colaboração com as fotos utilizadas no trabalho.

Aos meus pais Roberto Chiba e Maria José, pelo incentivo, pelo exemplo de vida e por acreditarem em mim.

Aos meus irmãos, cunhado e sobrinhos, em especial a Rose, por fazer suas as minhas vitórias.

Ao Professor Doutor João Andrade da Silva, por acreditar na minha capacidade, pela valorosa orientação do trabalho e principalmente pela atenção, carinho e gentileza a mim dispensados.

Ao Professor Mestre Adalberto Coelho da Costa, amigo de todas as horas, pela inenarrável contribuição na execução, orientação e correção do trabalho. Minha eterna gratidão ainda seria insuficiente.

Ao Professor Doutor Lauro Santos Filho, que não mediu esforços para a concretização desta pesquisa, pela amizade e apoio.

Às Professoras Dra. Edeltrudes de Oliveira Lima e Dra. Janeeyre Ferreira Maciel, que gentilmente aceitaram o convite para a banca examinadora e pelas importantes sugestões.

À amiga Suely de Oliveira, tão doce, sempre solícita, pela companhia na caminhada, pelo estímulo nas horas difíceis, por me ensinar a ser mais tolerante e pacífica, e pela contribuição indispensável na execução deste trabalho. Muito obrigada querida!

Ao amigo Ricardo Guilherme, que nos ajudou de forma tão gentil, que nos fez companhia quando as horas teimavam em avançar; pelo bom ânimo que trazia ao laboratório e pela grata amizade.

À coordenação do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos por todo apoio prestado.

Ao CNPq pela concessão da bolsa.

À Diretoria do Laboratório de Microbiologia Clínica do Departamento de Ciências Farmacêuticas – Centro de Ciências da Saúde / Universidade Federal da Paraíba, por disponibilizar gentilmente as instalações físicas e todo material utilizado nas análises.

À Universidade Federal da Paraíba – Centro de Tecnologia, em especial aos professores do Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pelos ensinamentos e dedicação.

Aos professores do Centro de Ciências da Saúde - Departamento de Ciências Farmacêuticas. Em especial, às professoras Alba Fracinete Cayaffo Costa, Lúcia Ataíde, Zélia Braz Pontes e ao professor Tênio Araújo Melo.

Às Farmacêuticas Bioquímicas dos Laboratórios de Micologia Clínica e Microbiologia Clínica do Departamento de Ciências Farmacêuticas / UFPB, Neuza Oliveira, Maria de Fátima Peixoto e Bernadeth Helena.

Ao funcionário da coordenação do curso de Farmácia, Petrônio Coutinho, pela amizade e incentivo.

À amiga Maria Luíza e toda a família Gouveia, pelo carinho e amizade.

Aos amigos Herbert e Kátia, por todo apoio nas horas difíceis e pela amizade sincera.

À Francileide e Maria Inês, por cuidarem com tanto carinho de Yasmin nos momentos em que estive tão ausente.

À minha família pelo apoio incondicional, em especial à Ana Maria Alves, Maria de Lourdes Gomes e Maria da Penha Andrade.

À família de Ronaldlee, pela torcida e apoio.

Aos colegas, da melhor turma do Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos: Alex, Ana Paula, Carlos Roberto, Elaine, Elciane, Eliosandra, Maria de Fátima, Gerlânia, Gilsandro, Liliane, Olivaldo, Ricardo, Suely, Walécia, Wellington e especialmente a Tereza Raquel.

Ao Laboratório Central do Estado da Paraíba, na pessoa do Dr. Ivanildo Brasileiro, pela contribuição com os meios de cultura.

A todos os meus verdadeiros amigos, em especial a Andréa, Anna Cristina, Fábio, Flaviana, Hakel, Kassianne, Nair, Neudja, Patrícia Costa, Patrícia Paulino, Teresinha e Thompson Lopes.

Aos funcionários do Campus I da UFPB, pela gentileza. Em especial aos vigilantes e à funcionária Maria Marta Rolim.

Aos comerciantes que permitiram o registro das fotos.

Ao Professor Ivaldo Nóbrega, pela valiosa contribuição na correção gramatical.

Aos que não foram mencionados, mas que torceram pelo meu sucesso, minhas sinceras desculpas pela omissão.

*Ninguém ignora tudo
Ninguém sabe tudo
Todos nós sabemos alguma coisa
Todos nós ignoramos alguma coisa
Por isso aprendemos sempre.*

(Paulo Freire)

LISTA DE TABELAS

1	Distribuição dos pontos de venda de carne bovina em feiras livres e mercados públicos...	51
2	Qualidade microbiológica de dez amostras de carne bovina <i>in natura</i>	64

LISTA DE FIGURAS

1	Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas	44
2	Contagem de bolores e leveduras	45
3	Procedimento para identificação de <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	46
4	Técnica para determinação do NMP de coliformes totais e fecais	48
5	Técnica para determinação de <i>Salmonella</i>	49
6	Comercialização de carnes em feira livre	52
7	Exposição das carnes à venda em mercado público	53
8	Lavatório em condições impróprias para uso	54
9	Tábua de corte utilizada na maioria dos estabelecimentos visitados	56
10	Tábua de polietileno em condições de higiene duvidosas	56
11	Equipamentos nos boxes de comercialização de carne bovina	57
12	Carne embalada a vácuo apresentando o Selo de Inspeção Federal	58
13	Carnes expostas sem refrigeração	59
14	Toalha de tecido de algodão utilizada para limpeza das mãos, superfícies e dos utensílios	60
15	Manipuladores sem o uniforme adequado.....	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
3 REVISÃO DA LITERATURA	20
3.1 Conservação e qualidade da carne	20
3.1.1 Microrganismos indicadores de contaminação da carne	23
3.1.2 Microrganismos patogênicos na carne	25
3.1.2.1 <i>Salmonella spp</i>	25
3.1.2.2 <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	27
3.1.2.3 <i>Escherichia coli</i>	28
3.1.2.4 <i>Listeria monocytogenes</i>	32
3.1.2.5 <i>Clostridium</i>	33
3.1.2.6 Fungos toxigênicos	34
3.2 Comercialização de carnes em feiras livres e mercados públicos	36
3.3 Segurança alimentar	39
4 MATERIAL E MÉTODOS	42
4.1 Avaliação do aspecto geral dos pontos de venda de carne bovina <i>in natura</i>	42
4.1.1 Área de estudo	42
4.1.2 Tipo de estudo	42
4.1.3 População e amostra	42
4.1.4 Coleta das informações	43
4.2 Análises microbiológicas	43
4.2.1 Material	43
4.2.2 Métodos	43
4.2.2.1 Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas	44
4.2.2.2 Contagem de bolores e leveduras	44
4.2.2.3 Contagem de <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	45
4.2.2.3.1 Teste da catalase	45
4.2.2.3.2 Teste da coagulase	46
4.2.2.3.3 Teste da DNase	46

4.2.2.4	Determinação de coliformes totais e fecais	47
4.2.2.5	Pesquisa de <i>Salmonella</i>	48
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
6	CONCLUSÕES	70
7	SUGESTÕES	72
8	REFERÊNCIAS	74
APÊNDICE	91

RESUMO

LUNDGREN, P. U. **Qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa.** João Pessoa, 2006. 88f. il. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba.

O presente estudo trata de uma análise sobre as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam carne bovina em João Pessoa. Por ser um alimento perecível, a carne necessita da utilização de métodos de conservação imediatamente após o abate. A deficiência higiênico-sanitária dos locais onde se comercializa esse alimento foi a principal motivação desse estudo, para tanto, foram realizadas visitas aos locais de comércio de carne *in natura*, para avaliar as condições de comercialização desse alimento. Tomou-se 10 amostras de carne bovina provenientes dos diversos estabelecimentos em feiras livres e mercados públicos, e foram realizadas análises microbiológicas. Nessa pesquisa, os resultados da contagem total de bactérias aeróbias mesófilas variaram de <10 a $1,4 \times 10^8$ UFC/g. Os valores encontrados na determinação do número mais provável de coliformes totais foram da ordem de $2,4 \times 10^2$ a $>2,4 \times 10^3$ NMP/g; os resultados das análises de coliformes fecais foram de $9,3 \times 10$ a $>2,4 \times 10^3$ NMP/g sendo confirmada a presença de *Escherichia coli* em seis amostras. Com relação aos bolores e as leveduras, os valores foram de <10 a $1,0 \times 10^6$ UFC/g. A contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo variou de <10 a $1,8 \times 10^6$ UFC/g. Não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma das amostras analisadas. As amostras do estudo estavam de acordo com o padrão microbiológico estabelecido pela Resolução RDC n. 12/2001, que determina ausência de *Salmonella* em 25g do produto. Porém, a análise dos resultados sugere que o comércio da carne em feiras livres e mercados públicos, não corresponde às exigências da Legislação que regulamenta esse setor. Com os resultados do estudo, percebe-se o quão importante é a adoção de medidas adequadas relacionadas à higiene dos manipuladores, dos utensílios e equipamentos e do ambiente, bem como a conservação da carne sob refrigeração adequada, obedecendo à Legislação vigente, a fim de prolongar a vida do produto e diminuir os riscos para o consumidor.

Palavras chave: carne, refrigeração, higiene, contaminação, microrganismos.

ABSTRACT

LUNDGREN, P. U. **Hygienic-sanitary quality of bovine meat commercialized in free and public markets of João Pessoa.** João Pessoa, 2006. 91f. il. Dissertation of M. Sc. (Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba.

The Present study is on an analysis about the hygienic-sanitary qualities of the establishments that commercialize bovine meat in free and public markets in the city of João Pessoa. Because it is a perishable food, meat needs the application of conservation methods right after the slaughter. The hygienic-sanitary deficiency in the places that commercialize this kind of food was the principal motivation for this study, for this, visits for places that commercialize meat *in natura* had been made to evaluate the commercialization conditions of this food. 10 samples of bovine meat from several places like that were taken and microbiologic analysis were held. In this research the total counting of aerobic mesophilic bacteria varied from <10 to $1,4 \times 10^8$ CFU/g. The values found in the determination of the most probable number of total coliforms were in the order of $2,4 \times 10^2$ to $2,4 \times 10^3$ MPN/g; the results of fecal coliforms were of $9,3 \times 10$ to $>2,4 \times 10^3$ MPN/g being confirmed the presence of *Escherichia coli* in six samples. In relation to the mould and the yeasts the values were of <10 to $9,1 \times 10^5$ CFU/g. The counting of *Staphylococcus* coagulase positive varied from $3,1 \times 10^3$ to $1,8 \times 10^6$ CFU/g, with three samples confirmed positive by the coagulase test. It wasn't detected the presence of *Salmonella* in any of the analyzed samples. The samples for this study were according to the microbiologic pattern established by the Resolution RDC n^o.12/2001 which determines the absence of *Salmonella* in 25g of the product, however, the analysis of the results indicated that the commerce of the meat in the free and public markets do not correspond to the demands of the Legislation that controls this sector. The results of the study concluded how important it is the adoption of adequate measures related to the hygiene of the manipulators, the utensils, equipments and the place, as well as the conservation of the meat in adequate refrigeration, according to the Brazilian legislation, in order to prolong the life of the product and lessen the risks for the consumer.

Keywords: meat, refrigeration, hygiene, contamination, microorganisms.

1 INTRODUÇÃO

A comercialização de alimentos nas ruas é muito antiga, não se sabendo, exatamente, quando e onde se iniciou. Existem relatos que tenha sido no momento em que as sociedades estruturadas, ainda de forma primitiva, iniciaram por trocar o que tinham pelo que não tinham (AUDI, 2002).

De acordo com Rosen (1994), a preocupação com a qualidade dos alimentos, surgiu de forma bem evidente, durante a administração de Augustus Otavianus (27 a.C. – 14 d.C.), primeiro Imperador Romano. Era comum a venda de alimentos ao ar livre, denominado mercado, o qual era controlado e inspecionado.

No Brasil, a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, criada pela Lei Federal nº 9.782 em 26 de janeiro de 1999 (BRASIL, 1999) em substituição às diversas Leis que regulamentavam o setor, fornece orientação e informação para os Órgãos Estaduais e Municipais, onde cada estado da União deve basear o seu próprio código, de modo a melhorar as condições higiênico-sanitárias de todos os tipos de estabelecimentos comerciais, principalmente os de alimentos (AUDI, 2002).

Um aspecto importante a ser observado na comercialização de produtos perecíveis é a manutenção da temperatura adequada a cada alimento. Carnes, laticínios e pescados, quando expostos em temperaturas inadequadas alteram-se rapidamente, sobretudo no nordeste brasileiro, em que, durante o verão, as temperaturas são elevadas, se faz necessário um controle rigoroso para garantir a qualidade desses produtos. Entretanto, as feiras livres são consideradas pontos de venda tradicionais de produtos perecíveis, como a carne, sem refrigeração. As condições de armazenamento nesses locais são inadequadas, justamente por que o apelo nesse tipo de comércio é a carne *in natura*.

São diversos os fatores que favorecem a contaminação da carne, principalmente as operações a que é submetida antes da sua comercialização, que podem comprometer a qualidade do produto final. Caso essas operações não se realizem dentro de padrões higiênico-sanitários, podem transformar-se em fontes de veiculação de microrganismos (SIGARINI, 2004).

Deve-se considerar ainda, que durante o abate dos animais de açougue, preparação de suas carcaças, conversão dos músculos em carne e sua subsequente exposição ao público

consumidor, ocorre um processo de manipulação, que pode aumentar a carga microbiana (SILVA, 1995).

No caso específico da carne, é comum a existência de matadouros clandestinos, onde os animais são abatidos sem inspeção veterinária, em condições higiênicas deficientes, e os produtos são distribuídos e comercializados em feiras, mercados e açougues, expondo a saúde do público consumidor a inúmeras enfermidades veiculadas por alimentos contaminados (MENDES, 1996; SIGARINI, 2004).

Com base em observações realizadas e principalmente, no exame da literatura vigente, verifica-se que há necessidade de uma vigilância sanitária regular sobre a comercialização da carne bovina *in natura* em feiras livres e mercados públicos, uma vez que são muitas as possibilidades de contaminação. Deste modo, justifica-se a realização do estudo com o objetivo de obter informações sobre as condições higiênicas dos locais de comercialização de carnes, e avaliar a qualidade desses produtos por meio de análises microbiológicas.

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade higiênico-sanitária e microbiológica da carne comercializada em João Pessoa.

2.2 Objetivos específicos

Verificar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam carne bovina em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa.

Realizar a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras e *Staphylococcus* coagulase positivo.

Determinar o número mais provável (NMP) de coliformes totais e fecais.

Investigar a presença de *Salmonella spp.*

REVISÃO DA LITERATURA

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Conservação e qualidade da carne

Forrest et al. (1979) definem carne como sendo todas as partes dos animais de sangue quente, frescas ou preparadas, utilizadas no consumo humano. Incluem-se também as gorduras, embutidos e preparados a partir da carne desses animais. Quase todas as espécies animais podem ser utilizadas como alimento; entretanto, a maioria da carne consumida pelo homem procede dos animais domésticos.

No Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, carne é definida como sendo “massas musculares maturadas e demais tecidos acompanhantes, incluindo ou não a base óssea correspondente, pertencentes a animais abatidos sob inspeção veterinária” (BRASIL, 1997).

A carne deve corresponder às expectativas do consumidor no que se refere aos atributos de qualidade sanitária, nutritiva e organoléptica, além, obviamente, de ter preço criteriosamente estabelecido pelo justo valor. Ao adquirir um desses produtos, o consumidor bem informado pressupõe que ele seja proveniente de animais saudáveis, abatidos e processados higienicamente, e que esta condição tenha sido objeto de verificação rigorosa; seja rica em nutrientes; tenha uma aparência típica da espécie a que pertence; e seja bem palatável à mesa (FELÍCIO, 1998).

A carne apresenta alta susceptibilidade à contaminação microbiana, podendo ocasionar, uma vez estabelecida a contaminação, redução das propriedades nutritivas, alterações organolépticas indesejáveis, além de riscos à saúde do consumidor. A vida-de-prateleira desse produto depende, principalmente, da contaminação inicial da carcaça. O tipo e o número de microrganismos presentes nesse alimento refletem o grau de sanitização do abatedouro como também das condições de armazenamento após o abate, o que define naturalmente a sua qualidade (ALI et al., 1982 apud SILVA, 1995; HUGAS, 1998).

Devido à complexa composição química da carne (água 75%; proteínas 19%; lipídeos 2,5%; carboidratos 1,2%; componentes nitrogenados solúveis 1,6%; componentes inorgânicos 0,6%; vitaminas), elevada atividade de água (Aa), aproximadamente 0,99, e pH

(entre 5,3 e 5,6), são muitos os microrganismos que podem se desenvolver (LAWRIE, 1979; FRAIZER e WESTHOFF, 1993).

Estas características satisfazem as exigências mínimas para a proliferação tanto de bactérias como de fungos filamentosos e leveduras, cujo desenvolvimento dependerá, sobretudo, das condições de abate, estresse do animal e higiene durante a manipulação. Os tipos de deterioradores de carnes podem ser classificados de acordo com o ambiente que envolve estes produtos e são provocados por bactérias, bolores ou leveduras (LAWRIE, 1979).

Existem interações entre os fatores oxigênio, pH, Aa e temperatura, em relação às atividades microbiológicas. Assim, nas temperaturas mínimas ou máximas de crescimento, os microrganismos se tornam mais sensíveis à variação da Aa, à disponibilidade de oxigênio e ao pH. Desta forma, sob condições anaeróbias, as bactérias podem necessitar de diferentes valores de pH e Aa, e temperatura mínima de crescimento, maiores do que aqueles necessários em condições aeróbias. Com efeito, os microrganismos que crescem em baixas temperaturas geralmente são aeróbios e necessitam de maiores quantidades de água livre (GRÜNSPAN et al., 1996).

Grünspan et al. (1996) afirmam que como consequência, a diminuição da atividade de água por adição de cloreto de sódio (NaCl) ou exclusão de oxigênio da carne mantida a baixas temperaturas, reduz consideravelmente a velocidade de alteração microbiana. Ao se adicionar sal à carne mantida em baixas temperaturas, excluindo-se ao mesmo tempo, o oxigênio, o efeito conservador seria ainda maior. Em geral, acontece algum desenvolvimento quando qualquer dos fatores controladores da velocidade de crescimento encontra-se no seu limite. Contudo, com dois ou mais fatores limitantes, o crescimento microbiano diminui consideravelmente.

Os microrganismos atingem a carne a partir do próprio animal ou podem contaminá-la durante os processos de abate. Os tecidos de animais vivos, sadios, com exceção da superfície externa, trato gastrointestinal e respiratório, contêm um número muito baixo de microrganismos, entre 1,0 a 10,0 UFC/g. Isto se deve, provavelmente, aos anticorpos desenvolvidos durante a vida do animal, que controlam com eficiência os agentes infecciosos no organismo (BUCHANAN, 1992; DICKSON e ANDERSON, 1992; LAHR, 1996 SHERIDAN, 1998).

