

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE MOÍDA DE UM AÇOUGUE DA REGIÃO CENTRAL DO MUNICÍPIO DE PARÁ DE MINAS/MG

Rogério Santos Ferreira ¹

Erny Marcelo Simm ²

RESUMO:

O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de carne. Trata-se de um alimento rico em nutrientes, mas que também possui características propícias ao desenvolvimento de microrganismos o que pode provocar grandes prejuízos financeiros e torná-la um importante meio de transmissão de doenças de origem alimentar. Embora os dados estatísticos sobre a incidência de doenças de origem alimentar sejam insuficientes, estas são consideradas importante problema na saúde pública. Vários estudos têm demonstrado a presença de patógenos em carnes e seus derivados, comprovando assim o risco à saúde que esse tipo de alimento oferece ao consumidor e a necessidade de um investimento maior na aplicação de boas práticas em seus processos produtivos. Neste trabalho foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias de carnes moídas comercializadas em um açougue do município de Pará de Minas/MG através da detecção e quantificação de *Salmonella* e *Coliformes Totais e Termotolerantes*. Foi detectada a presença de *Salmonella* e *Coliformes* em parte das amostras coletadas apontando para inadequação na cadeia produtiva e necessidade de maior controle da sanidade.

Palavras-chave: carnes; doença de origem alimentar; *Salmonella*; *Coliformes Totais*; *Coliformes Termotolerantes*.

ABSTRACT:

Brazil is among the largest producers of meat. This is a food rich in nutrients, but also has characteristics conducive to the development of microorganisms which can cause huge financial losses and make it an important means of transmission of foodborne diseases. Although the statistics on the incidence of foodborne diseases are inadequate, they are considered an important public health problem. Several studies have demonstrated the presence of pathogens in meat and its derivatives, thus proving the health risk that this type of food gives consumers and the need for greater investment in the implementation of good practices in their production processes. In this work we evaluate the sanitary conditions of ground meat sold in a butcher shop in the city of Pará de Minas Gerais / MG through the detection and quantification of *Salmonella* and total and fecal coliforms. Detected the presence of *Salmonella* and coliforms in the samples collected pointing to inadequacies in the supply chain and the need for greater control of sanity.

Keywords: meat, food-borne illness, *Salmonella*, total coliform, fecal coliform.

¹ Bacharel em Nutrição pela FAPAM - Faculdade de Pará de Minas. Discente da Pós - Graduação em Gestão da Segurança de Alimentos - SENAC/MG. E-mail: rogernutri@yahoo.com.br

² Mestre em Tecnologia de Alimentos. E-mail: ernymarcelo@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

O alimento e seus nutrientes fornecem energia e os materiais de formação para incontáveis substâncias que são essenciais para o crescimento e a sobrevivência dos seres vivos (MAHAN e SCOTT-STUMP, 2002). No entanto, esse mesmo alimento pode carrear microrganismos e oferecer riscos à saúde. Esses microrganismos são conhecidos genericamente como “patogênicos”, podendo afetar tanto o homem como animais.

O Brasil é hoje um dos maiores produtores de carne bovina do mundo e produziu, apenas no primeiro semestre de 2010, mais de 3,5 milhões de toneladas de carne. Apesar da alta produção, o consumo interno não atinge patamares tão satisfatórios, sendo consumidos no ano de 2003, 36,5 Kg de carne bovina por pessoa. Mesmo assim a carne é um alimento de amplo consumo em todo o país e está presente, mesmo que em quantidade, qualidade e modo de preparo diferenciados, na dieta da grande maioria da população. Esse alimento é uma importante fonte de proteínas essenciais para o organismo, além de se apresentar como uma importante fonte de vitaminas e minerais como as vitaminas do complexo B e o ferro.

Graças à sua variada composição nutricional, sua elevada atividade de água, pH próximo da neutralidade, dentre outros fatores, a carne é um excelente meio para a proliferação de microrganismos que, quando não são bem controlados podem causar tanto prejuízos de ordem econômica quanto à saúde do comensal.