Para analisarmos a carne exposta à venda ao consumidor, torna-se necessário conhecer suas características físico-químicas, organolépticas e nutricionais, bem como as condições de higiene, conservação e comercialização. Os fatores mais importantes que determinam a qualidade microbiológica da carne são: a higiene do animal antes do abate, as condições higiênicas nos abatedouros, tempo de exposição à temperatura ambiente, condições de estocagem e distribuição nos locais de comercialização. Em carnes obtidas em condições higiênicas e partindo-se de animais sadios, o número de bactérias patogênicas é baixo, sendo a microbiota constituída de formas saprófitas, que também são importantes, uma vez que estão envolvidas no processo de deterioração (GILL, McGINNIS e BADONI, 1996; HEUVELINK et al., 2001; MENDES et al., 2001).

Contudo, os mecanismos de defesa começam a perder sua eficiência algum tempo depois do abate, podendo haver uma rápida contaminação da carne pelo contato com a pele, conteúdo estomacal e intestinal, equipamentos, mãos de manipuladores e até mesmo as roupas do pessoal envolvido no processo de obtenção da carne. Essa contaminação ocorre principalmente em locais onde as normas de higiene durante o abate não são rigorosamente obedecidas (DELAZARI, 1979; DAINTY e MACKEY, 1992; DICKSON, 1996).

Silva (1995), citando Fung (1980), define como baixa contaminação, contagens totais de microrganismos aeróbios de até 10^2 UFC/g, contaminação intermediária entre 10^3 e 10^4 UFC/g e alta contaminação entre 10^5 e 10^6 UFC/g. Também considera carnes com contagens de até 10^4 UFC/g aceitáveis, entre 10^5 e 10^6 UFC/g questionáveis e, acima desses valores, considera a carne deteriorada. Dainty e Mackey (1992) definem a deterioração da carne como sintoma ou grupo de sintomas evidentes do crescimento microbiano, manifestado por maus odores, descoloração e limosidade. Essas modificações começam a aparecer quando a população microbiana, na superfície da carne, atinge de 10^7 a 10^8 UFC/g. Calderon e Furlanetto (1990) afirmam que diversos trabalhos publicados no Brasil têm evidenciado a ocorrência de carnes com elevados valores de microrganismos contaminantes.

A Resolução RDC nº. 12/2001 – ANVISA (BRASIL, 2001), que dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos, exige para carne *in natura* apenas a ausência de *Salmonella*, contudo, a presença de *Escherichia coli* nesse alimento em quantidades elevadas é utilizada para indicar a possibilidade de contaminação fecal e a presença de outros microrganismos enteropatogênicos, bem como a qualidade higiênico-sanitária do produto.

Siqueira (1995), afirma que a presença de fungos filamentosos e leveduras viáveis em índices elevados nos alimentos podem fornecer informações sobre condições higiênicas

deficientes nos equipamentos, matéria-prima contaminada e falha no processamento ou estocagem. Veld (1996) afirma que além da espoliação da carne, os fungos podem sintetizar micotoxinas potencialmente tóxicas para os seres humanos, uma vez que existem muitas espécies de bolores capazes de produzir estas substâncias.

A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva em alimentos tem como finalidade relacionar este microrganismo à saúde pública para confirmar o seu envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, e para controlar a qualidade higiênico-sanitária nos processos de produção de alimentos. Neste último caso, serve como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanitização das superfícies que entram em contato com alimentos (SILVA et al., 2002).

Fliss, Simard e Etriki (1991), Gill (1996) e Borch et al. (1996) afirmam que a microbiota da carne crua é heterogênea, originária do próprio animal, solo, água, manipuladores e equipamentos. É constituída por bactérias psicrotróficas Gram negativas, não fermentadoras, dos gêneros *Pseudomonas*, *Moraxella* e *Acinetobacter*; bactérias Gram negativas, fermentadoras, pertencentes à família *Enterobacteriaceae* e do gênero *Aeromonas*. Entre as bactérias Gram positivas, destacam-se principalmente *Lactobacillus sp.* e *Brochothrix thermosphacta*.

Ao lado das bactérias, deve-se destacar a presença de fungos filamentosos, dos gêneros *Penicillium*, *Cladosporium*, *Thamnidium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Sporothricum*, *Oospora* e *Monilia*; leveduras, principalmente as do gênero *Candida*, *Rodotorula* e *Torulopsis* (ICMSF, 1998).

A presença destes microrganismos indica as condições de obtenção da carne, uma provável inadequação das condições da matéria-prima, limpeza, desinfecção e condições ambientais, como também o tempo e temperatura durante a produção e conservação da carne, o que pode levar conseqüentemente à diminuição do tempo da vida útil deste alimento (ELDER et al., 2000).

3.1.1 Microrganismos indicadores de contaminação da carne

Os coliformes estão muito difundidos na natureza e podem ser detectados em vários alimentos, mas não indicam, necessariamente, contaminação de origem fecal, no sentido de

envolver contato direto ou indireto com as fezes. A presença destes microrganismos em carne *in natura* é frequentemente atribuída às condições precárias de higiene durante o abate e etapas subsequentes.

Os microrganismos que integram o grupo coliformes pertencem à família *Enterobacteriaceae*, são bastonetes não esporogênicos, Gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás em 24 a 48 h a 35° C. Fazem parte desse grupo os gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Escherichia*, sendo em particular a *Escherichia coli*, um indicador de contaminação fecal mais preciso, pelo fato dos demais, além de serem encontrados nas fezes, também estarem presentes em outros ambientes como vegetais e solo, onde persistem por tempo superior ao de bactérias patogênicas de origem intestinal (PELCZAR et al., 1980; SIQUEIRA, 1995; COSTA, 2001).

Os coliformes fecais correspondem aos microrganismos do grupo, que habitam o trato gastrointestinal de animais de sangue quente, resistentes a altas temperaturas, são capazes de fermentar a lactose quando incubados a 44,5 – 45,5°C. Aproximadamente 90% das cepas de *Escherichia coli* e algumas de *Enterobacter* e *Klebsiella* mantêm essa característica, porém, esses dois últimos, têm uma associação duvidosa com a contaminação fecal. Portanto, o termo “coliformes fecais” é usualmente empregado para caracterizar uma população que supostamente contém uma elevada proporção de *E. coli* (HITCHINS et al., 1998; HAJDENWURCEL, 1998; SILVA et al., 2000).

A *Escherichia coli* faz parte da microbiota normal do trato intestinal dos homens e outros animais e sua presença na carne geralmente indica contaminação de origem fecal direta ou indireta. Apesar de ser uma bactéria que pode ser introduzida no alimento a partir de outras fontes não fecais, é o melhor indicador de contaminação fecal conhecido até o presente (HAJDENWURCEL, 1998; KORNACKI e JOHNSON, 2001).

Algumas espécies de *E. coli* têm sido associadas a processos patológicos ocasionados pela ingestão de alimentos. Cepas como a O157:H7 (entero-hemorrágica) têm causado graves transtornos em todo o mundo, inclusive com muitos casos fatais. Podem exibir uma surpreendente variação de mecanismos de virulência, que se relacionam com suas habilidades em aderir-se e destruir células da mucosa intestinal e produção de toxinas (BENJAMIN e DATTA, 1995; ALMEIDA FILHO e NADER FILHO, 2000).

3.1.2 Microrganismos patogênicos na carne

Em relação à presença de bactérias patogênicas na carne, pode-se destacar *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum*. Entre os fungos, *Aspergillus* e *Penicillium* são importantes produtores de toxinas (SIRAGUSA et al., 1998; SOFOS et al., 1999).

3.1.2.1 *Salmonella* spp.

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae*, é extremamente heterogêneo, compreendendo mais de 2000 sorotipos, dos quais somente poucos são patogênicos ao homem. Esse gênero é composto por bactérias Gram negativas, em forma de bastonetes curtos, geralmente móveis, intracelulares facultativas, anaeróbias facultativas, não esporuladas, que fermentam glicose, porém não fermentam lactose e sacarose, geralmente produzem ácido, gás e H₂S. São microrganismos oxidase negativa, catalase e lisina descarboxilase positivas e não hidrolisam a uréia. A temperatura considerada ótima para o crescimento destes microrganismos é de 37°C (FDA, 1998; HOLT et al., 2000; KAUFMANN et al., 2001).

Essa bactéria é comumente encontrada no trato intestinal de animais, especialmente em aves e suínos. As fontes ambientais desse microrganismo incluem a água, o solo, os insetos, as superfícies de cozinhas e indústrias, as fezes de animais, carnes, aves e frutos do mar crus. Outros alimentos que podem veicular a *Salmonella* são ovos, leite e seus derivados, coco, molhos, saladas, misturas para bolo, sobremesas recheadas com creme, gelatina em pó, manteiga de amendoim e chocolate (FDA, 1998; HOLT et al., 2000).

Carne de bovinos contaminada durante o abate tem sido uma das principais causas de surtos por salmonelose humanos. Os surtos dessa doença podem ter um custo elevado, pois devem ser computados os custos médicos e as perdas de produtividade, de modo que a Legislação, por meio da Resolução RDC nº. 12/2001, considera alimentos que contenham *Salmonella* em 25g ou mL de amostra, impróprios para o consumo (KAKU et al., 1995; ELEY, 1996; HELSON, 1997; EKPERIGIN et al., 1998; PINTO, 2000; BRASIL, 2001; SANTOS et al., 2003).

Com relação à patogenicidade em humanos, as espécies de *Salmonella* são divididas, de acordo com Kaufmann et al. (2001) em causadoras de septicemia e produtoras da febre tifóide (*Salmonella typhi*), causadoras de gastroenterites (a maioria dos sorotipos de *Salmonella*, como *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis*) e causadoras de doença invasiva (*S. choleraesuis*).

O mecanismo de patogenicidade se desenvolve pela penetração e passagem da *Salmonella* do lúmen intestinal para dentro do epitélio que reveste a parede do intestino, onde ocorre inflamação. O tempo de incubação é de 6 – 48 horas, seguido pelo início dos sintomas agudos, como náusea, vômito, cãibra abdominal, diarreia, febre e dor de cabeça. Algumas conseqüências crônicas, como sintomas de artrite, podem persistir por 3 – 4 semanas após o início dos sintomas agudos. A quantidade para causar infecção pode ser de poucas células (15–20), dependendo da idade, saúde do hospedeiro e da espécie envolvida. Todas as pessoas são susceptíveis à infecção causada por *Salmonella*; porém, os sintomas podem ser mais severos em crianças, idosos e pessoas com baixa imunidade (ICMSF, 1998; KAUFMANN et al., 2001).

De acordo com informações da Organização Pan-americana de Saúde (OPAS/OMS) (2001), na América Latina, *Salmonella spp.* foi a segunda causa de doenças bacterianas veiculadas por alimentos no período de 1995 a 1998. Dos surtos causados por bactérias, *Salmonella spp.* foi responsável por 324 (33,4%), ficando atrás apenas de *Staphylococcus spp.*, que foi o agente causal de 342 surtos (35,2%).

No período entre 1985 e 1996, Gelli et al. (1998), verificaram que das cepas de *Salmonella* isoladas no Estado de São Paulo, 34% eram provenientes de carnes vermelhas e derivados, 31,5% originadas de aves e derivados e 10,6% encontradas em ovos e derivados. Souza (1999a) e Souza (1999b), em levantamento junto à Vigilância Sanitária do município do Rio de Janeiro, no período de janeiro a outubro de 1998, constataram a ocorrência de 39 notificações de alimentos contaminados por *Salmonella spp.* dos quais 14 estavam implicados em surtos, assim como observaram em outra pesquisa, que no Brasil são escassos os relatos de toxinfecções alimentares por este microrganismo. Esses mesmos autores observaram ainda que o maior número de casos estavam relacionados ao consumo de carne, num total de 59,1%, e destes, 38,5% ao consumo de aves.

Como conseqüência da gravidade do problema, muitos estudos vêm sendo realizados procurando reduzir ou solucionar o problema da contaminação animal por *Salmonella*, seja na criação, abate ou processamento. Uma das formas de abordagem do

problema é por meio da utilização do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos (APPCC), o qual abrange desde a produção da matéria prima até o consumo final do alimento (GUIMARÃES et al., 2001).

3.1.2.2 *Staphylococcus coagulase positivo*

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são cocos Gram positivos pertencentes à família *Micrococaceae*, podem apresentar-se isolados, aos pares ou agrupados em cachos irregulares. Quanto à necessidade de oxigênio, são aeróbios ou anaeróbios facultativos com maior crescimento sob condições aeróbias, podendo produzir nestas condições a catalase. O habitat preferencial destes microrganismos é a pele, as fossas nasais e o aparelho respiratório do homem. Portanto, no controle sanitário dos alimentos, *Staphylococcus* é utilizado como indicador da contaminação, que pode ocorrer no manuseio ou processamento, e nas superfícies com as quais os alimentos entraram em contato (MEAD, 1994; PASSOS e KUAYE, 1996; VIEIRA et al., 1998).

A espécie mais importante deste gênero, ligada aos alimentos, é *S. aureus*, distinguida das demais por meio do teste de coagulase (coagulação do plasma sanguíneo). Entretanto, esse teste não é absolutamente específico para o *S. aureus*. O *S. hyicus* é freqüentemente coagulase positivo e pode ser confundido com o primeiro. A diferenciação entre espécies coagulase positivas é realizada por meio de testes bioquímicos adicionais (ICMSF, 1998).

O *S. aureus* é resistente a temperaturas de congelamento, sobrevivendo em alimentos estocados até -20°C . Não resiste a temperaturas de pasteurização, porém é capaz de produzir toxinas altamente estáveis ao aquecimento. A ingestão de alimento contaminado com menos de 1mg de toxina pode produzir sintomas de intoxicação estafilocócica. Esta quantidade de toxina é produzida pelo *S. aureus* em um meio com atividade de água igual ou superior a 0,86 e excede uma população de 10^5 UFC/g (FDA, 1998; ICMSF, 1998).

Vários autores encontraram alta correlação entre a enterotoxigenicidade e a produção de coagulase, entretanto na literatura são encontrados registros de gastroenterites que foram causadas por espécies coagulase negativas (MOURA, 1986; BENNETT, 1998; MURRAY et al., 1999; COSTA, 1999; PEREIRA et al., 1999; ASSUMPÇÃO et al., 2003).

Danielson e Helberg (1984) encontraram cepas de *Staphylococcus epidermidis*, coagulase negativo, produtoras de enterotoxinas. Recentemente, no Brasil, Pereira et al. (1995), detectaram espécies coagulase negativas produtoras de enterotoxinas em pessoas saudáveis. No que concerne a outras espécies coagulase positivas, Herrero et al. (1989), Bourgeois et al. (1994), Pereira et al. (2000) e Jay (2005) relatam, além de *S. aureus*, também *S. hyicus* e *S. intermedius* enterotoxigênicos em portadores assintomáticos.

A gastroenterite se instala com a ingestão da toxina pré-formada produzida pelo microrganismo. A intoxicação depende da susceptibilidade individual à toxina, da quantidade de toxina ingerida com o alimento e do estado de saúde do indivíduo. Os sintomas característicos são náuseas, vômitos e diarreia intensos, dores abdominais e convalescença rápida que surgem em curtos períodos de incubação, variando entre uma a oito horas. Nos casos mais severos, dores de cabeça, calafrios e queda de pressão arterial podem ser observados, sendo rara a ocorrência de febre (ICMSF, 1998; JAY, 2005).

A presença de contagens elevadas de *Staphylococcus* coagulase positivo em qualquer alimento, constitui em uma indicação de perigo potencial à saúde do público consumidor devido à ação da enterotoxina estafilocócica, indicando também um padrão de sanitização questionável, principalmente quando o processamento envolve manipulação do alimento (PEREIRA et al., 2000).

A prevenção da intoxicação pela toxina produzida por *Staphylococcus* coagulase positivo em alimentos pode ser alcançada pelo controle da contaminação, mediante práticas adequadas de higiene e sanitização na indústria, principalmente durante a manipulação dos produtos. Com métodos adequados de refrigeração dos alimentos susceptíveis à contaminação por esses microrganismos, consegue-se manter as populações em quantidades reduzidas, minimizando os riscos de intoxicações (PEREIRA et al., 1994).

3.1.2.3 *Escherichia coli*

Nos últimos anos *E. coli* tem sido reconhecida como um patógeno específico tanto de ambiente intestinal quanto extra-intestinal. Algumas cepas de *E. coli* desenvolveram a habilidade para causar distúrbios gastrintestinal, urinário e ao sistema nervoso central, ao mais robusto dos hospedeiros humanos. Cepas diarréicas de *E. coli* podem ser divididas pelo menos em seis diferentes categorias patogênicas (KORNACKI e JOHNSON, 2001).

Com base nos fatores de virulência, manifestações clínicas e epidemiológicas e patogenicidade para animais de laboratório, as linhagens de *E. coli* consideradas patogênicas são, atualmente agrupadas em seis classes: EPEC (*E. coli* enteropatogênica clássica), EIEC (*E. coli* enteroinvasora), ETEC (*E. coli* enterotoxigênica), EHEC (*E. coli* entero-hemorrágica), EAEC (*E. coli* enteroagregativa) e DAEC (*E. coli* que adere difusamente) (NATARO e KAPER, 1998; MURRAY et al., 1999; CAMPOS e TRABULSI, 2002).

Com relação aos portadores humanos de *E. coli*, é importante que uma distinção seja feita no que diz respeito às cepas não patogênicas, que estão presentes no trato intestinal da maioria da população, das cepas que são reconhecidamente patógenos entéricos. Parece que em muitos casos, os portadores sofrem com a doença de forma assintomática. Adultos são relativamente resistentes à infecção por EPEC, alguns casos são reconhecidos, quando crianças são infectadas por adultos aparentemente saudáveis. Isso geralmente ocorre em famílias onde as condições de alojamento são precárias. Existem alguns relatos de portadores assintomáticos de cepas de ETEC e EIEC (VARNAM e EVANS, 1996).

Germano e Germano (2001) afirmaram que as diarréias causadas pela *E. coli* apresentam distribuição mundial, contudo a real extensão da incidência não está dimensionada, principalmente devido à elevada subnotificação de casos. Entre os agentes transmissores da *E. coli*, além da água para bebida, os mais variados alimentos têm importante papel. A carne e seus derivados são também importantes veículos, bem como todos os alimentos excessivamente manipulados.

O mecanismo de patogenicidade depende se o agente causal é pertencente ao grupo das linhagens invasoras ou das formadoras de enterotoxinas. No primeiro caso, dá-se uma infecção semelhante à disenteria, com multiplicação das bactérias no colon. As linhagens formadoras de enterotoxinas provocam sintomas caracterizados por acessos de diarréia profunda, com acentuada desidratação do indivíduo. Em geral, a gastroenterite provocada por *E. coli* se caracteriza por diarréia sem sangue ou exudato inflamatório. As doses infectantes variam de acordo com o tipo de cepa considerada, com a idade do indivíduo exposto, bem como o seu estado imunológico. O período de incubação deste agente varia de cinco a 48 horas, com média entre dez e 24 horas (GERMANO e GERMANO 2001).

Dentre as inúmeras cepas virulentas do microrganismo, a que constitui maior preocupação para as autoridades de saúde, é a *E. coli* O157: H7, responsável pela forma entero-hemorrágica da infecção, tendo sido identificada em 1982, associada aos surtos de

colite hemorrágica. A principal fonte de infecção é o consumo de carne e leite que não sofreram tratamento térmico adequado para eliminação da *E. coli* (SILVA, 2004).

A infecção por EHEC caracteriza-se clinicamente por dores abdominais severas e diarreia aguda, seguida de diarreia sanguinolenta. O quadro clínico desta difere das demais cepas devido à grande quantidade de sangue nas fezes e a ausência de febre. O período de incubação varia de três a nove dias (média de quatro dias). A enterocolite pode evoluir e causar a síndrome urêmica hemolítica, que se caracteriza por anemia hemolítica, trombocitopenia e falência renal (BUCHANAN e DOYLE, 1997; OMS, 1999; MENG, FENG e DOYLE, 2001; ARTHUR et al., 2002).

De acordo com a OMS (1999), as cepas de EHEC ligam-se às células do intestino grosso onde produzem uma exotoxina (verotoxina ou toxina do tipo Shiga), que causa uma forma grave de diarreia abundante e com sangue, a colite hemorrágica. Segundo Arthur et al. (2002), duas classes de Shiga toxina foram identificadas, a Shiga toxina 1 (Stx1) e a Shiga toxina 2 (Stx2). Ainda não se sabe ao certo a dose infectante necessária para manifestação da sintomatologia clínica, porém, para Buchanan e Doyle (1997), a dose infectante é relativamente baixa, na faixa de 2 a 2000 células.

As cepas de *Escherichia coli* enteropatogênicas estão freqüentemente relacionadas às diarreias em recém nascidos e em jovens lactentes, sugere-se que podem causar distúrbios gastrointestinais também em adultos. A síndrome gastroentérica por EPEC é causada a partir da ingestão de 10^6 a 10^{10} células viáveis por grama. As cepas atacam as células da mucosa do intestino delgado, causando a destruição das microvilosidades e o desenvolvimento de lesões características. A diarreia provocada por EPEC é clinicamente mais grave do que aquelas provocadas por outros patógenos. Geralmente o quadro clínico se caracteriza por diarreia líquida acompanhada de dores abdominais, vômitos e febre. A duração da doença varia de seis horas a três dias, com período de incubação variando de 17 a 72 horas (FRANCO e LANDGRAF, 1996; STROHL, 2004; JAY, 2005).

As cepas de ETEC produzem enterotoxinas. O quadro clínico caracteriza-se por diarreia aquosa, normalmente acompanhada de febre baixa, dores abdominais e náuseas. Em forma mais severa, assemelha-se à cólera, com fezes aquosas levando o indivíduo a desidratação. O período de incubação varia de oito a 44 horas (média de 26 horas). A gastroenterite pode durar semanas, causando uma desidratação grave. As cepas colonizam a mucosa do intestino delgado e, por um processo mediado por enterotoxinas, causam uma hipersecreção prolongada de íons cloreto e água, pelas células da mucosa do intestino e

inibem a reabsorção de sódio. O intestino fica repleto de fluídos, resultando em diarreia líquida que continua por vários dias. As enterotoxinas incluem uma toxina termoestável (ST) que causa uma elevação dos níveis celulares de guanilciclase, enquanto a toxina termolábil (LT) causa uma elevação da adenilciclase. Nos países em desenvolvimento, a ETEC está associada à diarreia conhecida como diarreia dos viajantes. A dose infectante é alta, 10^6 a 10^8 células (FRANCO e LANDGRAF, 1996; OMS, 1999; STROHL, 2004).

As cepas de EIEC iniciam o processo de invasão com sua internalização no epitélio entérico, devido à modificação do seu citoesqueleto tornando o processo mais eficiente. Após esse processo, a EIEC rompe a célula, multiplica-se e invade as células vizinhas, ocorrendo acúmulo de actina no local da divisão celular, causando desarranjo na sua estrutura, determinando a morte da célula. A dose infectante é semelhante a da ETEC. *Escherichia coli* enteroinvasoras são capazes de penetrar em células epiteliais e causar manifestações clínicas semelhantes às infecções por *Shigella*. São características do quadro clínico, disenteria, cólicas abdominais, febre, mal estar geral, com eliminação de sangue e muco nas fezes. O período de incubação varia de oito a 24 horas com média de 11 horas (FRANCO e LANDGRAF, 1996; NATARO e KAPER, 1998).

Entende-se por EAEC a classe de *Escherichia coli* associada à diarreia aquosa. Os autores Meng, Feng e Doyle (2001), atribuem às cepas de *E. coli* enteroagregativa quadros de diarreias persistentes, principalmente em crianças, e vômito. O mecanismo pelo qual a doença é provocada ainda não é conhecido, mas na autópsia de crianças atingidas foram encontradas lesões no íleo.

A principal característica das cepas EAEC é a produção de um padrão de aderência exclusivo em células epiteliais, denominado adesão agregativa. Nesse padrão, as bactérias dispõem-se lado a lado, formando agregados heterogêneos que lembram tijolos empilhados, ou distribuindo-se em forma de cordões, tanto nas superfícies celulares como nas lamínulas de suporte, em regiões livres de células. As cepas EAEC carregam ainda um plasmídeo, que codifica a produção de uma toxina termoestável (ST). A superfície das EAEC é hidrofóbica e essa característica parece estar associada a uma camada superficial densa em elétrons e à presença de uma proteína de 38 kDa não encontrada em qualquer outra cepa de *E. coli* (SILVA, 2004).

As cepas do grupo DAEC podem ser isoladas tanto de indivíduos sãos como de pessoas com diarreia, sendo mais importantes em crianças de 4 a 5 anos. O principal sintoma é a diarreia aquosa, sem sangue e sem leucócitos. As cepas DAEC não formam micro colônias

quando aderem às células epiteliais. O fenômeno de aderência difusa também parece estar associado a uma proteína de 100 kDa da membrana externa, encontrado em uma cepa do sorotipo O126: H27. Os genes que codificam essa proteína já foram sequenciados, porém, foram encontrados em apenas algumas cepas DAEC isoladas (SILVA, 2004).

3.1.2.4 *Listeria monocytogenes*

O gênero *Listeria* é constituído por bactérias em forma de bastonetes Gram positivos, não produtores de esporos ou de cápsulas. Estes microrganismos são anaeróbios facultativos, catalase positivo, oxidase negativo, não produtores de gás, móveis a 25°C e imóveis a 35°C. Não hidrolisam uréia, gelatina e caseína, mas hidrolisam a esculina e o hipurato de sódio. Proliferam-se a uma faixa de temperatura de -0,4 a 50°C com crescimento ótimo entre 30 – 37°C, em uma faixa de pH variando de 5,5 a 9,8 e toleram altas concentrações de cloreto de sódio (SEELINGER e JONES, 1986; FARBER e PETERKIN, 1991; HOLT et al., 2000).

A espécie *L. monocytogenes* é patogênica para o homem e para diversos animais, enquanto que a *L. ivanovii* é patogênica apenas para os animais. A *L. monocytogenes* é comumente encontrada no ambiente, na superfície de solos, em vegetais apodrecidos, detritos, insetos, fertilizantes, silagem, nas fezes de ruminantes e do homem, em efluentes de abatedouros, na superfície das águas, inclusive rios (ICMSF, 1998; ALMEIDA, 1999).

A primeira evidência de transmissão de *L. monocytogenes* por alimento foi descrita por Schlech et al. (1983) que relataram um surto de listeriose associado ao consumo de salada de repolho cru no Canadá, em 1981. O repolho havia sido contaminado com o uso de adubo à base de esterco de ovinos, infectado por esse microrganismo.

Listerioses têm sido ligadas ao consumo de frutas e vegetais, frutos do mar, produtos cárneos, frango, produtos lácteos, alimentos refrigerados, particularmente os derivados do leite e sobremesas, alimentos frescos e processados prontos para consumo (BRACKETT, 1988; KABUKI, 1997; BAEK et al., 2000; LOGUERCIO et al., 2001; RUDOLF e SCHERER, 2001).

Este microrganismo sobrevive oito semanas em 20% de NaCl a 4°C, devido às suas características osmotolerante e criotolerante, constituindo uma ameaça à saúde pública e às

indústrias alimentícias, onde a salga e a refrigeração são comumente empregadas na preservação de alimentos (BAEK et al., 2000).

Sob condições normais, qualquer pessoa pode ser infectada por *L. monocytogenes*; contudo, a maioria dos indivíduos é assintomática. A parcela da população infectada que desenvolverá doença e sofrerá risco de vida é constituída por mulheres grávidas, neonatos, bebês, idosos e indivíduos com baixa imunidade. Estes indivíduos poderão desenvolver septicemia, encefalite, meningite, aborto espontâneo e morte. Ocasionalmente pode ocorrer também endocardite, peritonite e hepatite (ROCOURT, 1996; ALMEIDA et al., 1999; SALTJERAL et al., 1999).

A quantidade de microrganismos necessária para que uma infecção causada por *L. monocytogenes* se manifeste ainda permanece obscura, podendo variar de indivíduo para indivíduo. Após a ingestão do alimento contaminado a *L. monocytogenes* é capaz de cruzar a barreira intestinal, multiplicar-se e difundir-se para outros órgãos, tais como o fígado e baço, formando granulomas (IRETON e COSSART, 1997).

3.1.2.5 *Clostridium*

As espécies de bactérias do gênero *Clostridium* são, com exceção de algumas aerotolerantes, anaeróbias estritas e catalase negativas, as quais não se desenvolvem em ambientes aeróbios. A principal fonte de *Clostridium* é o solo, podendo ser encontrado também no trato intestinal do homem e de outros animais. Podem ser mesófilas ou termófilas, proteolíticas ou não proteolíticas. Entre as espécies mesófilas proteolíticas responsáveis pela putrefação em diversos tipos de alimentos encontram-se *C. lentoputrecens*, *C. putrefaciens*, *C. pasteurianum* e *C. sporogenes*. As espécies *C. perfringens* e *C. botulinum* são produtoras de toxinas causadoras de toxinfecções alimentares quando ingeridas (FRAZIER e WESTHOFF, 1993).

Jay (2005) afirma que *C. perfringens* tem sido associado a gastroenterites desde 1895. A enterotoxina responsável pela intoxicação alimentar é uma proteína que pode ser produzida no trato intestinal do indivíduo infectado ou, em alguns casos, no próprio alimento.

Esse microrganismo é responsável por dois tipos de toxinfecções. Cepas do tipo A causam intoxicação alimentar na forma clássica, que aparece rapidamente, entre 6 – 24h após

a ingestão do alimento contaminado. Os sintomas são fortes dores abdominais e diarreia. Os alimentos envolvidos são carnes com um grande número de células viáveis ($5,0 \times 10^5$ UFC/g). Cepas do tipo C causam a enterite necrótica, responsável por dores abdominais intensas, diarreia sanguinolenta, algumas vezes vômitos e inflamação necrótica do intestino delgado, sendo frequentemente fatal (JAY, 2005).

O *Clostridium botulinum* pode contaminar os alimentos a partir do solo, água e sedimentos aquáticos. O botulismo alimentar, intoxicação provocada pela toxina do *C. botulinum*, no passado foi associado ao consumo de produtos embutidos, fato que deu origem ao nome, por derivar do latim, *botulus*, que significa embutido. Esse microrganismo foi isolado pela primeira vez em 1896 por van Ermenger, em uma salada de presunto que continha um bacilo anaeróbio, esporógeno, produtor de uma toxina termo sensível e letal a várias espécies de animais. Naquela ocasião, o microrganismo foi denominado *Bacillus botulinum*. Em 1923, o microrganismo recebeu o nome de *Clostridium botulinum*. Os alimentos comumente associados ao botulismo são frutas e hortaliças, enlatados e peixes. Entretanto, devido a sua rica composição nutricional associada aos fatores como pH e potencial de oxirredução, a carne tem sido constantemente submetida à investigação. A pasteurização de produtos cárneos por alguns minutos em temperaturas próximas a 85°C é suficiente para eliminar as células vegetativas de *C. botulinum*, porém não elimina os esporos (SPERBER, 1982; NOTERMANS et al., 1990; JAY, 2005).

Os sintomas do botulismo desenvolvem-se entre 12 e 72h após a ingestão do alimento contaminado com a toxina pré-formada. A princípio são desenvolvidos sintomas gastrintestinais como náuseas, vômito e diarreia, seguidos por sintomas neurológicos como visão dupla, paralisia muscular e parada respiratória. Com a fraqueza descendente dos músculos periféricos pode sobrevir a paralisia respiratória com rapidez, levando o indivíduo à morte em até 60% dos casos. A dose letal para um ser humano está estimada em 5×10^{-8} g, ou seja, um grama dessa toxina adequadamente diluída poderia matar quinhentos milhões de pessoas (SILVA, 1999; MÓS, 2002).

3.1.2.6 Fungos toxigênicos

Os fungos toxigênicos são aqueles capazes de elaborar toxinas quando se utilizam de um substrato, as quais, nesse caso, chamam-se micotoxinas. Essas micotoxinas são

metabólitos secundários dos fungos, produzidos no crescimento saprofítico. Podem estar contidas no interior dos esporos, micélios, ou liberadas no alimento contaminado pelo microrganismo (CORREA et al., 2001).

As espécies *Aspergillus flavus*, *Penicillium veridicatum*, *Fusarium graminearum*, entre outras, são produtoras de micotoxinas e por esse motivo são denominadas tóxicas ou toxigênicas. Porém, para a elaboração da toxina fúngica é necessário que ocorra o crescimento do fungo filamentosos. Diante disso, pode-se dizer que fatores interferentes no crescimento do agente produtor, atuam também na produção da toxina. Entre os principais fatores, destacam-se os aspectos ambientais, como temperatura e teor de água, além de outros intervenientes como o tipo de cepa e a ação interativa de outros fungos (TORRES, 1987; PIÑEIRO, 1990).

O gênero *Aspergillus* é constituído por mais de duzentas espécies, tendo sido implicadas como patógenos em potencial, no homem e outros animais, cerca de vinte espécies. Possui distribuição geográfica ampla, sendo encontrados em restos orgânicos, no solo, no ar e em diversos veículos líquidos, com tendência a desenvolver-se melhor em regiões tropicais (SIDRIM e MOREIRA, 1999).

Lacaz et al. (1970), Sidrim e Moreira (1999) afirmam que a importância dos fungos contaminantes no desenvolvimento de processos patológicos em homens e animais, deu-se a partir do isolamento e caracterização das aflatoxinas, que são metabólitos tóxicos produzidos por *A. flavus* e *A. parasiticus*. Essas aflatoxinas causam intoxicações com sintomas hepáticos (hepatite aguda, necrose e carcinoma) em várias espécies de animais. No homem, a literatura tem demonstrado vários relatos de micotoxicoses em comunidades que utilizam na alimentação, cereais contaminados por esses fungos.

Furlong et al. (2000) afirmam que a ocorrência de micotoxinas tem sido observada em alimentos como amendoim, grãos em geral, trigo e outros farináceos, além de carne e leite. Esses metabólitos tóxicos quando ingeridos causam alterações biológicas prejudiciais aos seres humanos e outros animais. Taniwaki (2001) assevera que a presença de fungos em um alimento não implica que as toxinas tenham sido ou venham a ser produzidas. Por outro lado, a simples ausência de sinais visíveis de contaminação fúngica também não pode ser interpretada como ausência de toxinas, pois estas podem permanecer em um alimento mesmo que o fungo que a produziu tenha desaparecido do produto processado. Devido aos efeitos carcinogênicos, mutagênicos e teratogênicos, as micotoxinas representam um risco à saúde pública, havendo a necessidade de se desenvolver medidas de controle durante todo o processo de produção dos alimentos.

3.2 Comercialização de carnes em feiras livres e mercados públicos

Correia (1995) define feira livre como sendo um local dos mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, constituindo um equipamento móvel, com circulação dentro da área urbana.

No Brasil, especificamente no Município de São Paulo, as feiras livres surgiram no século XVII, sendo oficializadas em 1687, para a venda de gêneros da terra, hortaliças e peixes no Terreiro da Misericórdia. Na Paraíba, as feiras livres constituem-se em uma prática comercial antiga. Os produtos comercializados nos primórdios do processo de colonização eram os de gêneros alimentícios, incluindo o pescado. As barracas concentravam-se no Porto, com a finalidade de abastecer diretamente a cidade. O comércio era informal, mas em 1771, o Marquês do Lavradio, 3º Vice Rei do Brasil, autorizou os mercados de alimentos nas ruas, que a partir dessa confirmação passou a assumir as características de feira livre. O reconhecimento formal pela administração pública foi em 1904, pelo decreto nº. 997, de 13 de Outubro de 1904, que autorizou o funcionamento das feiras aos Sábados, Domingos e Feriados (JOFFILY, 1977; VIEIRA, 2004).

As feiras livres, principalmente entre a população residente nas regiões mais periféricas, permitem a aquisição de frutas e hortaliças, cereais e derivados, produtos cárneos e laticínios a preços mais acessíveis; entretanto, isso não deve ser motivo para esses alimentos possuírem qualidade inferior. A comercialização de alimentos nesses locais é motivo de controvérsia do ponto de vista sanitário em virtude das deficiências higiênico-sanitárias. A falta de instalações sanitárias, local para lavar mãos e utensílios, descarte da água utilizada e do lixo, propiciam condições que podem culminar com o desenvolvimento de enfermidades à população consumidora (MOY et al., 1997; PANETTA, 1998; CATANOSI et al., 1999; GARCIA-CRUZ et al., 2000; GERMANO et al., 2000).

Deve-se considerar ainda, que os alimentos de origem animal ficam expostos em barracas, em meio insalubre, sujeitos à exposição aos microrganismos provenientes da contaminação atmosférica, da poluição ambiental, e também aos insetos, quando não estão protegidos. A manipulação inadequada, a falta de higiene das bancadas e dos equipamentos, bem como a contaminação cruzada entre os produtos expostos, pode alterar a qualidade das carnes comercializadas em feiras livres e mercados públicos (CORREIA e RONCADA, 1997; GERMANO et al., 2000).

A Portaria nº. 368/97 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 1997) que dispõe o regulamento técnico sobre as condições higiênic-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos, exige que as instalações físicas possuam revestimentos lisos, impermeáveis e laváveis, sejam mantidos conservados, livres de rachaduras, goteiras e vazamentos e não transmitam contaminantes aos alimentos. No que concerne aos manipuladores, devem ter asseio pessoal, apresentando-se com uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos; lavar as mãos cuidadosamente sempre que se fizer necessário, não devem praticar atos como, tossir, cuspir, fumar, manipular dinheiro e falar desnecessariamente. Devem existir lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, supridos de produtos destinados à higiene pessoal, tais como, sabonete líquido inodoro anti-séptico, toalha de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro para a secagem das mãos.