Em especial, a carne moída oferece maior risco de contaminação, pois apresenta uma maior superfície de contato além de sofrer maior manipulação. Muito usada em diversas preparações como sanduíches, salgadinhos e como complemento de diversos pratos, esse tipo de carne está mais susceptível a carrear microrganismos deteriorantes e patogênicos. Neste último caso, o risco é agravado pelo fato de, muitas das vezes, a presença de patógenos não estar associada à deterioração e, portanto, ser imperceptível ao consumidor.

A legislação brasileira, através da resolução RDC de nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), define como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura*, na qual se enquadra a carne moída, a ausência de *Salmonella spp.* em 25 gramas de amostra. Esta bactéria está envolvida em diversos surtos alimentares em todo o mundo, podendo provocar danos graves a saúde e, apesar de no Brasil não existirem pesquisas conclusivas sobre a epidemiologia de surtos envolvendo essa bactéria, diversos estudos demonstram sua presença em alimentos cárneos.

A enumeração de coliformes, apesar de não ser exigida por lei, pode ser um indicador de contaminação pós sanitização ou pós processamento dos alimentos (PIGARRO E SANTOS, 2008).

O objetivo deste trabalho é avaliar e analisar a qualidade microbiológica da carne moída comercializada no Município de Pará de Minas/ MG, além de comparar os resultados obtidos com a legislação vigente e contribuir para a formação e indexação de novas informações a banco de dados pertinentes ao assunto.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A Carne

“Carne é o conjunto de tecidos de cor e consistência características, que recobre o esqueleto dos animais. Comercialmente, denomina-se carne todas as partes dos animais que servem de alimento ao homem” (PHILIPPI, 2006, p.121). De uma forma geral, constitui-se de 75% de água, 19% de proteína, 3,5% de substâncias não-proteicas solúveis e 2,5% de gorduras (LAWRIE, 2005).

De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2005) os produtos de origem animal fazem parte de uma alimentação saudável e contribuem tanto para o crescimento quanto para uma boa saúde recomendando a ingestão de uma porção diária de carnes, peixes ou ovos.

Esse alimento é importante fonte de proteínas de alto valor biológico considerando que sua composição de aminoácidos atende muito proximamente as necessidades nutricionais humanas. Também ganha destaque no que se refere ao fornecimento de micronutrientes sendo uma das principais fontes de ferro, vitaminas do complexo B (principalmente B₁₂) e zinco (MEDEIROS, 2008).

Ainda segundo Medeiros (2008) existe grande polêmica envolvendo a fração lipídica da carne. Apesar de este alimento ser fonte de gorduras saturadas, consideradas maléficas à saúde, a carne magra é importante fonte de energia e não reflete aumento expressivo no colesterol sanguíneo quando consumida com moderação.

2.2 A Produção e o Consumo da Carne

O Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina desde 2003 (PINHO, 2009) e, no primeiro semestre de 2010, produziu 3.516.235 toneladas (peso total das carcaças) (IBGE, 2010), o que o coloca entre os maiores produtores do mundo. A média de consumo interno *per capita*, no ano de 2001, segundo a Embrapa (2003) foi de 36,5Kg/pessoa.

O consumo interno de carne segue a mesma disparidade da distribuição de renda do país. Enquanto o grupo de maior renda consome mais de 50 Kg/hab./ano, o que é equiparável aos países de maior consumo mundial, o grupo de baixa renda não chega a consumir 10Kg/hab./ano,

assemelhando-se aos países de terceiro mundo (ZEN, 2004). Na alimentação cotidiana, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (2000-2003), a carne bovina, em Minas Gerais, contribui com 2,65% do consumo energético total diário dessa população, seguida pela carne de frango com 1,92% de participação, 1,85% dos embutidos, 1,72% da carne suína e 0,15% de peixes.