Em relação aos utensílios, móveis e equipamentos, a Portaria nº. 368/97 (BRASIL, 1997) estabelece que sejam de material que não transmita substâncias tóxicas, odores, nem sabores, mantidos em adequado estado de conservação, resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção.

As embalagens de produtos cárneos devem, obrigatoriamente, fazer parte do processo de conservação. Nesse sentido, a Portaria nº. 304/96 do MAPA (BRASIL, 1996), institui um programa de distribuição de carne bovina ao comércio varejista, envolvendo padronização de cortes, embalagens, rotulagem, refrigeração e distribuição dos produtos, com o propósito de reduzir e dificultar a ação do comércio clandestino. No varejo, os cortes deverão ser mantidos em câmaras frias preservando a baixa temperatura (em torno de 0°C). Para comercialização os cortes deverão ser removidos das embalagens de papelão e expostos em balcões frigoríficos.

James (1996) considera o processo de refrigeração como o mais importante no controle da multiplicação de microrganismos patogênicos no alimento. Afirma ainda que um dos pontos frágeis da cadeia do frio é o local de entrega, onde a carne é transferida para os retalhistas, devido às oscilações de temperatura a que é submetida.

A transferência da etapa de desossa dos frigoríficos para as casas retalhistas (açougues, entrepostos, mercados e feiras), dá margem ao surgimento de uma etapa extremamente comprometedor para a qualidade microbiológica da carne bovina, o transporte. Esta etapa é considerada um ponto crítico de controle a ser monitorado, devido às

constantes oscilações de temperatura, umidade e atmosfera (quebra do ciclo do frio). O manuseio inadequado e anti-higiênico dos quartos de carcaças no mercado varejista desvirtua todos os cuidados dispensados ao produto no matadouro ou nos entrepostos (COLE et al., 1988; ICMSF, 1997; REID et al, 2003).

James (1996) chama a atenção também para a temperatura de comercialização da carne nos mercados varejistas. Acrescenta ainda como elo frágil da cadeia do frio, a temperatura de exposição do produto nos balcões frigoríficos.

Rosset (1994), Bressan e Perez (2001), enfatizam a necessidade de manutenção da cadeia do frio em todas as etapas da produção, assegurando a salubridade da carne, tendo em vista que em temperaturas abaixo de 3°C reduzem-se drasticamente os riscos de multiplicação de microrganismos patogênicos, responsáveis por enfermidades transmitidas por alimentos. De acordo com Potter (1995), Gill (1996) e Silva (2000), alguns princípios devem ser considerados na conservação dos alimentos pelo frio. O alimento deve ser sadio, pois o frio não restitui uma qualidade perdida; a aplicação do frio deve ser feita o mais breve possível, logo depois da colheita e do preparo dos alimentos; durante todo o tempo, desde a colheita até o preparo, a conservação sob o frio não pode ser interrompida.

Generoso et al. (2000) estabelecem uma forte relação entre a ocorrência de microrganismos e os alimentos que foram submetidos à manipulação, fator importante, visto que o manipulador pode estar eliminando microrganismos patogênicos sem apresentar qualquer manifestação clínica que indique a presença desse agente.

Os manipuladores representam um dos principais veículos de contaminação, tendo em vista que a sua participação, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), chega a atingir até 26% das fontes de contaminação. Existe uma relação direta entre as condições higiênicas de manipuladores de alimentos e as toxinfecções de origem alimentar. Manipuladores doentes e portadores assintomáticos, que apresentam hábitos de higiene pessoal inadequados, ou ainda que façam uso de métodos anti-higiênicos na preparação de alimentos, são fontes de contaminação importantes (CARDOSO et al., 1994; PRAXEDES, 2003).

Os alimentos de origem animal, particularmente aqueles que passam por apreciável manuseio, apresentam condições propícias para a instalação, sobrevivência e multiplicação de grande número de microrganismos, muitos dos quais capazes de provocar toxinfecções no homem (JUDGE et al., 1989; MOTTA e BELMONTE, 2000).

3.3 Segurança alimentar

Estatísticas da Organização Mundial de Saúde (OPAS/OMS, 2001) comprovam que as doenças de origem alimentar são consideradas o maior problema de saúde pública em todo o mundo. Esse mesmo órgão recomenda que a segurança alimentar deve garantir que toda população disponha de acesso físico e econômico a alimentos inócuos e nutritivos que permitam manter uma vida saudável, ativa e plenamente produtiva.

As contaminações químicas e biológicas durante a produção e processamento, em decorrência de práticas inadequadas, aumentam substancialmente o risco de ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA). As práticas mais comuns que desencadeiam surtos de DTA são a manutenção dos alimentos em temperaturas que propiciam o crescimento microbiano, cozimento ou reaquecimento inadequados, contaminação cruzada e deficiência do estado de saúde e hábitos de higiene do manipulador (SHEWMAKE, 1998; KAFERSTEIN, 1999).

Mead (1999) afirma que existem mais de 200 doenças transmitidas por alimentos. Essas doenças podem ser causadas por vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas, toxinas, metais e príons. Shewmake (1998) atesta que as bactérias são os organismos comumente mais envolvidos nos surtos de toxinfecções. Entre os de maior importância o autor cita *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium perfringens*. Considera ainda *Escherichia coli* O157:H7 e *Campylobacter jejuni*, microrganismos emergentes causadores de infecções alimentares.

Ungar (2002) comenta que as principais DTA, de origem microbiana, possuem como características comuns o curto período de incubação e um quadro clínico gastrointestinal manifestado por diarreia, náuseas, vômitos e dores abdominais, acompanhados ou não por febre. Germano (2000) sugere que alimentos de origem animal, como carne e derivados, ovos, leite e seus derivados, são os mais frequentemente envolvidos nestas doenças. Acrescenta ainda que na maioria destes surtos, a contaminação se dá pela manipulação inadequada e pelo armazenamento incorreto.

De acordo com Praxedes (2003), para minimizar estes riscos, a atuação dos serviços de saúde e vigilância sanitária são extremamente importantes, e a inclusão de projetos educativos nesse setor é indispensável, uma vez que a maioria das situações ocorre pela falta de informação do manipulador a respeito das causas e conseqüências do manuseio inadequado

dos alimentos. O desenvolvimento de uma postura crítica como consumidor também é fundamental para garantir a produção de alimentos seguros e depende, fundamentalmente, de investimentos em educação. Qualquer projeto educativo somente será eficaz se levar à conscientização da população e sua real mudança de atitude, promovendo inocuidade aos alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Avaliação do aspecto geral dos pontos de venda de carne bovina *in natura*

4.1.1 Área de estudo

A área geográfica do estudo foi o município de João Pessoa. A estimativa da população residente em 1º de julho de 2005 foi de 660.798 habitantes (IBGE, 2005). Em 2003, a soma dos bens e serviços dividida pelo número de habitantes foi de R\$ 6.062. A população tem uma renda *per capita* considerada próxima à média nacional que é de R\$ 8.694 (IBGE, 2003), embora sua distribuição apresente elevado grau de concentração, fenômeno que indica diferenças nos hábitos e comportamentos do consumidor.

4.1.2 Tipo de estudo

O trabalho consistiu em um estudo descritivo dos locais de comércio de carne bovina no que se refere às condições de higiene dos estabelecimentos, equipamentos, utensílios e manipuladores. Foi verificada ainda, a temperatura de armazenamento dos produtos expostos ao consumidor.

4.1.3 População e amostra

De acordo com documentos oficiais da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura Municipal de João Pessoa – SEDURB (JOÃO PESSOA, 2005) existem na cidade 23 mercados públicos incluindo feiras livres permanentes e semanais, dos quais dez comercializam carne bovina *in natura*, totalizando 67 pontos de venda. Nessa pesquisa, os resultados foram obtidos por meio de visitas e observações aos estabelecimentos, no período de agosto a outubro de 2005.

4.1.4 Coleta das informações

Para a coleta das informações foi utilizado um formulário baseado no roteiro de inspeção utilizado pela Vigilância Sanitária Municipal (**APÊNDICE 1**) e documentado também em fotografias.

4.2 Análises microbiológicas

4.2.1 Material

Para as análises microbiológicas, foram coletadas 10 amostras de carne bovina, sendo 5 provenientes de feiras livres e 5 de mercados públicos, nos meses de outubro a dezembro de 2005. As amostras foram adquiridas em pontos de venda de forma aleatória, no período da manhã, sendo a escolha do corte padronizada, constituindo pedaços de *semimembranosus*, comercialmente conhecidos como coxão mole. Foram acondicionadas em recipiente isotérmico, adequadamente refrigeradas e transportadas ao Laboratório de Microbiologia Clínica do Departamento de Ciências Farmacêuticas (DCF/CCS/UFPB), em um período máximo de uma hora, onde as análises foram imediatamente realizadas.

4.2.2 Métodos

Foram pesquisados *Staphylococcus* coagulase positivo, coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, bactérias aeróbias mesófilas, bolores, leveduras e *Salmonella*. Os procedimentos metodológicos seguiram recomendações de Vanderzant e Splittstoesser (1992). Para o preparo das diluições, pesou-se assepticamente 25g da amostra que foi triturada e diluída em 225mL de água peptonada 0,1%, que corresponde à diluição 10^{-1} . A partir desta diluição, transferiu-se 1,0mL para um tubo contendo 9,0mL do diluente, obtendo-se a diluição 10^{-2} . As diluições subsequentes (10^{-3} a 10^{-5}) foram obtidas similarmente.

4.2.2.1 Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas

Para a contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, utilizou-se o método de plaqueamento por profundidade (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992).

Foi colocado 1,0mL de cada diluição decimal em placas de Petri descartáveis vazias e estéreis, em seguida, adicionou-se um volume de 20mL de meio Plate Count Agar (OXOID) fundido. As placas foram homogeneizadas com movimentos circulares de oito a dez vezes no sentido horário e anti-horário, e deixadas para solidificar. Após a inoculação, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica na temperatura de 35°C (+/- 2°C) por um período de 24 horas, conforme **FIGURA 1**.

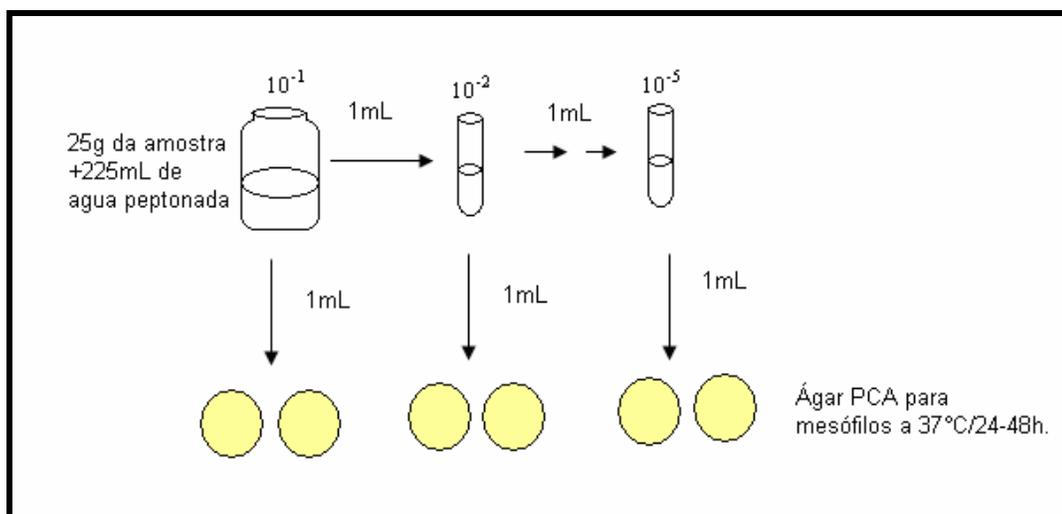


Figura 1 – Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas

4.2.2.2 Contagem de bolores e leveduras

Para esta análise, utilizou-se a técnica da inoculação de 0,1mL de cada diluição em duplicata, pelo método de plaqueamento por superfície, no meio Potato Dextrose Agar (OXOID) acidificado (pH 3,5), incubando-se a temperatura de 25°C durante 72/120 horas, conforme recomendado por Silva (2002), de acordo com a **FIGURA 2**.

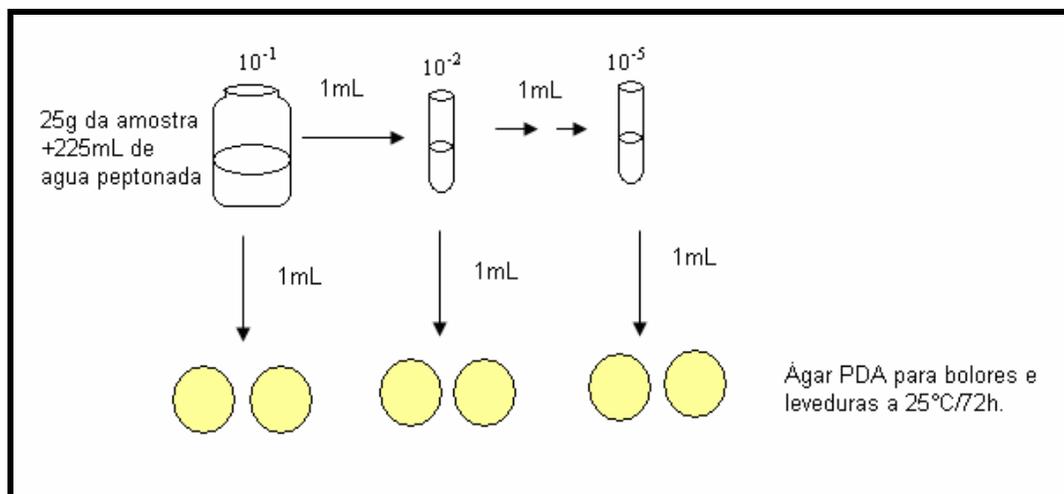


Figura 2 – Contagem de bolores e leveduras

4.2.2.3 Determinação de *Staphylococcus coagulase positivo*

Para a determinação de *Staphylococcus coagulase positivo*, utilizou-se o Ágar Manitol Salgado (DIFCO), empregando-se a técnica de semeadura na superfície do Ágar. O plaqueamento foi realizado em duplicata e as placas foram incubadas a 35°C (+/- 2°C) durante 24 horas (**FIGURA 3**) (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992).

As colônias suspeitas foram semeadas na superfície de ágar nutriente inclinado (OXOID) e Brain Heart Infusion (BHI) (MERCK), incubando-se a 35°C (+/- 2°C) durante 24 horas para posteriores testes bioquímicos. Foram considerados *Staphylococcus coagulase positivo*, as cepas que apresentaram reação positiva aos testes de coloração de Gram, provas da catalase, coagulase e DNase (KONEMAN, 1997).

4.2.2.3.1 Teste da catalase

Com uma alça de platina, retirou-se do Ágar Nutriente inclinado a colônia da bactéria em estudo; em seguida, foi adicionada a 0,3mL de uma solução de H₂O₂ a 3%. A formação de bolhas indicou que a prova da catalase foi positiva, confirmando a presença de *Staphylococcus spp* (KONEMAN, 1997).

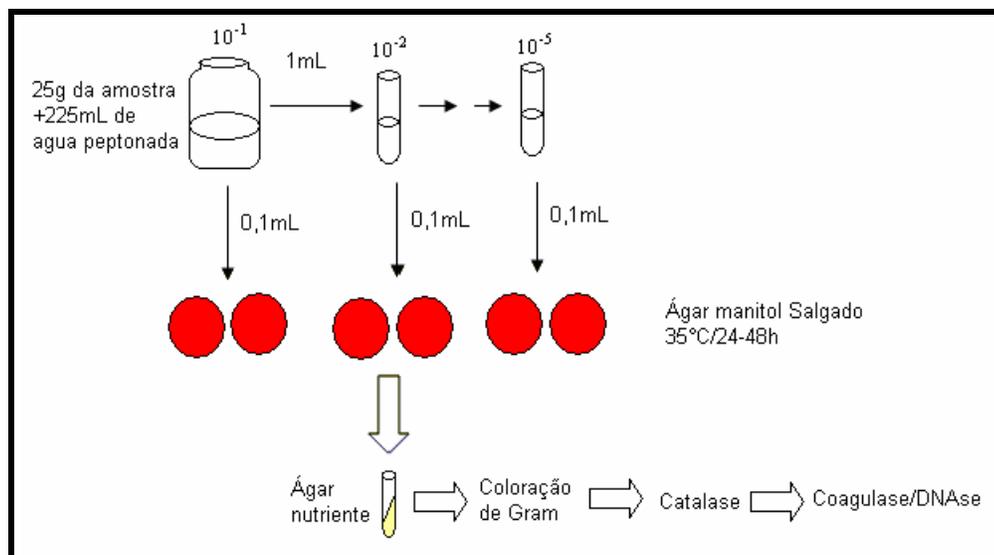


Figura 3 – Procedimento para identificação de *Staphylococcus coagulase positivo*

4.2.2.3.2 Teste da coagulase

Teste realizado com plasma humano esterilizado, diluído 1:5 em solução salina esterilizada a 0,85% (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992). Foi colocado em tubo de ensaio 0,5mL do plasma diluído; a seguir, adicionou-se 0,5mL de cultivo da amostra desenvolvido em meio BHI por 24 horas. Em seguida, incubou-se em banho-maria a 35°C (+/- 2°C) por 24 horas. A formação de um coágulo tipo 4 indicou o resultado como sendo *Staphylococcus coagulase positivo* (KONEMAN, 1997).

4.2.2.3.3 Teste da DNase

Uma cultura pura foi inoculada com o auxílio de uma alça de platina esterilizada, na superfície de Ágar DNase Teste (MERCK). Após a sementeira, as placas foram incubadas a 35°C +/-2°C por 24 horas. A confirmação da presença da enzima foi evidenciada pelo aparecimento de uma zona clara ao redor da colônia após a cobertura da placa com a solução de ácido clorídrico (HCl) 1N (KONEMAN, 1997).

4.2.2.4 Determinação de coliformes totais e fecais

O método utilizado foi o da determinação do Numero Mais Provável (NMP) seguindo a recomendação de Vanderzant e Splittstoesser (1992). Para essa técnica inoculou-se 1,0mL das respectivas diluições em uma serie de três tubos com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) (DIFCO) e incubou-se a 35°C por 24/48 horas. Os tubos que apresentaram crescimento com produção de gás tiveram uma alçada de cultura transferida para tubos contendo Caldo Verde Brilhante (VB) (DIFCO), que foram incubados a 35°C por 24/48 horas.