Para o agronegócio a criação de gado apresenta um dos maiores potenciais de crescimento, porém, internamente, esse crescimento depende da melhoria do poder aquisitivo do brasileiro, da capacidade dos produtores em reduzir os preços e aumentar a produção e do investimento na sua qualidade. Cerca de 75% das propriedades têm na pecuária uma fonte de renda, mas muitas delas não têm um sistema organizado ou um controle dos custos de produção e para garantir a sobrevivência nessa atividade é necessário conhecer os custos de produção e encontrar os obstáculos para que permitam a redução desses custos (ZEN, 2004)

De acordo com Shibuya (2004), o rebanho bovino brasileiro é composto predominantemente por zebuínos, cerca de 80% do rebanho total, com destaque à raça Nelore. Isso se deve a boa adaptação desses às características dos trópicos, sua rusticidade, fertilidade, resistência a doenças e longa vida reprodutiva. Ainda assim é comum o cruzamento de raças visando obter as melhores características de cada uma delas. Manella (2004) afirma que o crescimento do cruzamento industrial de raças tem aumentado no Brasil, principalmente devido à melhoria e maior acesso aos processos de inseminação artificial. Esse cruzamento visa à união de características desejáveis de duas ou mais raças em um único animal. A combinação de raças adaptadas ao corte pode melhorar a eficiência da produção de carne assim como aumentar sua qualidade final.

As formas de alimentação do gado são muito variadas no país, sendo predominante a criação em pastagem com terminação em confinamento, também conhecida como semiconfinamento. Essa alimentação pode interferir na qualidade nutricional final da carne, alterando a sua composição.

2.3 Qualidade da Carne

A globalização e o acesso cada vez mais rápido à informação têm tornado o consumidor moderno cada vez mais exigente. Tal fato, aliado à grande competitividade, tem obrigado os produtores e comerciantes a investir na qualidade de seus produtos (MANTENSE, 2004). De acordo com Ornellas (2001), na aquisição de produtos cárneos, um ponto importante deve ser observado é a qualidade higiênico-sanitária dos produtos, considerando a cor normal como o

vermelho-vivo e o odor próprio, devendo-se rejeitar as carnes de cor arroxeada, acinzentada ou esverdeada ou ainda de odor forte e desagradável.

Na atualidade, existe uma nova visão da qualidade, que é a da satisfação total do cliente, onde não só as características intrínsecas do produto são importantes, como também os aspectos subjetivos e pessoais devem ser considerados (Mantense, 2004, p.12).

O tecido muscular é composto por aproximadamente 75% de água e em determinadas condições pode reter ou absorver muito mais que isso. A capacidade de retenção de água (CRA) da carne, ou seja, a sua capacidade de manter seu próprio material aquoso ou aquele que é adicionado influi diretamente sobre as suas características como a cor, a textura, a firmeza, a maciez e principalmente sobre a sua suculência (ORDÓNEZ, 2005).

Ainda segundo Ordóñez (2005), as proteínas são as principais responsáveis por esta capacidade e, no tecido muscular, a cada 100g de proteína existem de 350 a 360g de água, podendo alcançar níveis entre 700 e 800g de água. A maior parte dela (cerca de 70%) encontra-se associada às miofibrilas e 95% do conteúdo aquoso da carne encontra-se como água livre ou debilmente ligada. Este conteúdo líquido dos tecidos não é liberado espontaneamente a não ser que estes sejam danificados ou sofram alguma modificação química.

Muitos fatores podem influir na CRA da carne, com destaque àqueles provocados pelo *post-mortem*. A morte do animal inevitavelmente acarreta alguma perda da CRA, no entanto, a velocidade e a intensidade de variação do pH vão afetar diretamente esta capacidade. Quanto mais alto for o pH menor será a redução na CRA e quanto mais rápido for o abaixamento desse pH maior a desnaturação de proteínas. Além disso, fatores fisiológicos como espécie, idade e função muscular e fisico-químicos como a ação do calor, a influência da força iônica e a ação de quelantes afetam a CRA da carne (LAWRIE, 2005).

“A cor é a primeira característica sensorial apreciada pelo consumidor, e sua recusa ou aceitação determina que uma peça de carne seja escolhida com mais ou menos agrado” (ORDÓNEZ, 2005, p. 153). Ainda segundo Ordóñez (2005), a cor da carne varia entre o rosa pálido e o pardo (marrom), o violeta e o vermelho intenso, de acordo com sua qualidade e grau de frescor.

A preferência pela cor das carnes pode variar de indivíduo para indivíduo por se tratar de uma experiência pessoal. A cor depende dos pigmentos presentes e de sua capacidade de refletir certos comprimentos de onda (PINHO, 2009). Os pigmentos que fornecem a cor vermelha à carne

são a mioglobina e a hemoglobina (PHILIPPI, 2006). A hemoglobina é a molécula de proteína, de estrutura quaternária que realiza o transporte de oxigênio no sangue. É formada por quatro cadeias, cada qual ligada a uma substância que contém ferro denominada *heme*. Já a mioglobina é uma molécula de proteína presente no tecido muscular dos animais, também ligada a um grupo *heme* cuja finalidade principal é manter uma reserva de oxigênio no tecido (CURTIS, 1997).

Fisiologicamente o odor e o sabor são resultados de uma capacidade de percepção química do organismo. O sabor é percebido através das papilas gustativas presentes na língua que são estimuladas pela presença de determinados compostos químicos. Da mesma forma o epitélio olfativo, localizado na cavidade nasal, é estimulado pela presença de determinados compostos voláteis aos quais é exposto. Esses estímulos são processados pelo cérebro proporcionando as sensações de sabor e odor (GUYTON, 1988). Segundo Ordóñez (2005), essas duas características estão intimamente ligadas e decorrem de uma série de interações fisiológicas que as associam.

A carne crua é caracterizada por um aroma pouco acentuado e por um sabor semelhante ao do sangue (levemente salino). O processo de cocção por sua vez, acentua essas características dando a carne preparada aroma e sabor mais acentuados. Tais características decorrem principalmente da presença de compostos voláteis e não-voláteis, fatores intrínsecos e extrínsecos, do tratamento térmico e da adição de substâncias. Os compostos não-voláteis estão presentes em concentrações mais altas que as voláteis e contribuem basicamente com as propriedades relacionadas ao sabor. São eles: peptídeos, aminoácidos, alguns ácidos orgânicos, açúcares, metabólitos e nucleotídeos, tiamina e lipídios. Já os compostos voláteis, provenientes basicamente de carboidratos, gorduras e proteínas, são responsáveis por diferentes sensações de odor (ORDÓNEZ, 2005).

Os fatores extrínsecos como a espécie, sexo, raça, alimentação e manejo, assim como os fatores intrínsecos (características estruturais, condições de armazenamento e processos *post-mortem*) levam a diferenças na qualidade final da carne. Também o tratamento térmico ao qual é submetida essa carne, influi em suas características finais, decorrendo principalmente da degradação de açúcares, da pirólise de proteínas e aminoácidos, da degradação de lipídios ou da interação de dois ou mais desses componentes.

2.4 A Carne Moída

“A carne moída é o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos ou bubalinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento” (BRASIL, 2003, p. 29). A rotulagem deve conter a expressão Carne Moída seguida de expressões ou denominações que caracterizem a sua temperatura e espécie animal da qual foi obtida. O sexo do

animal e o corte da qual foi extraída é facultativo desde que, se constitua exclusivamente de massas musculares que o constituem (BRASIL, 2003).