Para confirmar a presença de coliformes fecais tornou-se necessário, apenas, dar continuidade ao teste de coliformes totais, transferindo-se uma alçada de cultura dos tubos contendo LST com presença de coliformes totais confirmada, para tubos com caldo *E. coli* (EC) (DIFCO), incubando-se em banho-maria a 45,5°C por 24 horas (**FIGURA 4**). Os tubos que apresentaram crescimento com produção de gás confirmaram presença de coliformes fecais e o NMP/g foi determinado com o auxilio de uma tabela de NMP adequadas às diluições inoculadas.

Após a homogeneização dos tubos contendo caldo EC que apresentaram crescimento e produção de gás, foi tomada uma alíquota de cada solução com o auxilio de uma alça de platina previamente esterilizada na chama. As amostras foram inoculadas em placas contendo Ágar EMB (MERCK); após a inoculação, fez-se o espalhamento usando o método de esgotamento por estrias sucessivas, de modo a obter colônias isoladas. O procedimento foi realizado em duplicata e as placas foram incubadas a 35°C (+/- 2°C) por 24 horas.

A partir das colônias típicas, foram realizadas as provas bioquímicas, as colônias que não se apresentaram “puras” foram repicadas em outras placas de EMB e incubadas para obtenção de colônias isoladas, seguidas de posterior identificação bioquímica.

Como provas bioquímicas empregadas com a finalidade de identificar *Escherichia coli* foram utilizados testes convencionais para a identificação desses microrganismos, baseados no comportamento bioquímico frente aos mais variados substratos. Para essa técnica foram utilizados os meios Urea Ágar Base (MERCK), Triple Sugar Iron Ágar (MERCK), MIO Médium (MERCK), Ágar Lisina Ferro (MERCK) e Ágar Citrato de Simmons (MERCK), seguindo a técnica descrita por Edwards e Ewing (1986).

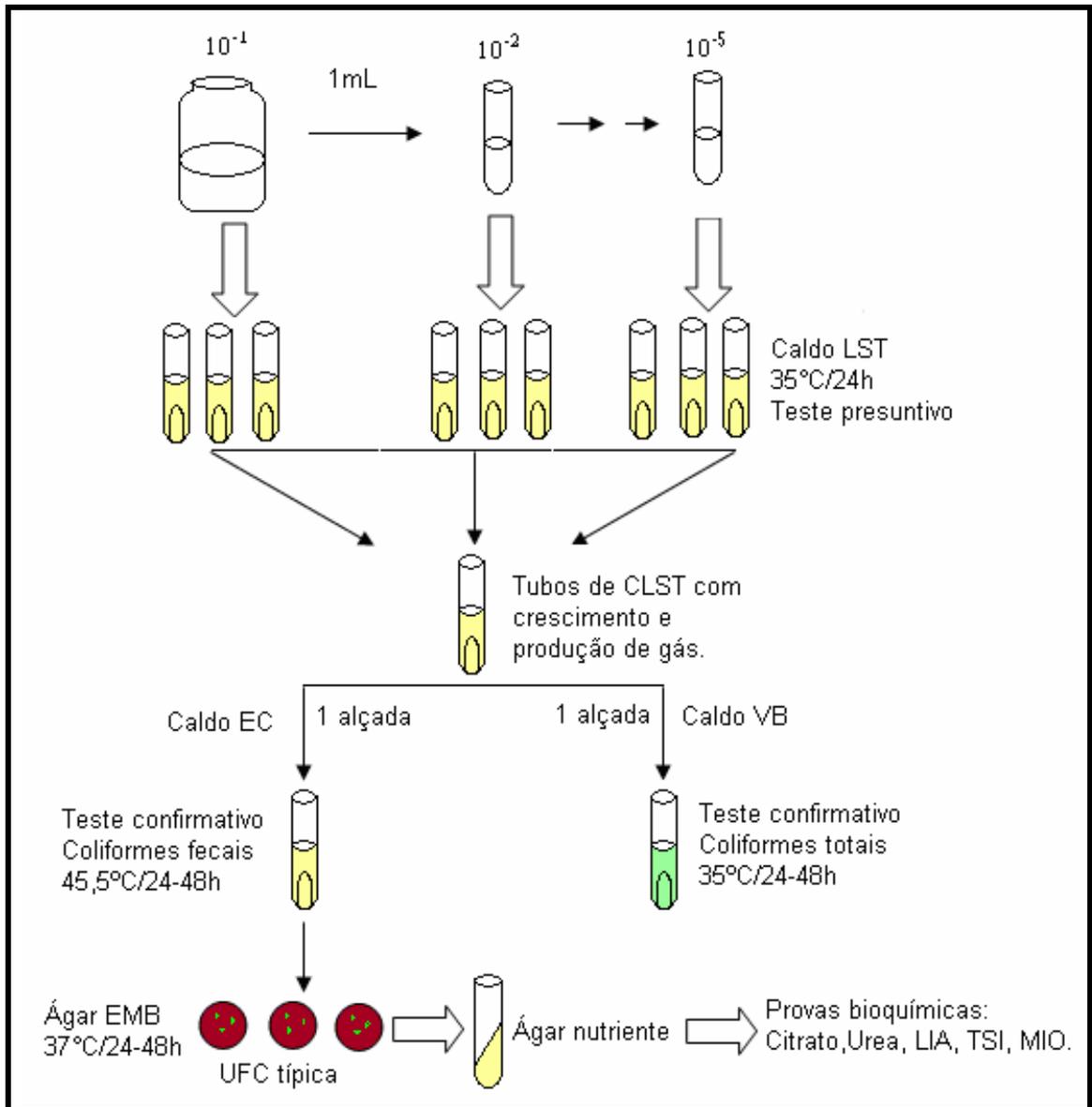


Figura 4 – Técnica para determinação do NMP de coliformes totais e fecais

4.2.2.5 Pesquisa de *Salmonella*

Para determinar a presença de *Salmonella* seguiu-se a recomendação de Vanderzant e Splittstoesser (1992). As amostras foram submetidas a um pré-enriquecimento. Após a trituração de 25g da carne com 225mL de caldo lactosado (MERCK) esterilizado, foi incubada em estufa bacteriológica à temperatura de 35°C (+/- 2°C) por 24 horas.

Transferiu-se 1,0mL da amostra enriquecida para tubos contendo caldo Tetrionato (MERCK) e caldo Selenito-cistina (MERCK) e incubou-se por mais 24 horas. A partir desses meios de enriquecimento seletivo fez-se o espalhamento usando o método de esgotamento por estrias sucessivas, em Ágar Xilose-lisina-desoxicolato (XLD) (DIFCO) e Ágar Hectoen (DIFCO). O procedimento foi realizado em duplicata e as placas foram incubadas a 35°C +/- 2°C por 24 horas (FIGURA 5). As colônias suspeitas foram isoladas para posterior confirmação por meio das provas bioquímicas, descritas no item 4.2.2.4.

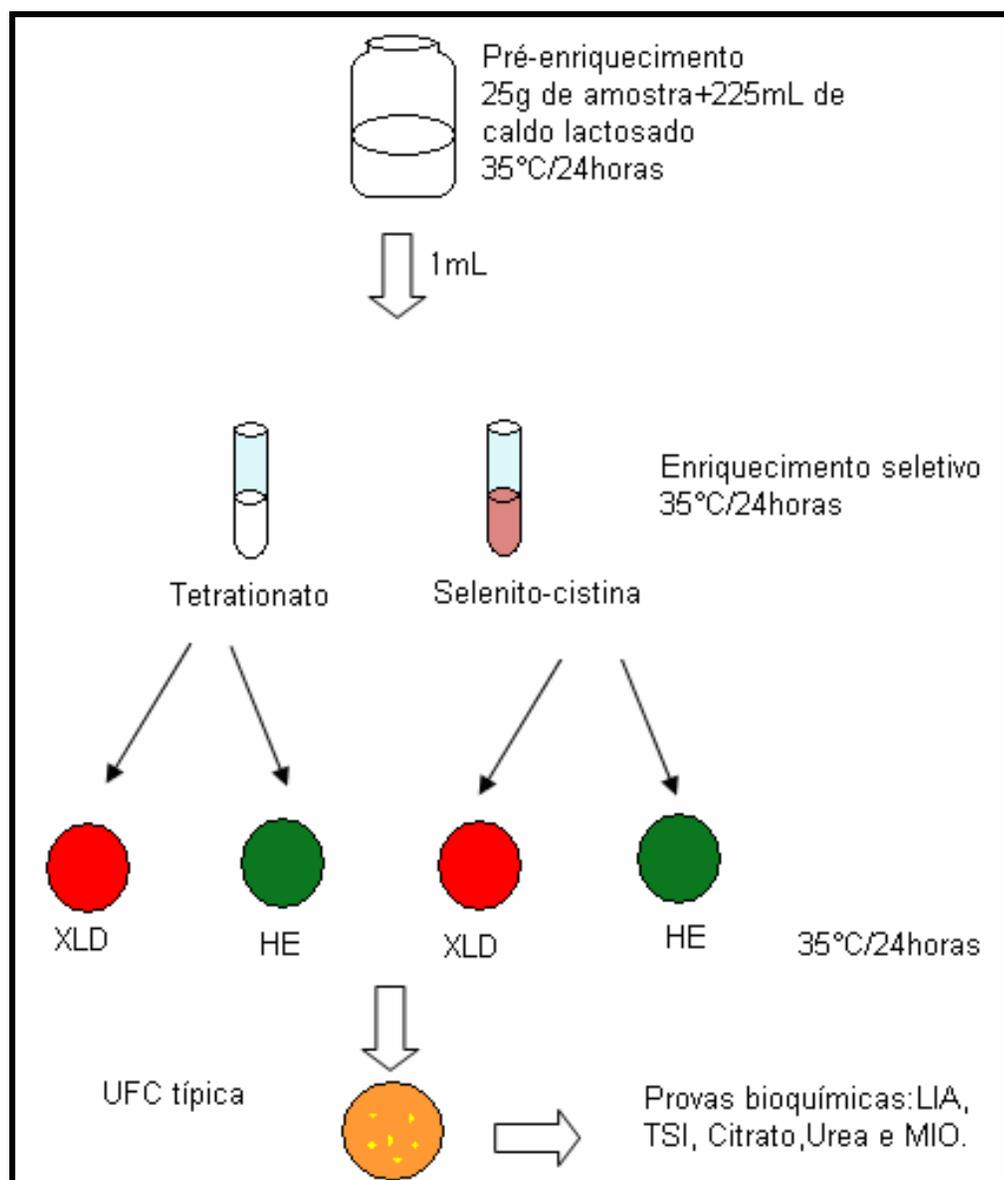


Figura 5 – Técnica para determinação de *Salmonella*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam carne *in natura*

5.1.1 Instalações físicas

Dos 67 estabelecimentos pesquisados, 46 (68,7%) localizavam-se em boxes ou barracas dentro da feira livre e 21 (31,3%) em locais específicos para esse tipo de comércio, separados dos demais produtos, de acordo com a **TABELA 1**. As carnes comercializadas em todos os pontos de venda, nas feiras livres, ficavam expostas às várias fontes de contaminação, como a manipulação inadequada tanto por parte dos comerciantes como pelos consumidores, falta de refrigeração dos produtos e falta de higiene das instalações e equipamentos (**FIGURA 6**).

Tabela 1 – Distribuição dos pontos de venda de carne bovina em feiras livres e mercados públicos

MERCADO PÚBLICO	PONTOS DE VENDA	DESCRIÇÃO	
		Feira Livre	Mercado
01	09	09	-
02	10	06	04
03	07	07	-
04	10	-	10
05	01	-	01
06	05	-	05
07	12	12	-
08	10	10	-
09	02	02	-
10	01	-	01
TOTAL	67	46	21



Figura 6 - Comercialização de carnes em feira livre

Nos pontos de venda situados em boxes específicos, a situação não pareceu diferente, em relação aos localizados dentro das feiras livres, quanto ao aspecto higiênico. Os pontos de venda localizados nos mercados 2, 4, 6 e 10 expunham seus produtos fora das especificações recomendadas pelos órgãos oficiais (**FIGURA 7**). Em todos os estabelecimentos foram observadas falhas e descumprimento às recomendações da Portaria nº. 368/97 do MAPA (BRASIL, 1997).

A Portaria 368/97 do MAPA (BRASIL, 1997) que aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, exige que os estabelecimentos estejam situados em zonas isentas de odores indesejáveis, fumaça, poeira e outros contaminantes, e que não estejam expostas a inundações. As vias e áreas utilizadas pelo estabelecimento, que se encontram dentro do seu limite perimetral, deverão ter uma superfície compacta ou pavimentada, apta para o tráfego de veículos. Devem possuir escoamento adequado, assim como meios que permitam a sua limpeza, e os prédios e instalações deverão ter construção sólida e sanitariamente adequada. Todo o material usado na construção e na manutenção deverá ser de natureza tal que não transmita nenhuma substância indesejável ao alimento.



Figura 7 - Exposição das carnes à venda em mercado público

O fluxograma deverá permitir uma limpeza fácil e adequada, e facilitar a devida inspeção da higiene do alimento. Os prédios e instalações deverão ser de tal maneira que impeçam a entrada ou abrigo de insetos, roedores ou pragas e de contaminantes ambientais, tais como fumaça, poeira, vapor e outros. Os prédios e instalações deverão garantir que as operações possam ser realizadas nas condições ideais de higiene, desde a chegada da matéria prima até a obtenção do produto final, assegurando ainda, condições apropriadas para o processo de elaboração e para o produto final (BRASIL, 1997).

Nas áreas de manipulação de alimentos o piso deverá ser de material resistente ao impacto, impermeável, lavável e antiderrapante, não podendo apresentar rachaduras, e deve facilitar a limpeza e a desinfecção. Os líquidos deverão escorrer para os ralos (sifonados ou similares), impedindo a acumulação no piso. As paredes deverão ser construídas e revestidas com material não absorvente e lavável e apresentar cor clara, até uma altura apropriada para as operações. Deverão ser lisas, sem fendas, e fáceis de limpar e desinfetar. Os ângulos entre as paredes, entre as paredes e o piso, e entre as paredes e o teto ou forro, deverão ser de fácil limpeza. Nos projetos deve-se indicar a altura da faixa que será impermeável (BRASIL, 1997).

Os tetos ou forros deverão estar construídos de modo que se impeçam o acúmulo de sujeira e se reduza ao mínimo a condensação e a formação de mofo. Devem ainda, ser fáceis

de limpar. As janelas e outras aberturas deverão ser construídas de forma a evitar o acúmulo de sujidades, aquelas que se comunicam com o exterior deverão estar providas de proteção contra insetos. As proteções deverão ser de fácil limpeza e boa conservação. As portas deverão ser de material não absorvente e de fácil limpeza (BRASIL, 1997).

Nas áreas de manipulação dos alimentos todas as estruturas e acessórios elevados deverão estar instalados de maneira que se evite a contaminação direta ou indireta dos alimentos, da matéria prima e do material de embalagem por intermédio da condensação e bem como as dificuldades nas operações de limpeza. Deverá ser evitado o uso de material que dificulte a limpeza e a desinfecção adequadas, por exemplo, a madeira, a menos que a tecnologia empregada torne imprescindível o seu uso, e não constitua uma fonte de contaminação (BRASIL, 1997).

Apenas 11 (16,4%) pontos de venda dispunham de lavatório para as mãos. No momento das visitas não foi observada em nenhum desses estabelecimentos a utilização do lavatório, e o mesmo local servia para lavagem de equipamentos e utensílios. Em alguns estabelecimentos as pias encontravam-se impróprias para uso (**FIGURA 8**).



Figura 8 – Lavatório em condições impróprias para uso

Em todos os pontos de venda visitados não existia sanitário para os comerciantes. Havia sanitários coletivos e estes não estavam em condições adequadas para uso. Moy et al. (1997), Panetta (1998) e Garcia-Cruz et al. (2000) consideram esse fato um grave problema de saúde pública em virtude de propiciar condições ao surgimento de doenças na população consumidora.

A Portaria 368/97 do MAPA (BRASIL, 1997) exige que todos os estabelecimentos disponham de vestiários, sanitários e banheiros adequados, convenientemente situados, garantindo a eliminação higiênica das águas residuais. Esses locais deverão estar bem iluminados, ventilados e não poderão ter comunicação direta com as áreas onde os alimentos são manipulados. Junto aos sanitários, deve existir pia com água fria ou fria e quente, provida de elementos adequados à lavagem das mãos e meios higiênicos convenientes para secá-las. Não se permitirá o uso de toalhas de tecido de algodão. No caso do uso de toalhas de papel deverá haver, em número suficiente, porta-toalhas e recipientes coletores. Deverão ser colocados avisos nos quais se indique que os usuários devam lavar as mãos depois de utilizar as mencionadas dependências (BRASIL, 1997).

5.1.2 Equipamentos e utensílios

Em apenas 20 (29,8%) dos estabelecimentos pesquisados foi observada a presença de tábua de corte de polietileno, em 47 (70,2%), a tábua de corte era de madeira, porém as condições de higiene deixavam a desejar em ambos os casos (**FIGURAS 9 e 10**). O mesmo aplica-se aos móveis, equipamentos e utensílios utilizados para corte, que estavam em condições precárias de uso em 53 (80%) dos pontos de venda (**FIGURAS 10 e 11**).

Em estudo semelhante, Audi (2002) observou situação parecida em apenas 10,39% de suas amostras. Para Florentino et al. (1997), Vieira et al. (2000) e Nascimento (2001), a falta de higiene dos equipamentos leva à contaminação dos alimentos, alterando sua qualidade e gerando riscos à saúde daqueles que irão consumi-lo.



Figura 9 - Tábua de corte utilizada na maioria dos estabelecimentos visitados



Figura 10 - Tábua de polietileno e utensílios em condições de higiene duvidosas

Todos os equipamentos e utensílios nas áreas de manipulação, que possam entrar em contato com os alimentos, devem ser constituídos de material que não transmita substâncias tóxicas, odores nem sabores, resistentes à corrosão e capazes de suportar repetidas operações de limpeza e desinfecção. As superfícies deverão ser lisas e isentas de imperfeições (fendas ou amassaduras) que possam comprometer a higiene dos alimentos. Deve ser evitado o uso de madeira e outro material que não se possa limpar e desinfetar adequadamente, a menos que se tenha certeza que seu emprego não será uma fonte de contaminação (BRASIL, 1997).

Os equipamentos e utensílios deverão estar desenhados e construídos de modo que assegurem a higiene e permitam uma fácil e completa limpeza e desinfecção e, quando possível, deverão ser visíveis, para facilitar a inspeção. Os equipamentos fixos deverão ser instalados de modo que permitam fácil acesso e uma limpeza profunda além do que, deverão ser usados, exclusivamente, para as finalidades sugeridas pelo formato que apresentam (BRASIL, 1997).