A carne moída fresca normalmente apresenta uma contagem microbiana maior do que as peças inteiras. O fato desta carne apresentar uma superfície de contato maior, contribui para o desenvolvimento de microrganismos, principalmente bactérias aeróbias que, com frequência causam deterioração em baixas temperaturas. A carne moída proveniente de vários cortes, frequentemente, apresenta uma contagem microbiológica maior que aquela proveniente de grandes cortes isso porque essa carne sofre maior manipulação e, um único pedaço muito contaminado pode espalhar sua microbiota para todo o restante. Também os moedores e os utensílios de corte dos estabelecimentos comercializadores de carnes são importantes fontes de contaminação, pois geralmente não passam por limpeza e sanitização na frequência recomendada.

2.5 A Contaminação da Carne

Para Evangelista (2005), a contaminação da carne pode decorrer tanto no animal *in vivo* (via endógena) quanto *post mortem* (via exógena). A contaminação por via endógena é menos prevalente e advém de doenças estabelecidas no animal vivo, sendo comumente provocadas por bactérias e vermes parasitos, com destaque às salmoneloses, a traquinose e a teníase (LAWRIE, 2005).

Mesmo que os tecidos internos do animal vivo saudável sejam considerados estéreis, análises realizadas na carne fresca, comercializada em nível de varejo, indicam a presença de diversos tipos e quantidades de microrganismos, o que demonstra a contaminação da carne por via exógena (JAY, 2005).

A fim de garantir uma qualidade microbiológica satisfatória do produto final é imprescindível a adoção de práticas higiênicas adequadas, adequação das instalações e permanência de pessoal competente nos matadouros e abatedouros (EVANGELISTA, 2005).

As principais fontes e rotas de contaminação da carne descritas por Jay (2005) são:

- a) A faca de sangria que não sendo esterilizada antes de cada abate pode carrear microrganismos contaminantes.
- b) A pele do animal que pode ser um contaminante da faca de sangria ou contaminar as carcaças em locais esfolados ou espalhar microrganismos pelo ar.

- c) O trato gastrintestinal que possui uma enorme e variada flora microbiana e, se perfurado, pode contaminar toda a carcaça.
- d) As mãos dos manipuladores que se configuram como uma das mais importantes fontes de contaminação cruzada.
- e) Os recipientes de guarda da carne que não sendo esterilizados carregam microrganismos contaminantes.
- f) O ambiente de manuseio e armazenamento que pode permitir a contaminação pelo ar ou nas bancadas de apoio.
- g) Os nódulos linfáticos que, assim como o trato gastrintestinal, pode ser perfurado e contaminar a carne ao seu redor.

Também o transporte e suas etapas posteriores tais como a inadequação dos processos de refrigeração, a subdivisão das peças, sucessivos processos de congelamento e descongelamento, exposição ao ar e ao ambiente, condições e técnicas higiênicas inadequadas, embalagem e armazenamento são importantes fontes contaminantes da carne (EVANGELISTA, 2005). “A impraticabilidade higiênica, por qualquer impedimento que seja, poderá precipitar processos contaminantes” (EVANGELISTA, 2005, p.171).

As tabelas 1 e 2 apresentam os principais gêneros de bactérias, leveduras e bolores encontradas em carnes frescas:

Tabela 1 – Gêneros de Bactérias Frequentemente Encontradas em Carnes

GÊNERO	COLORAÇÃO DE GRAM	CARNES FRESCAS
Acinetobacter	-	xx
Aeromonas	-	xx
Alcaligenes	-	x
Arcobacter	-	x
Bacillus	+	x
Brochothrix	+	x
Campylobacter	-	
Carnobacterium	+	x
Caseobacter	+	x
Citrobacter	-	x

Clostridium	+	X
Corynebacterim	+	X
Enterobacter	-	X
Enterococcus	+	XX
Eysipelothrix	+	X
Eschericia	-	X
Flavobacterium	-	X
Hafnia	-	X
Kocuria	+	X

Tabela 1 – Gêneros de Bactérias Frequentemente Encontradas em Carnes (continuação)