Figura 11 – Equipamentos nos boxes de comercialização de carne bovina

A Portaria nº. 304/96 – MAPA (BRASIL, 1996) determina que os estabelecimentos de abate de bovinos, bubalinos e suínos, somente poderão entregar carnes e miúdos para comercialização, com temperatura de até 7°C. As carnes de bovinos e bubalinos somente poderão ser distribuídas em cortes padronizados, devidamente embaladas e identificadas. A

aquisitivo, que exige um produto de melhor qualidade, refletindo na melhoria das condições de comercialização. Em estudo semelhante, Veras, Blum e Silva (2001) e Sigarini (2004), constataram que estabelecimentos localizados em áreas de menor poder econômico mantinham seus produtos em temperatura mais elevada quando comparados àqueles situados em áreas de melhor poder aquisitivo.

Do total de pontos de venda analisados, 47 (70,2%) possuíam refrigerador para conservação dos produtos; porém, o ciclo do frio era quebrado tendo em vista que os comerciantes retiravam as carnes para venda e as deixavam à temperatura ambiente (**FIGURA 13**).



Figura 13 – Carnes expostas sem refrigeração

Conforme relatam Grünspan (1996), Garcia-Cruz et al. (2000), Germano e Germano (2001), a manutenção da temperatura adequada para conservação dos alimentos de origem animal é extremamente importante, visto que, quando esses produtos são submetidos a temperaturas inadequadas, sua alteração ocorre com rapidez. Garcia-Cruz et al. (2000) afirmam que nos lugares onde a carne fica exposta de maneira aberta, os consumidores manipulam o produto, colocando em risco sua qualidade higiênico-sanitária.

Chesca et al. (2001) verificaram que os limites de temperatura de 7°C foram ultrapassados em 10 (100%) dos estabelecimentos analisados. Góes et al. (2004), em estudo sobre as condições de conservação de produtos cárneos armazenados sob refrigeração em Salvador, constataram que 28% dos produtos analisados estavam fora da temperatura recomendada pela indústria produtora.

5.1.3 Manipuladores

Em relação aos manipuladores, foi possível verificar que em todos os estabelecimentos, esses não obedeciam à legislação. Alguns extremos foram observados, como falar demasiadamente ou manipular dinheiro ao mesmo tempo em que manuseavam os produtos. Não foi observado nenhum manipulador utilizando água corrente e sabonete anti-séptico, muitos dos quais utilizavam a mesma toalha de tecido de algodão para a limpeza das mãos, superfícies e utensílios (**FIGURA 14**).



Figura 14 – Toalha de tecido de algodão utilizada para limpeza das mãos, superfícies e dos utensílios

Quanto à limpeza dos uniformes, a maioria encontrava-se com aventais sujos ou não o utilizavam (**FIGURA 15**). A utilização de proteção para os cabelos em manipuladores de alimentos apesar de obrigatória, não foi verificada em nenhum dos locais pesquisados. Audi (2002) ao analisar 371 manipuladores de produtos cárneos em feiras livres verificou que 53,37% não obedeciam à legislação.



Figura 15 – Manipuladores sem o uniforme adequado

A Portaria 368/97 do MAPA (BRASIL, 1997) determina que toda pessoa que trabalhe em uma área de manipulação de alimentos deverá manter-se em apurada higiene pessoal em todas as etapas dos trabalhos. Deverá manter-se uniformizada, protegida, calçada adequadamente e com os cabelos cobertos. Todos os elementos do uniforme deverão ser laváveis, a menos que sejam descartáveis, e mantidos limpos, de acordo com a natureza dos trabalhos desempenhados. Durante a manipulação das matérias primas e dos alimentos, deve ser retirado todo e qualquer objeto de adorno, como anéis, pulseiras e similares.

A direção do estabelecimento deverá tomar medidas para que todas as pessoas que manipulem alimentos recebam instrução adequada e contínua em matéria de manipulação higiênica dos alimentos e higiene pessoal, a fim de que saibam adotar as precauções necessárias para evitar a contaminação dos alimentos. As pessoas que mantêm contato com os

alimentos durante seu trabalho devem submeter-se aos exames médicos, realizados por órgãos competentes de saúde antes do seu ingresso e, depois, periodicamente. Nas áreas de manipulação de alimentos deverá ser proibido todo ato que possa originar contaminação dos alimentos, como comer, fumar, cuspir ou outras práticas anti-higiênicas (BRASIL, 1997).

A Portaria 368/97 do MAPA (BRASIL, 1997) determina ainda, que toda pessoa que trabalhe em área de manipulação de alimentos, deverá lavar as mãos de maneira freqüente e cuidadosa, com agentes de limpeza autorizados e em água fria ou fria e quente potável. As mãos deverão ser lavadas antes do início do trabalho, imediatamente depois de utilizar os sanitários, após manipulação de material contaminado, e sempre que seja necessário. Deverão ser colocados avisos que indiquem a obrigatoriedade da lavagem das mãos, e realizado controle adequado para garantir o cumprimento destas exigências.

A elaboração de estratégias para diminuir os surtos de doenças de origem alimentar deve envolver a adoção de medidas capazes de reduzir os riscos e aumentarem as formas de prevenção, bem como a implantação de programas educativos para manipuladores, capacitando-os em relação às causas e conseqüências das contaminações dos alimentos. Zaccarelli (2000) e Praxedes (2003) afirmam que práticas corretas de higiene aliadas às boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos e a elaboração de programas de educação continuada em saúde para os envolvidos na produção, garantem a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

A Lei de Qualidade Alimentar nº. 7.587/2004 do Governo do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 2004) torna obrigatória a capacitação de todos os trabalhadores de nível médio e fundamental da área de alimentos por meio de curso básico de manipulação de alimentos. Obriga ainda que os estabelecimentos devam dispor dos certificados de capacitação, expedidos pelo órgão responsável. No entanto, Germano et al. (2000) afirmam que nenhuma legislação garante, por si só, a qualidade e a inocuidade dos alimentos, depende-se muito mais da aplicação ou não da legislação e isso perde o valor se não for aplicada na prática e sua execução fiscalizada.

Analisando-se os parâmetros utilizados nessa pesquisa, pode-se afirmar que os estabelecimentos que comercializam carne *in natura* não estão cumprindo a legislação que regulamenta o setor, sobretudo aqueles pontos de venda localizados em locais específicos para esse fim, onde se esperava que apresentassem melhores condições de higiene.

5.2 Avaliação da qualidade microbiológica da carne

Para verificar a influência da manipulação e exposição da carne, foram analisadas amostras coletadas em diferentes pontos de venda. Foram pesquisados microrganismos patogênicos (*Staphylococcus* coagulase positivo e *Salmonella*) e indicadores da qualidade higiênico-sanitária (bactérias aeróbias mesófilas, bolores, leveduras e coliformes totais e fecais). Os resultados das análises microbiológicas realizadas em dez amostras de carne bovina provenientes de cinco feiras livres e cinco mercados públicos estão ilustrados na **TABELA 2**.

5.2.1 Bactérias aeróbias mesófilas

O número de bactérias aeróbias mesófilas variou de <10 a $1,4 \times 10^8$ UFC/g tendo como valor médio $3,0 \times 10^7$ UFC/g e desvio padrão $5,8 \times 10^7$ UFC/g. Apesar de a Legislação Brasileira não especificar padrões para esses microrganismos em carne e produtos cárneos, Silva (1995) afirma que um alimento dessa natureza que contenha elevada contagem microbiana (10^5 - 10^6 UFC/g) apresenta risco de estar deteriorado, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas.

Considerando essa afirmativa, foi observado que apenas as amostras provenientes do mercado 5 e da feira 9 apresentaram contagem abaixo de 10^5 UFC/g e apenas a amostra n°. 5 apresentou contagem inferior a 10 UFC/g. As amostras advindas das feiras 1 e 8 foram as que apresentaram índices mais elevados de contaminação, ambas com média $1,4 \times 10^8$ UFC/g.

Esses valores são superiores à média dos valores encontrados respectivamente por Gill e Landers (2005), Devatkal et al. (2004), Julião e Costa (2002), Sarkis (2000) e Motta e Belmonte (2000) que foi de 10^2 , 10^6 , $5,3 \times 10^6$, $1,2 \times 10^5$ e $1,5 \times 10^6$ UFC/g.

5.2.2 Coliformes totais e fecais

Em todas as amostras analisadas foi observada a presença de coliformes totais e fecais. Os valores de coliformes totais variaram de $2,4 \times 10^2$ a $>2,4 \times 10^3$ NMP/g, com valor

Tabela 2 - Qualidade microbiológica de dez amostras de carne bovina *in natura*

Amostras	Bactérias mesófilas UFC/g	Coliformes totais NMP/g	Coliformes fecais NMP/g	Bolores e leveduras UFC/g	<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo UFC/g	<i>Salmonella</i>
01 F	1,4x10 ⁸	>2,4x10 ³	>2,4x10 ³	9,1x10 ⁵	2,64x10 ⁵	A
02 M	9,7x10 ⁶	>2,4x10 ³	>2,4x10 ³	1,6x10 ³	3,75x10 ⁵	A
03 F	1,5x10 ⁶	>2,4x10 ³	4,6x10 ²	7,9x10 ⁵	4,7x10 ³	A
04 M	1,9x10 ⁵	>2,4x10 ³	>2,4x10 ³	<10	3,1x10 ³	A
05 M	<10	2,4x10 ²	9,3x10	<10	<10	A
06 M	3,3x10 ⁵	4,6x10 ²	9,3x10	<10	1,75x10 ⁴	A
07 F	5,5x10 ⁶	>2,4x10 ³	>2,4x10 ³	<10	1,3x10 ⁵	A
08 F	1,4x10 ⁸	>2,4x10 ³	>2,4x10 ³	1,0x10 ⁶	1,8x10 ⁶	A
09 F	9,4x10 ⁴	2,4x10 ²	9,3x10	<10	<10	A
10 M	7,5x10 ⁶	>2,4x10 ³	>2,4x10 ³	3,2x10 ³	1,25x10 ⁵	A
X	3,0x10 ⁷	1,8x10 ³	1,5x10 ³	2,7x10 ⁵	2,7x10 ⁵	-
S	5,8x10 ⁷	1,0x10 ³	1,2x10 ³	4,3x10 ⁵	5,5x10 ⁵	-
Frequência	100%	100%	100%	100%	100%	0%

X = Média S = Desvio Padrão A = Ausente F = Feira livre M = Mercado

médio de $1,8 \times 10^3$ NMP/g e desvio padrão $1,0 \times 10^3$ NMP/g. Houve predominância do valor $>2,4 \times 10^3$ NMP/g, equivalendo a 70% das amostras analisadas.

Os valores de coliformes fecais variaram de $9,3 \times 10$ a $>2,4 \times 10^3$ NMP/g com média de $1,5 \times 10^3$ NMP/g e desvio padrão $1,2 \times 10^3$ NMP/g. O número mais provável por grama foi menor que 10^2 apenas nas amostras dos mercados 5 e 6 e da feira 9. Vale salientar que em seis amostras (1, 2, 4, 7, 8 e 10), o NMP/g foi $>2,4 \times 10^3$. Do total analisado, em seis amostras (2, 3, 6, 7, 8 e 10) foi confirmada, por meio de provas bioquímicas, a presença de *E. coli*, equivalendo a 60% das análises.

Os resultados obtidos foram semelhantes aos de Costa et al. (2000) e Xavier e Joele (2004). Ao analisarem respectivamente 30 e 10 amostras de carne bovina *in natura* provenientes de feiras livres, encontraram coliformes totais em todas as amostras.

Mendes (1996) ao analisar 30 amostras de carne bovina, verificou que 93,3% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais. Julião e Costa (2002) e Gonçalves et al. (2004) encontraram variação de $5,0 \times 10^3$ a $3,0 \times 10^5$ NMP/g e $2,9 \times 10^3$ a $1,1 \times 10^4$ NMP/g respectivamente, enquanto que Costa et al. (2000) encontraram valores médios do NMP/g de $7,9 \times 10^2$.

Xavier e Joele (2004) encontraram coliformes fecais em 10 (100%) amostras de carne *in natura*, Barreto (2002) encontrou esse microrganismo em 66,66% de suas amostras e Motta e Belmonte (2000) detectaram a presença de coliformes fecais em quatro (26,7%) amostras das 15 analisadas. Mendes (1996) encontrou 83,3% de amostras contaminadas em suas análises.

Stampi et al. (2003) encontraram *E. coli* em 30,2% das 149 amostras examinadas. Sigarini (2004), ao analisar 40 amostras de carne bovina encontrou 42,5% com valores superiores a 10^2 NMP/g. Costa et al. (2000) encontraram valores médios de coliformes fecais de $5,9 \times 10^2$ NMP/g e detectaram a presença de *E. coli* em seis amostras, representando 50% do total.

Embora a Legislação Brasileira atual não mencione limites para contaminação por coliformes totais e fecais em carnes cruas, o Código Sanitário do Estado de São Paulo, atualizado em 1990 (SÃO PAULO, 1992), exige para coliformes fecais, padrões de 10^3 NMP/g. Portanto, produtos onde são encontrados valores superiores a esse padrão deveriam ser considerados impróprios para o consumo humano.

Caso seja levado em consideração esse parâmetro, observou-se que dentre as dez amostras analisadas, apenas as provenientes dos mercados 5 e 6 e feira 9, estavam adequadas para o consumo. Os resultados sugerem que as carnes devem ter sido armazenadas em condições higiênico-sanitárias inadequadas, podendo a contaminação ser atribuída às condições de higiene deficitárias dos locais de abate ou comercialização, bem como dos manipuladores.

5.2.3 Bolores e leveduras

Na pesquisa realizada para a enumeração de bolores e leveduras foram encontrados valores entre <10 e $1,0 \times 10^6$ UFC/g com valor médio de $2,7 \times 10^5$ UFC/g e desvio padrão $4,3 \times 10^5$ UFC/g. A amostra coletada na feira 8 apresentou o índice mais elevado, $1,0 \times 10^6$ UFC/g. As amostras advindas dos mercados 4, 5 e 6 e das feiras livres 7 e 9 apresentaram valores <10 UFC/g. A contaminação por bolores e leveduras pode ser atribuída à utilização de utensílios de madeira, os quais absorvem umidade e se impregnam de matéria orgânica tornando-se ideais à proliferação destes microrganismos. Costa (1999), ao analisar amostras de “carne de sol” provenientes de feiras livres, encontrou valor médio de $2,7 \times 10^4$ UFC/g. Silva (1995) obteve média de $4,6 \times 10$ UFC/g ao analisar a microbiota inicial da carne *in natura*. Valladares et al. (1996) detectaram concentrações de bolores e leveduras variando de $2,0 \times 10$ a $2,4 \times 10^4$ UFC/g.

Pearson e Dutson (1986) afirmaram que bolores e leveduras não competem com bactérias, salvo em situações onde estas têm dificuldade para se desenvolver, como alimentos ácidos ou com elevadas concentrações de sal ou açúcar. A contagem de bolores e leveduras na carne *in natura* normalmente encontra-se entre 10^2 e 10^5 UFC/g.

5.2.4 *Staphylococcus coagulase positivo*

Em todas as amostras analisadas foi detectada a presença de *Staphylococcus coagulase positivo*. A contagem foi de <10 a $1,8 \times 10^6$ UFC/g com valor médio de $2,7 \times 10^5$ UFC/g e desvio padrão $5,5 \times 10^5$ UFC/g, sendo a presença desse microrganismo confirmada pelas provas coagulase e DNase. A amostra coletada no ponto de venda localizado na feira 8

apresentou valor de $1,8 \times 10^6$ UFC/g. As amostras provenientes do mercado 5 e feira 9 apresentaram valores < 10 UFC/g.

Xavier e Joele (2004) também afirmaram que 30 (100%) amostras de carne bovina provenientes de feiras livres estavam contaminadas por *Staphylococcus* coagulase positivo com valores que variaram de 10^3 a 10^7 UFC/g. Devatkal et al. (2004) encontraram valores de 10^2 UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positivo em suas análises. Motta e Belmonte (2000) encontraram apenas uma amostra em sua pesquisa com valor $2,0 \times 10^4$ UFC/g e consideraram o produto impróprio para o consumo humano.

A alta incidência de *Staphylococcus* coagulase positivo em carnes comercializadas em feiras livres sugere que esses produtos passaram por demasiado processo de manipulação, e sendo, possivelmente de origem clandestina, ou seja, sem fiscalização veterinária, não há como assegurar precisamente as condições higiênico-sanitárias dessas carnes. Além disso, por não estarem armazenadas sob refrigeração, os microrganismos encontram um ambiente adequado para se reproduzirem. Birch et al. (1996) afirmam que um fator contribuinte para o número elevado de *Staphylococcus* coagulase positivo, é que este microrganismo pode ser endêmico das áreas do manejo do animal até a exposição do produto final e, se não forem controlados com medidas eficazes de limpeza e desinfecção, podem colocar em risco a saúde dos consumidores.

5.2.5 *Salmonella* spp.

Nessa pesquisa não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma das amostras analisadas. Resultados semelhantes foram encontrados em pesquisas realizadas por Mendes (1996), Campos et al. (1999) e Badr (2004). Todavia, Motta e Belmonte (2000) e Xavier e Joele (2004), analisando amostras de carne bovina, encontraram uma amostra contaminada, representando respectivamente 6,6% e 3,3%. Madden et al. (2001) analisaram 200 amostras e detectaram a presença de *Salmonella* em três dessas amostras. Samadpour et al. (2006) em estudo com 1.750 amostras de carne bovina comercializada no varejo, encontraram 67 (3,8%) amostras contaminadas por esse microrganismo.

De acordo com a Resolução RDC nº. 12/2001 que determina ausência de *Salmonella* em 25 gramas do produto analisado, pode-se afirmar que a carne analisada estava de acordo com o padrão microbiológico estabelecido por Lei. Porém, a ausência de *Salmonella* não é

parâmetro suficiente para assegurar a salubridade desse alimento, uma vez que foram encontrados outros microrganismos patogênicos como *Staphylococcus* coagulase positivo e indicadores de contaminação fecal como *E. coli*, que poderão evidenciar a eventual presença de microrganismos patogênicos como *Shigella spp.*, *Vibrio spp.*, *Yersinia enterocolitica*, entre outros.

É conveniente também, relacionar os locais que apresentaram condições insatisfatórias de higiene, com as análises microbiológicas. De modo que aqueles em que as condições de higiene estavam irregulares, também apresentaram os índices de contaminação mais elevados.

Pode-se afirmar que as carnes comercializadas em Mercados estavam em condições microbiológicas melhores do que aquelas comercializadas em feiras livres, apesar das restrições observadas. A amostra comercializada no Mercado 5 foi a que apresentou menor contaminação, corroborando as melhores condições higiênicas do local. As amostras provenientes das feiras 1 e 8 foram as que apresentaram os maiores índices de contaminação comprovando as deficiências de higiene daqueles locais.

CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES

- Por meio da análise dos resultados, observou-se que, para o comércio de carne bovina *in natura* em feiras livres e mercados públicos, não estão sendo obedecidas as normas de higiene. O não cumprimento das Leis que regulamentam o comércio de carne por esse segmento sugere que o sistema de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis ainda é ineficaz.
- As carnes comercializadas em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa apresentaram condições higiênico-sanitárias deficientes, tendo em vista que permaneciam expostas em bancas ou barracas, fora de refrigeração, sendo este um fator de risco para a qualidade do produto e para a segurança alimentar.
- Os estabelecimentos que comercializavam carne *in natura*, quando da avaliação dos aspectos gerais das instalações, equipamentos, utensílios e higiene dos manipuladores, apresentaram diversos pontos fora das especificações estabelecidas pela Portaria nº.368/97.
- A carne bovina *in natura* à venda em feiras livres e mercados públicos apresentou elevado índice de contaminação por bactérias aeróbias mesófilas, *Staphylococcus* coagulase positivo, bolores e leveduras e coliformes totais e fecais, sugerindo que essa carne não está sendo manipulada e conservada corretamente.
- Se considerarmos os padrões sanitários estabelecidos pela Resolução RDC nº.12/2001 para carne *in natura*, em função da ausência de bactérias do gênero *Salmonella* em 25g, a carne analisada estava apropriada para o consumo. Porém, esta Resolução, talvez ainda não seja o instrumento mais eficiente, tendo em vista que a presença de *E. coli* indica a qualidade higiênico-sanitária dos produtos, bem como a presença de outros microrganismos enteropatogênicos.
- Ressente-se na Legislação Brasileira para o produto em questão, da falta de padrões para contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais e fecais e *Staphylococcus* coagulase positivo, uma vez que estes parâmetros são importantes para a avaliação da qualidade dos alimentos.

SUGESTÕES

7 SUGESTÕES

Analisando-se os resultados obtidos nessa pesquisa, é considerado oportuno que sejam estabelecidas ações educativas, de orientação e se necessário, punição, que visem minimizar os danos advindos de práticas inadequadas observadas. Para tanto, foram formuladas as seguintes recomendações:

- Que se obedeça à Lei Estadual de Qualidade Alimentar (Lei nº. 7.587/2004), realizando-se ações relativas à educação sanitária dos comerciantes e funcionários, de modo a melhorar as condições de higiene dos pontos de venda de produtos cárneos.
- Que sejam realizadas fiscalizações efetivas e eficientes, por parte dos órgãos de vigilância, para que sejam cumpridas todas as Normas que regulamentam o comércio de carnes.
- Que os consumidores sejam orientados, em campanhas educativas, a serem mais criteriosos ao adquirir carne bovina em feiras livres e mercados públicos.
- Que seja revista a Resolução RDC nº.12/2001 e definida oficialmente a enumeração de coliformes fecais, *Staphylococcus* coagulase positivo e bactérias aeróbias mesófilas para a carne bovina *in natura*, devido ao perigo à saúde pública da presença destes microrganismos em alimento, assim como da sua função de indicadores de condições higiênico-sanitárias.

REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS

- ALI, S. H.; HOSHYARE, D. F.; AL-DELAIFY, K. S. Microbial counts on surfaces of lamb carcasses and shelf-life of refrigerated ground lamb. **Journal of Food Protection**, v.45, n.11, p.1013-1015, 1982.
- ALMEIDA FILHO, E. S.; NADER FILHO, A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo “frescal”. **Revista de Saúde Pública**, v.6, n.34, p.78-80, 2000.
- ALMEIDA, P. F. de; ALMEIDA, R. C. de C; RODRICK, G. E. *Listeria monocytogenes*: importância e distribuição nos alimentos. **Higiene Alimentar**, v.13, n.64, p.19-23, 1999.
- ARTHUR, T. M. et al. Prevalence and characterization of non-O157 Shiga toxin producing *Escherichia coli* on carcasses in commercial beef cattle processing plants. **Applied and Environmental Microbiology**, p.4847-4852, 2002.
- ASSUMPÇÃO, E. G.; PICCOLI-VALLE, R. H.; HIRSCH, D.; ABREU, L. R. Fontes de contaminação por *Staphylococcus aureus* na linha de processamento de queijo prato. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55 n.3, p.77-83, 2003.
- AUDI, S. G. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres do município de São Paulo – SP**. São Paulo, 2002. 94f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- BADR, H. M. Use of irradiation to control foodborne pathogens and extend the refrigerated market life of rabbit meat. **Meat Science**, v.67, n.4, p.541-548, 2004.
- BAEK, S.-Y.; LIM, S. Y.; LEE, D. H.; MIN, K. H.; KIM, C. M. Incidence and characterization of *Listeria monocytogenes* from domestic and imported foods in Korea. **Journal of Food Protection**, v.63, n.2, p.186-189, 2000.
- BARRETO, N. S.; VEIRA, R. H. S. F. *Salmonella* versus manipuladores de alimentos: fator de risco para os consumidores. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.101, p.15, 2002.
- BENJAMIN, M. M.; DATTA, A. R. Acid tolerance of Enterohemorrhagic *Escherichia coli*. **Applied and Environmental Microbiology**, v.61, n.4, p.1669-1672, 1995.

BENNETT, R. W.; LANCETTE, G. A. *Staphylococcus aureus* In: **UNITED STATES. Food and Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual**, 8 ed., 1998. Cap.12. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-12.html> Acesso em: 05 de setembro. 2005.

BIRCH, E.; NESBAKKEN, T.; CHRISTENSEN, H. Hazard identification in swine slaughter with respect to foodborne bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v.30, n.1-2, p.9-25, 1996.

BORCH, E.; KANT-MUERMANS, M. L.; BLIXT, Y. Bacterial spoilage of meat and cured meat products. **International Journal of Food Microbiology**. v.33, p.103-120, 1996.

BORGES, J. T. S.; FREITAS A. S. Aplicação do sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) no processamento de carne bovina fresca. **Boletim de Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba: Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA), v. 20, n.1, jan-jun. 2002.

BOURGEOIS, C. M.; MESCLE, J. F.; ZUCCA, J. **Microbiología Alimentaria**. Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Zaragoza: Acríbia, 1994, 437 p.

BRACKETT, R. E. Presence and persistence of *Listeria monocytogenes* in food and water. **Food Technology**. Chicago, v.42, n.3, p.163-164, 1988.

BRASIL. Lei Federal n.9.782 de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, e dá outras providências. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1999. Disponível em: www.anvisa.gov.br/e-legis/ Acesso em: 07 de novembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n.368, de 04/09/1997. Regulamento técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1997. Disponível em: www.anvisa.gov.br/e-legis/ Acesso em: 07 de novembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução – RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. Aprovava o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, n.7, p.45-53, 10 de janeiro de 2001. Seção 1.

BRASIL. Portaria n.304, de 22 de abril de 1996. Estabelece critérios para introdução de modificações nas atividades de distribuição e comercialização de carne bovina, bubalina e suína, visando à saúde do consumidor. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, Seção 01, p.6856, 23 de abril de 1996. Disponível em: www.anvisa.gov.br/e-legis/ Acesso em: 07 de novembro de 2005.

BRASIL. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitário de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Ministério da Agricultura n.30.691, 29 de março de 1957. Alterado pelos decretos n.1.255 jun. 1962, n.1.236 set. 1994, n.1.812 fev. 1996, n.2.244 jun. 1997. Brasília: MA/DIPOA, 1997. 241p.

BRESSAN, M. C.; PEREZ, J. R. O. **Textos Acadêmicos: Tecnologia de carnes e pescados**. Lavras: UFLA. 2001, 240 p.

BUCHANAN, R. L., SHULTZ, F. J. Feasibility of using microbiological indicator assays to detect temperature abuse in refrigerated meta, poultry, and seafood products. **Food Microbiology**. v.9, p.279-301, 1992.

BUCHANAN, R. L.; DOYLE, M. P. Foodborne disease significance of *Escherichia coli* O157:H7 and other enterohemorrhagic *E. coli*. **Food Technology**, v.51, p.69-76, 1997.

CALDERON, D. F.; FURLANETTO, S. M. P. Análise bacteriológica de carnes suínas comercializadas em açougues da cidade de São Paulo. **Revista de Microbiologia**, v.21, n.4, p.331-336, 1990.

CAMPOS, L. C.; TRABULSI, L. R. *Escherichia* In: TRABULSI, L. R. et al. **Microbiologia**. 3 ed. São Paulo. Ateneu, cap.28 p.215-228, 2002.

CAMPOS, M. R. H.; CORREIA, M. H. S.; SERAFINI, A. B.; ANDRE, M. C. D. P. B. Estudo das condições microbiológicas no fluxograma de preparação de carne bovina do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO. **Higiene Alimentar**, v.13, n.66-67, 1999.

CARDOSO, R.C.V., CHAVES, J. B. P., ANDRADE, N. J. et al. Avaliação da eficiência de agentes sanificantes para mãos de manipuladores de alimentos em serviço de refeições coletivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1994, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: SBCTA, p.117, 1994.

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

CATANOSI, 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.

CHESCA, A. C.; PEIXOTO, C. P.; COSTA, D. G., NASCIMENTO, H. N. et al. Levantamento das temperaturas de armazenamento de carnes, em açougues e supermercados de Uberaba, MG. **Higiene Alimentar**, v.15, n.81, p.51-55, 2001.

COLE, N. A.; CAMP, T. H.; ROWE JR, L. D.; STEVENS, D. G.; HUTCHESON, P. Effect of transport on feeder calves. **Journal Veterinary Research**, v.49, p.178-183, 1988.

CORREA, B.; DILKIN, P.; ORSI, R. B. Mycoflora and aflatoxigenic species in derivates of milled rice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.20, n.1, 2000.

CORREIA, M.; **Características de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo**. São Paulo, 1995. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Universidade de São Paulo.

CORREIA, M.; RONCADA, M. J. Características microscópicas de queijo prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.3, n.31, p.296-301, 1997.

COSTA, A. C da. **Caracterização Microbiológica de Leite Humano Acondicionado em banco de Leite de João Pessoa – PB**. João Pessoa, 2001. 116f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba.

COSTA, E. L. **Avaliação Microbiológica da Carne de Sol Comercializada em João Pessoa – PB**. João Pessoa, 1999. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba.

COSTA, F. N.; ALVES, L. M. C.; MONTE, S.S. Avaliação das condições higiênico- sanitárias de carne bovina moída comercializada na cidade de São Luís – MA. **Higiene Alimentar**, v.11, n.77, 2000.

DAINTY, R. H.; MACKEY, B. M. The relationship between the phenotypic properties of bacteria from chill-stored meat and spoilage processes. **Journal Applied Bacteriological Symposium Supplement**, v.73, n.2, p.103–114, 1992.

DANIELSON, M. L. HELBERG, B. Prevalence of enterotoxigenic *Staphylococci* in nose, throat and skin lesion in meat-workers. **Acta Veterinary Scandinavian**, v.25, p.242-249, 1984.

DELAZARI, I. Microbiologia de carnes – microrganismos causadores de deterioração da carne e produtos cárneos. **Boletim Informativo SBCTA**, v.49, p.3-39, 1979.

DEVATKAL, S.; MENDIRATTA, S. K.; KONDAIAH, N.; SHARMA, M.C.; ANJANEYULU, A. S. R. Physicochemical, functional and microbiological quality of buffalo liver. **Meat Science**, v.68, n.1, p.79-86, 2004.

DICKSON, J. S. Intervention strategies to control food borne disease bacteria on animal carcasses. In: PROCEEDINGS OF A WORKSHOP ENTITLED RESEARCH ON SALMONELLOSIS IN THE FOOD SAFETY CONSIORTIUM, 17., 1996, Arkansas. **Anais Arkansas: United States Animal Health Association**, 1996.

DICKSON, J. S.; ANDERSON, M. E. Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems: A review. **Journal of Food Protection**, v.55, n.2, p.133-140, 1992.

EDWARDS, P. R.; EWING, W. H. **Edwards & Ewing's Identification of Enterobacteriaceae**. 4. ed. N. Y.: Elsevier Science Publication Co., p.183-340, 1986.

EKPERIGIN, H. E.; NAGARAJA, K. V. *Salmonella*. In: TOLLEFSON, L. Microbial food borne pathogens. **The veterinary clinics of North America. Food animal practice**. Philadelphia, W. B. Saunders, v.14, n.1, p.141-150, 1998.

ELDER, R. O.; KEEN, J. E.; SIRAGUSA, G. R.; BARKOCY-GALLAGHER, G. A.; KOOMARAIE, M.; LAEGREID, W. W. Correlation of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 prevalence in feces, hides, and carcasses of beef cattle during process. **Proceedings National Academy of Science**, v.97, p.2999-3003, 2000.

ELEY, A. R. **Microbial food poisoning**. London: Chapman & Hall, 1996, 191 p.

FARBER, J. M.; PETERKIN, P. I. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. **Microbiological Reviews**, Washington, v.55, n.3, p.476-511, 1991.

FDA – FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook**. Bad Bug Book – *Salmonella*, 1996. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap1.html> Acesso em: 18 de outubro de 2005.

FELÍCIO, P. E. de. Desdobramento da Função Qualidade da Carne Bovina. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v.12, n.54, p.16-22, 1998.

FLISS, I.; SIMARD, R. E.; ETTRIKI, A. Microbiological quality of different fresh meat species in Tunisian slaughterhouses and markets. **Journal of Food Science**, v.54, n.10, p.773-777, 1991.

FLORENTINO, E.R.; LEITE JUNIOR, A.F.; SÁ, S.N., ARAÚJO, M.S.O.; MATINS, R.S. Avaliação da qualidade microbiológica da carne comercializada em Campina Grande, PB, **Higiene Alimentar**, v.11, n.47, p.38-41, 1997.

FORREST, J. C et al. **Fundamentos de ciência de la carne**. 1 ed. Zaragoza: Acríbia, 1979. 417 p.

FRAIZER, W. C.; WESTHOFF, D. C.; **Microbiologia de los Alimentos**. 3 ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 681 p.

FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 4^a ed. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

FUNG, D. Y. C. Mesophilic and psychrotrophic bacterial populations on hot boned and conventionally processed beef. **Journal of Food Protection**, v.43, n.7, p.550-554, 1980.

FURLONG, E. B.; PINHO, B. H. The occurrence of moulds, yeasts and micotoxins in pré-cooked pizza dough, soul in southern Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Microbiology**. v.31n.__, p.99-102, 2000.

GARCIA-CRUZ, C. H.; HOFFMANN, F. L.; BUENO, S. M. Monitoramento microbiológico de lanches vendidos por ambulantes na parte central de São José do Rio Preto, SP. **Higiene Alimentar**, v.11, n.75, p.48-51, 2000.

GELLI, D. S.; JAKABI, M.; SAKATA, H.; FERNANDES, S. A.; TRAVECCHIO, A. T.; PERESI, J. T. M.; FREITAS, A. M.; ESPER, M. R. N. R.; PISANI, B.; SIMÕES, M.; PACHECO, M. A. S. R.; FONSECA, Y. S. K.; KAKU, M.; MARTINS, A. M. B.; RIBEIRO, E. G. A.; CASTRO, M. T. F.; FAUSTINO, J. S.; TANAKA, A. Y.; GOMES, S. M. M. *Salmonella* isolada de alimentos no período de 1985-1996 no estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS (COMBHAL), Águas de Lindóia, 1998. **Livro de Resumos**. São Paulo: SBM, p.105, Q.101, 1998.

GENEROSO, S.; MACIAS, S.; MALDONADO, A.; RODRIGUEZ, S. Aspectos higiênico-sanitários de la venta de alimentos em la via publica em al Província de Santiago Del Estero – Republica Argentina. **Anais. Fortaleza - CE: XVII Congresso de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2000.

GERMANO, M. I. S, et al. Manipuladores de Alimentos. **Higiene Alimentar**. São Paulo. v.14, n.78, p.24, 2000.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L.; KAMEL, C. A. K.; ABREU, E. S.; RIBEIRO, E. R.; SILVA, K. C.; LAMARDO, L. C. A.; ROCHA, M. F. G.; VIEIRA, V. K. I.; KAWASAKI, V. M. Manipuladores de alimentos: Capacitar? É preciso. Regulamentar? Será preciso?. **Higiene Alimentar**, v.11, n.78-79, p.18-22, 2000.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Agentes bacterianos de toxinfecções alimentares. In: **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. Parte 12, p.199-258. São Paulo: Varela, 2001.

GILL, C. O. Extending the storage life of raw chilled meats. **Meat Science**, Barking, v.43, p.S99-S109, 1996.

GILL, C. O.; LANDERS, C. Microbiological condition of horse meat prepared at a North American packing plant, and control of the temperature of product air freighted to Europe. **Meat Science**, v.69, n.3, p.501-507, 2005.

GILL, C. O.; McGINNIS, J. C.; BADONI, M. Assessment of the hygienic characteristics of a beef carcass dressing process. **Journal of Food Protection**, Ames, v.59, n.2, p.136-140, 1996.

GOES, J. A. W.; SILVA, A. N.; FRACALOSSO, L. M.; KUWANO, E. A. Condições de conservação de alimentos armazenados por refrigeração na cidade de Salvador-BA. **Higiene Alimentar**, v.18, n.125, p.41-43, 2004.

GRÜNSPAN, E. D.; ULON, S. N.; SANTOS, A. F. Contaminação microbiana em carne moída de açougues da Cidade de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v.2, n.26, p.263-267, 1996.

GUIMARÃES, A. G.; LEITE, C. C.; TEIXEIRA, L. D. S.; SANT'ANNA, M. E. B.; ASSIS, P. N. Detecção de *Salmonella spp.* em alimentos e manipuladores envolvidos em um surto de infecção alimentar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.2, n.1, p.1-4, 2001.

HAJDENWURCEL, J. R. **Atlas de Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Fonte comunicações e editora, 1998, 66 p.

HELSON, S. Estimating the incidence of food-borne *Salmonella* and effectiveness of alternative control measures using the Dephi method. **International Journal of Food Microbiology**, v.33, p.195-204, 1997.

HERRERO, F.; HIROOKA, E. Y. SILVA, N. S. Isolamento de *S. hyicus* enterotoxigênico em portadores humanos sãos. **Revista de Microbiologia**, vol.20, n.S1, p.63, 1989.

HEUVELINK, A. E.; ROESSINK, G. L.; BOSBOOM, K.; BOER, E. de. Zero tolerance for faecal contamination of carcasses as a tool in the control of O157 VTEC infections. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.66, n.1-2, p.13-20, 2001.

HITCHINS, A. D.; FENG, P.; WATIKINS, W. D.; RIPPEY, S. R.; CHANDLER, L. A. *Escherichia coli* and Coliform Bacteria In: **UNITED STATES. Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual**, 8 ed., 1998. Cap. 4. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4.html>. Acesso em: 05 de setembro de 2005.

HOLT, J. G.; KRIEG, N. R.; SNEATH, P. H. A.; STALEY, J. T.; WILLIAMS, S. T. **Bergey's of Manual Determinative Bacteriology**. 9 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, 787 p.