GÊNERO	COLORAÇÃO DE GRAM	CARNES FRESCAS
Kurthia	+	X
Lactobacillus	+	X
Lactococcus	+	X
Leuconostoc	+	X
Listeria	+	X
Micobacterium	+	X
Micrococcus	+	X
Moxerella	-	XX
Paenibacillus	+	X
Pantoea	-	X
Pedicoccus	+	X
Próteus	-	X
Psudomonas	-	XX
Psychrobacter	-	XX
Salmonella	-	X
Serratia	-	X

Shwanella	-	x
Staphylococcus	+	x
Vagococcus	+	
Wissella	+	x
Yersinia	-	x

Nota: x= casos ocorridos; xx= relatos mais requentes.

Fonte: Adaptada de Jay, 2005

Tabela 2 – Gêneros de Fungos Frequentemente Encontrados em Carnes

GÊNERO	CARNES FRESCAS E REFRIGERADAS
Bolores	
Alternaria	x
Aspergillus	x
Aureobasidium	x
Clodosporium	xx
Eurotium	x
Fusarium	x
Geotrichum	xx
Monascus	x
Monilia	x
Mucor	xx
Neurospora	x
Penicillium	x

Tabela 2 – Gêneros de Fungos Frequentemente Encontrados em Carnes (continuação)

GÊNERO	CARNES FRESCAS E REFRIGERADAS
Rhizopus	xx

Sporotrichum	xx
Thamnidium	xx
Leveduras	
Candida	xx
Dryptococcus	x
Debaryomyces	x
Torulopsis	
Trichosporon	xx
Yarrowia	x

Nota: x= casos ocorridos; xx= relatos mais frequentes.

Fonte: Adaptada de Jay, 2005

2.6 Toxinfecções Alimentares

Muitas doenças, sob condições especiais, podem ser transmitidas ao homem através da alimentação, no entanto algumas destas, têm como via de acesso exclusivo ou predominante os alimentos. São considerados patógenos alimentares os parasitas multicelulares, protozoários, fungos, bactérias, vírus e príons. Antes de infectar o hospedeiro, esses patógenos precisam ultrapassar algumas barreiras de defesa do homem como: sobreviver ao pH extremamente ácido do estômago, conseguir colonizar as paredes intestinais, vencer os mecanismos de defesa do organismo, competir com a microbiota intestinal e, uma vez instalados, produzir produtos tóxicos (JAY, 2005).

Ao ingerir um alimento contaminado com microrganismos ou toxinas indesejáveis o indivíduo pode desenvolver uma determinada enfermidade que frequentemente é chamada de toxinfecção alimentar (FORSYTHE, 2002). De acordo com a resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 são consideradas doenças transmitidas por alimentos quando “*causadas pela ingestão de um alimento contaminado por um agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto tóxico*” (BRASIL, 2001, p.2).

Embora as intoxicações alimentares não sejam uma causa frequente de mortalidade, elas ainda constituem um importante problema de saúde pública. Entre 1983 e 1987 foram notificados, nos Estados Unidos, 909 surtos, atingindo 50 mil pessoas e levando 134 delas à morte. Alguns estudos sugerem que a verdadeira incidência desses males no país sejam de 10 a 100 vezes mais elevada que as notificações (SCHAECHER, 2002). Na Europa, em 1990, cerca de 120 casos de doenças alimentares foram notificadas em 11 países e afetaram aproximadamente 100 mil pessoas. Estatísticas mais recentes apontam 30 mil casos de gastroenterites agudas para um grupo de 100 mil pessoas anualmente (FORSYTHE, 2002). A tabela 3 demonstra a incidência de doenças transmitidas por alimentos notificadas nos anos de 1999 a 2003.

Tabela 3 – Situação de DTA no Brasil – Dados 1999 a 2003.

Surtos de DTA e número de doentes, Brasil, 1999 – 2003		
Ano	Surtos	Doentes
1999	354	4565
2000	545	9613
2001	476	11987
2002	680	10012
2003	351	6465

Fonte:Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde *in* Silva Jr. (1995)

Para ser caracterizado como um surto é necessário que ocorram dois critérios principais: o mínimo de duas pessoas devem apresentar doença semelhante, normalmente gastrointestinal, depois de terem ingerido o mesmo alimento e a posterior análise epidemiológica deve apontar a um mesmo alimento como a fonte da doença (SCHAECHER, 2002).

Reconhecida como patógeno de origem alimentar em 1971(JAY, 2005) a *Escherichia coli* é uma bactéria gram-negativa, anaeróbia facultativa, não esporulada, da família *Enterobacteriaceae* faz parte da flora natural dos animais de sangue quente. São capazes de fermentar a glicose e em sua maioria, também a lactose com produção de ácido e gás. Por se tratar de uma bactéria de origem

intestinal sua presença no alimento reflete contaminação fecal o que remete a falhas nas condições higiênico-sanitárias (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

Atualmente são conhecidos mais de 200 sorotipos diferentes. Sua classificação é feita através das características da doença, seu efeito em culturas celulares e grupos sorológicos. São eles: enteroagregativas, enteroinvasivas, enteropatogênicas e enterotoxigênicas (JAY, 2005).

a) *E. coli* enteroagregativa - As bactérias deste grupo possuem fímbrias que propiciam a agregação entre elas. Seu sítio de aderência são as células HEp-2 da mucosa intestinal, basicamente no cólon. São responsáveis pela produção de toxinas termorresistentes (LT E ST) que afetam o metabolismo das células entéricas e alteram a absorção de minerais e eletrólitos. Clinicamente provocam uma diarreia crônica (maior que 14 dias) afetando especialmente crianças. Ainda não se sabe com precisão se os membros deste grupo podem ser considerados como patógenos de origem alimentar (FRANCO E LANDGRAF, 2004 e JAY, 2005).

b) *E. coli* enterohemorrágicas - A primeira linhagem 0157:H7 foi isolada em 1975 e, recentemente, foi proposta a inclusão do sorotipo 026:H11. Estas cepas não se multiplicam bem em temperaturas típicas para a pesquisa de *E. coli* (44,5°C/45,5°C) e são β-glucomidase negativas (FRANCO e LANDGRAF, 2004)

Este grupo de *E. coli* produz grandes quantidades de toxinas Stx1 e Stx2, semelhantes às toxinas Shiga e afetam apenas o intestino grosso. Uma vez dentro da célula hospedeira essas toxinas inibem a síntese de proteínas (JAY, 2005).

Seus sintomas característicos são dores abdominais severas, diarreia intensa que logo se torna sanguinolenta e a febre é raramente relatada nessa doença, sendo que sua duração varia entre 2(dois) e 9(nove) dias. Caso o microrganismo atinja o aparelho renal pode provocar uma doença grave conhecida como síndrome urêmica hemolítica (JAY, 2005).

c) *E. coli* enteropatogênicas - Este tipo de *E. coli* destaca-se entre as principais causas de morte por diarreia em crianças de países em desenvolvimento estando associada à baixa renda e condições precárias de saneamento. Elas colonizam as microvilosidades das células epiteliais intestinais, fixando-se aí e destruindo suas bordas. A perda dessas microvilosidades afeta negativamente a capacidade absorptiva provocando diarreia aquosa e, às vezes, com presença de sangue. Seu período de incubação varia normalmente entre 14(quatorze) e 72 (setenta e duas) horas (COSTA², 2008).

d) *E. coli* enterotoxigênicas - Estas cepas de *E. coli*, assim como as enteropatogênicas também estão intimamente ligadas a condições precárias de higiene, principalmente em países tropicais, sendo sua transmissão decorrente principalmente por alimentos e água contaminados por esgoto. Seus sintomas como a diarreia líquida, dores abdominais, náuseas, vômitos e febre branda surgem após

um período de incubação que pode variar entre 8(oito) e 44(quarenta e quatro) horas, provocados pela ação de enterotoxinas e adesinas fíbriais que causam hipersecreção de água e sódio. É também causa da chamada “diarreia dos viajantes” que acomete pessoas que se deslocam de áreas mais desenvolvidas para áreas menos desenvolvidas (COSTA², 2008).