HUGAS, M. Bacteriogenics lactic acid bacteria for the biopreservation of meat and products. **Meat Science**, v. 49, p.139-150, 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas de população para 1º de julho de 2005**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> Acesso em: 20 de novembro de 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Contas Nacionais Brasil, 2003**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u102493.shtml>

Acesso em: 20 de novembro de 2005.

ICMSF – INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microbial ecology of foods factors affecting life and death of microorganisms**. Academic Press: London, 1998, 332 p.

ICMSF – INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD. **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos**: análise de perigos e pontos críticos de controle para garantir a qualidade e a segurança microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 1997, 377 p.

IRETON, K.; COSSART, P. Host-pathogen interactions during entry and actinbased movement of *Listeria monocytogenes*. **Annual Reviews Genetic**, v.31, p.113-138, 1997.

JAMES, S. The chill chain “from carcass to consumer”. **Meat Science**, v.43, p.203-216, 1996.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Tradução de Eduardo César Tondo et al. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Executiva de Desenvolvimento Urbano. **Equipamentos Públicos Urbanos: Mercados e feiras livres**. João Pessoa – PB, 2005. Disponível em: www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/sedurb/diretedivisooes/#merc_feir Acesso em: 12 de agosto de 2005.

JOFFILY, I. **Notas sobre a Paraíba**. Brasília: Thesaurus, 1977.

JUDGE, D. M.; ABERLE, E. D.; FORREST, J. C.; HEDRICK, H. B.; ARKEL, R. A. **Principles of meat science**. 2 ed., Dubuque: Freeman, 1989, 351 p.

JULIÃO, A. M.; COSTA, P. S. Avaliação microbiológica e controle da produção de carne resfriada homogeneizada de bovino, preparada em nível varejista no Estado do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v.16, n.96, p.94-99, 2002

KABUKI, D. Y. **Contagem de *Listeria spp* pelo método do Número Mais Provável (NMP), avaliação de sua ocorrência em carnes de frango e eficiência de sanitizantes na redução da contaminação por *Listeria monocytogenes***. Campinas, 1997. 91f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP.

KAFERSTEIN, F.; ABDUSSALAM, M. Food Safety in the 21st. Century. **Bulletin of the World Healyh Organization**. v.77, n.4, p.347-351, 1999.

KAKU, M. et al. Surto alimentar por *Salmonella enteritidis* no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.29, n.2, 1995.

KAUFMANN, S. H. E.; RAUPACH, B.; FINLAY, B. B. Introduction: microbiology and immunology: lessons learned from *Salmonella*. **Microbes and Infection**, v.3, n.14-15, p.1177-1181, 2001.

KONEMAN, E. K.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN JR., W. C. **Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology**. 5 ed. Lippincott, NY, 1997. 1395 p.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. *Enterobacteriaceae*, Coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and Safety Indicators. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods**, 4ed. Washington: APHA, cap.8, p.69-82. 2001. 676 p.

LACAZ, C. S.; MINAN, P. S.; PURCHIO, A. **O grande mundo dos fungos**. São Paulo, Ed. USP, 1970. 840 p.

LAHR, J. A. Beef carcass microbial contamination: post slaughter numbers of bacteria, sources of contamination and variability of data. In: PROCEEDINGS OF THE RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 49, 1996, Kansas City. **Anais: American Meat Science Association**, p.132-137, 1996

LAWRIE, R. A. **Avances de la Ciencia de la Carne**. 2 ed. Zaragoza: Acríbia, 1979, 310 p.

LOGUERCIO, A. P.; SILVA, W. P. da; ALEIXO, J. A. G.; COSTA, M. M. da; VARGAS, A. C. D. *Listeria monocytogenes*: Um importante patógeno de origem alimentar. **Higiene Alimentar**, v.15, n.80-81, p.39-48, 2001.

MADDEN, R. H.; ESPIE, E. W.; MORAN, L.; MCBRIDE, J.; SCATES, P. Occurrence of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* and *Campylobacter spp.* on beef carcasses in Northern Ireland. **Meat Science**, v.58, n.4, p.343-346, 2001.

MEAD, G. C. Microbiological hazards from red meat and their control. **British Food Journal**, v.96, n.8, p.33-36, 1994.

MEAD, P. S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; McCAIG, L. F.; BRESEE, J. S.; SHAPIRO, C. Food related Illness and Death in The United States. **Emerging Infectious Disease**, v.5, n.5, 1999.

MENDES, A. C. R.; SANTANA NETA, L. G.; COSTA, D. S.; ALMEIDA, J. F. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador, BA. Aspectos higiênico-sanitários e de conservação. **Higiene Alimentar**, v.15, n.83, p.58-62, 2001.

MENDES, L.M. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém-PA**. Belém-PA, 1996. Trabalho de conclusão de Curso (Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Pará.

MENG, J.; FENG, P.; DOYLE, M. P. Pathogenic *Escherichia coli*. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, 4 ed. Washington: American Public Health Association, Cap.35, p.331-341, 2001.

MOTTA, M. R. A.; BELMONTE, M. A. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v.14, n.78-79, 2000.

MOURA, R. A. **Microbiologia Clínica**. Parte I Considerações sobre os microrganismos mais importantes em laboratório clínico. Cocos Gram positivos aeróbios. 2 ed., São Paulo: Mc Will, 1986.

MOY, G.; HAZZARD, A.; KÄFERSTEIN, F. Improving the safety of street-vended food. **World health stat quart**, v.1-2, n.50, p.124-131, 1997.

MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; PFALLER, M. A.; TENOVER, F. C.; YOLKEN, R. H. **Manual of clinical microbiology**. 7 ed. Washington, D.C.: ASM Press, 1999.

NASCIMENTO, G. G. F.; FIGUEIREDO, S. H. M.; IBISSES, O. B.; ANTONELLI, E. M. Condições microbiológicas do leite pasteurizado comercializado em Piracicaba, SP. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.13-21, 1991.

NASCIMENTO, G. G. F.; MAESTRO, V.; CAMPOS, M. S. P. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP. **Revista de Nutrição**, v.14, n.2, p.119-124, 2001.

NATARO, J. P.; KAPER, J.P. A Diarrheagenic *E. coli*. **Clinical Microbiology Reviews**, p.142-201. 1998.

OMS – Organização Mundial de Saúde. **Weekly Epidemiological Record**. Geneva, n.14, p.105-112, 1999. Disponível em: <http://www.who.int/wer> Acesso em: 23 de janeiro de 2006.

OPAS/OMS – Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud, Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis, Inppaz. **Informe sobre el Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos**. (SIRVE-ETA 1999 - 2000), 2001.

PANETTA, J. C. Calor e alimentos: os cuidados devem ser redobrados. **Higiene Alimentar**, v.12, n.53, p.3, 1998.

PARAÍBA. Lei n. 7.587 de 02 de junho de 2004: **Lei da Qualidade Alimentar**. João Pessoa, 2004. Disponível em: <http://www.agevisa.pb.gov.br/nleis.htm> Acesso em 13 de dezembro de 2005.

PASSOS, M. H.; KUAYE, A. Y. Avaliação dos surtos de enfermidades transmitidas por alimentos comprovados laboratorialmente no município de Campinas – SP – no período de 1987 a 1993. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.56, n.1, p.71-76, 1996.

PEARSON, A. M., DUTSON, T. R. **Advances in Meat Research**. Connecticut: AVI. 1986.

PELCZAR JR, M. L.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, p.372-397, 1997.

PELCZAR, M. L.; REID, R.; CHAN, E. C. S. **Microbiologia**. São Paulo: Mc Graw Hill, 1980, 566 p, v.1.

PEREIRA, M. L.; CARMO, L. S.; LARA, M. A.; DIAS, R. S.; BERGDOLL, M. S. Enterotoxigenic Staphylococci from food handlers working in an industrial kitchen in Belo Horizonte, Brazil. **Revista de Microbiologia**, v.25, n.3, p.161-165, 1994.

PEREIRA, M. L.; CARMO, L. S.; SANTOS, E. J. *Staphylococci* in breast milk from women with and without mastitis. **Revista de Microbiologia**, v.2, n. 2, p.117-120, 1995.

PEREIRA, M. L.; GASTELOIS, M. C. A.; BASTOS, E. M. A. F.; CAIAFFA, W. T.; FALEIRO, E.S.C. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella sp.* em queijo Minas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.51, n.5, 427-431, 1999.

PEREIRA, M. L.; PEREIRA, J. L.; SERRANO, A. M.; BERGDOLL, M. S. Estafilococos: Até onde sua importância em alimentos? **Higiene Alimentar**, v.14, n.68, p.32-40, 2000.

PEREIRA, M. L.; PEREIRA, J. L.; SERRANO, A. M.; BERGDOLL, M. S. Possibilidades de disseminação através do portador humano e animal. **Higiene Alimentar**, v.13, n. 66-67, p.48-55, 1999.

PIÑEIRO, M. S. **Diferenciación entre hongos toxigênicos y atoxigenicos**. Venezuela, 1990.

PINTO, P. S. A. Aspectos Sanitários da Salmonelose como uma Zoonose. **Higiene Alimentar**, v.14, n.71, p.32-33, 2000.

POTTER, N. N.; HOTCHKISS, J. H. **Ciência de los Alimentos**. Zaragoza: Acríbia, 1995. 667 p.

PRAXEDES, P. C. G. **Aspectos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos e comercializados na comunidade de São Remo, São Paulo, Capital**. São Paulo, 2003. 120f. Dissertação (Mestrado - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia), Universidade de São Paulo.

REID, C. A.; AVERY, S. M.; HUTCHISON, M. L.; BUNCIC, S. Evaluation of sampling methods to assess the microbiological status of cattle hides. **Food Control**, Guildford, v.13, p.405-410, 2002.

ROCOURT, J. Risk factors for listeriosis. **Food Control**. Oxford, v.7, n.4-5, p.195-202, 1996. Special issue.

ROGICK, F. A. Produção higiênica do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.37, p.35-38, 1987.

ROSEN, G. **Uma História da Saúde Pública**. São Paulo, Unesp, p.48-57, 1994.

ROSSET, R. Refrigeración y congelación. In: BOURGEOIS, C. M.; MESCLA, J. F.; ZUCCA, J. **Microbiología alimentaria**. Espanha: Acríbia, cap.1, p.385-409, 1994.

RUDOLF, M.; SCHERER, S. High incidence of *Listeria monocytogenes* in European red smear cheese. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.63, n.1-2, p.91-98, 2001.

SALTIJERAL, J. A.; ALVAREZ, V. B.; GARCIA, B. Presence of *Listeria monocytogenes* in Mexican cheeses. **Journal of Food Safety**, Trumbull, v.19, n. 4, p.241-247, 1999.

SAMADPOUR, M.; BARBOUR, M. W.; NGUYEN, T.; CAO, T. M.; BUCK, F.; DEPAVIA, G. A.; MAZENGA, E.; YANG, P.; ALFI, D.; LOPES, M.; STOPFORTH, J. D. Incidence of enterohemorrhagic *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in retail fresh ground beef, sprouts and mushrooms. **Journal of Food Protection**, v.69, n.2, p.441-443, 2006.

SANTOS, A.F., VIZEU, D.M., DESTRO, M.T.; FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Determination of gamma radiation doses to reduce *Salmonella spp* in chicken meat. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.2, p.200-205, 2003.

SÃO PAULO (Estado) – Secretaria da Saúde. Código Sanitário. Decreto n°. 12.342 de 27 de setembro de 1978: **Regulamento da promoção da saúde no campo da competência da Secretaria do Estado da Saúde (revisto e atualizado até dezembro de 1990)**, 5 ed. São Paulo: IMESP, 1992.

SARKIS, F. **Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres no município de São Paulo**. Piracicaba, 2002. 70f. il. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

SCHLECH, W. F.; LAVIGNE, P. M. BORTOLUSSI, R. A.; ALLEN, A. C. HALDANE, E. V.; WORT, A. J.; HIGHTOWER, A. W.; JOHNSON, S. E.; KING, S. H.; NICHOLLS, E. S.; BROOME, C. V. Epidemic listeriosis – evidence for transmission by food. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v.308, n.4, p.203- 206, 1983.

SEELINGER, H. P. R.; JONES, D. Genus *Listeria*. In: SNEATH, P. H. A.; MAIR, N. S.; SHARPE, M. E. **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**. v.2, 9 ed. Baltimore: Williams & Wilkins, p.1235-1245, 1986.

SHERIDAN, J. J. Sources of contamination during slaughter and measures for control. **Journal of Food Safety**, v.18, n.4, p.321-339, 1998.

SHEWMAKE, R.; DILLN, B. Food Poisoning: causes, remedies and prevention. **Postgraduate Medicine/Food Poisoning**. v.103, n.6, p.125-136, 1998.

SIGARINI, C. O. **Avaliação bacteriológica da carne bovina desossada em estabelecimentos comerciais do município de Cuiabá – MT**. Niterói-RJ, 2004. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento de P.O.A), Universidade Federal Fluminense.

SILVA JR, E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário dos Alimentos**, 6 ed., São Paulo, Varela, 2005. 624 p

SILVA, J. A. **Extensão da vida de prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos**. Campinas, 1995. 119f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, J. A. Microbiologia da carcaça bovina: uma revisão. **Revista Nacional da Carne**, v.24, p.62-87, 1997.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

SILVA, M. C. D. **Incidência de *S. aureus* enterotoxigênicos e coliformes fecais em carne de sol comercializada na cidade de Recife – PE.** Recife, 1991. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba.

SILVA, N. ***Escherichia coli* O157: H7 em alimentos.** Campinas, SP, 2004. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos), UNICAMP.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. S. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 2002. 295 p.

SILVA, V. C.; ALVES, L. M. C.; RABELO, R. N. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de um restaurante universitário na cidade de São Luiz – MA. **Anais. Fortaleza – CE: XVII Congresso de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** 2000.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos.** Brasília: EMBRAPA, SPI, Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995, 159 p.

SIRAGUSA, G. R.; DORSA, W. J.; CUTTER, C. N.; BENNET, G. L.; KEEN, J. E.; KOOMARAIE, M. The incidence of *Escherichia coli* on beef carcasses and its association with aerobic mesophilic plate count categories during the slaughter process. **Journal of Food Protection**, Ames, v.61, p.1269-1274, 1998.

SOFOS, J. N.; KOCHEVAR, S. L.; BELLINGER, G. R.; BUEGE, D. R.; HANCOCK, D. D.; INGHAM, S. C.; MORGAN, J. B.; REAGAN, J. O.; SMITH, G. C. Sources and extent of microbiological contamination of beef carcasses in seven United States slaughtering plants. **Journal of Food Protection**, Ames, v.62, n.2, p.140-145, 1999.

SOUZA, A. P. M. Contaminação de alimentos por *Salmonella spp.* no município do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v.13, n.61, p.22, 1999b.

SOUZA, A. P. M. Epidemiologia de febre tifóide, doença diarréica e surtos de salmonelose na cidade do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v.13, n.61, p.21-22, 1999a.

STAMPI, S.; CAPRIOLI, A.; DE LUCA, G.; QUAGLIO, P.; SACCHETTI, R.; ZANETTI, F. Detection of *Escherichia coli* O157 in bovine meta products in northern Italy. **International Journal of Food Microbiology**, v.3, n.90, p.257-262, 2004.

STROHL, W. A. **Microbiologia Ilustrada.** São Paulo: Artmed, 2004. 316 p.

TANIWAKI, M. H. Micotoxinas: aspectos micológicos. 4º Simpósio Latino-americano de Ciências dos Alimentos, Campinas, 2001. **Resumos**. Campinas, 2001.

TORRES, D. Z. Micotoxinas: um problema sanitário y econômico. Revisão bibliográfica. **Revista Cubana de Epidemiologia**. v.25, n.4, p.341-356, 1987.

VALLADARES, C.; VILLAMIL, R.; GUERRA, M. A.; LÓPEZ, R. Calidad higiénica de emulsiones para productos carnicos. **Alimentaria**, v.35, n. 282, p.55-57, 1996.

VARNAM, A. H.; EVANS, M. G. **Foodborne pathogens**. An illustrated text. Marison Publishing, 1996. 501 p.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the microbiological examination of foods**. 3 ed. APHA: Washington D. C., 1992.

VELD, J. H. J. H. Microbial and biochemical spoilage of foods: an overview. **International Journal of Food Microbiology**, v.33, p.1-18, 1996.

VERAS, J. F.; BLUM, E.; SILVA, T. J. P. Avaliação da temperatura, do pH e da maciez das carnes bovinas comercializadas em açougues e supermercados do grande Rio de Janeiro. **Anais do 1º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Pedro – SP, 2001.

VIEIRA, K. V. M.; MAIA, D. C. C.; JANEIRO, D. I. Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em filés congelados. **Higiene Alimentar**. v.14, n.74, p.37-40, 2000.

VIEIRA, R. **Dinâmica da feira livre do município de Taperoá – PB**. João Pessoa, 2004, Monografia (Graduação em Geografia), Universidade Federal da Paraíba.

VIEIRA, R. H. S. F.; MULDER, R. W. A. W.; SNIJDERS, J. M. A. Impact of animal husbandry and slaughter technologies on microbial contamination of meat: monitoring and control. **Meat Science**, v.36, p.123-154, 1998.

XAVIER, V. G.; JOELE, M. R. S. P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada na cidade de Belém – PA. **Higiene Alimentar**, v.18, n.125, 2004.

ZACCARELLI, E.; COELHO, H. D. S.; SILVA, M. E. P. O jogo, como prática educativa no treinamento para controle higiênico-sanitário, em unidades de alimentação e nutrição. **Higiene Alimentar**, v.14, n.70, p.23-26, 2000.

APÊNDICE

APÊNDICE 1

Roteiro de inspeção (Adaptado da Gerência de Vigilância Sanitária Municipal).

1	INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS.	SIM	NÃO
1.1	PISO, PAREDES E TETO.		
1.1.1	Com revestimento liso, impermeável e lavável.		
1.1.2	Mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras e trincas.		
1.2	ÁREAS INTERNAS E EXTERNAS		
1.2.1	Livre de objetos em desuso e animais		
1.3	EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS		
1.3.1	Material não transmite substâncias tóxicas, odores e sabores aos alimentos.		
1.3.2	Em adequado estado de conservação e higiene.		
1.3.3	Presença de pia com balcão e água corrente da rede pública.		
2	ARMAZENAMENTO SOB REFRIGERAÇÃO		
2.1	A temperatura das matérias-primas que necessitam de refrigeração é respeitada.		
3	MANIPULADORES		
3.1	Perfeitas condições de saúde, isentos de doenças infecto-contagiosas, afecções cutâneas.		
3.2	Apresentam-se com uniforme completo de tonalidade clara e hígidos.		
3.3	Mantém o asseio pessoal.		
3.4	Fumam.		
3.5	Manipulam dinheiro.		
3.6	Apresentam unhas curtas, sem esmalte.		
3.4	Utilizam adornos.		

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](#)