As salmonelas são microrganismos em forma de bastonetes, Gram-positivos e não esporulados estando agrupados em duas espécies, de acordo com a hibridação do DNA: as *S. Entéricas* e *S. Bongori*. Seu hábitat primário é o trato intestinal dos animais como aves, répteis, animais de granja e o homem, embora seja encontrada ocasionalmente em diversas outras partes do organismo. Por sua eliminação dar-se através das fezes, estas se fazem como principal meio de propagação por contaminar águas e alimentos. Dentre os alimentos que mais veiculam esta bactéria, merecem destaque os ovos, frangos, carne e seus subprodutos (JAY, 2005).

As doenças causadas no homem pela salmonela são divididas basicamente em três grupos distintos, são eles: a febre tifoide, provocada pela *Salmonella typhi*, as febres entéricas, causadas pela *Salmonella paratyphi* e as enterocolites, também conhecidas por salmoneloses, que são causadas pelas demais salmonelas. Os sintomas mais comuns dessas doenças são a febre alta, diarreia, vômitos e dores abdominais. Principalmente nas febres tifoides e entéricas, existe um elevado risco de septicemia, que é a multiplicação da bactéria no sangue, aumentando a gravidade da doença e o risco de morte (FRANCO E LANDGRAF, 2004).

“A *Salmonella spp.* é uma bactéria entérica responsável por graves intoxicações alimentares, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países” (SHINOHARA et al, 2008, p. 1676). Para Ferreira (2010) apesar de no Brasil não haver estudos conclusivos e políticas públicas de notificação da doença, vários estudos comprovam incidência de surtos de salmoneloses e da presença da bactéria em alimentos. Uma pesquisa do Centro de Vigilância Epidemiológica do estado de São Paulo mostrou que entre os anos de 1999 a 2003 foram notificados no estado 140 surtos diarreicos causados por *Salmonella* (FERREIRA, 2008).

2.7 Microrganismos Indicadores

Os microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (LANDGRAF, 2004, P. 27).

A qualidade higiênico-sanitária de um alimento pode ser quantificada através da presença, número ou produtos do metabolismo de determinados microrganismos. Esses microrganismos não precisam ser necessariamente patogênicos e sua presença não dá a certeza de que o patógeno esteja presente. A detecção desses microrganismos é um indicador de que as condições higiênico-sanitárias, às quais o produto foi submetido, permitiriam a contaminação por patógenos. Esse método é utilizado, pois seria impraticável realizar análises para a detecção de todos os possíveis microrganismos patogênicos em um alimento, considerando também que muitos deles são de difícil detecção (LANDGRAF, 2004).

Ainda segundo Landgraf (2004), para ser considerado um microrganismo indicador, este deve apresentar algumas características importantes como: sua detecção ser fácil e rápida, facilidade na distinção de outros membros da microbiota do alimento, deve estar sempre presente quando o patógeno estudado estiver e apresentar número, taxa de crescimento, morte e necessidades semelhantes a ele e não pertencer a microbiota natural do alimento.

2.8 Os Coliformes Totais e Termotolerantes

“O grupo de coliformes totais inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram negativos, não esporogênicos, aeróbias ou anaeróbias facultativas capazes de fermentar a lactose com produção de gás em 24 a 48 h em 35°C” (Silva et al., 2000 apud Rizzo-Benato, 2004). Trata-se de um grupo amplo que engloba espécies típicas do trato intestinal de animais quanto de bactérias não entéricas o que faz de sua contagem um representativo de contaminação geral (RIZZO-BENATO, 2004).

Já a contaminação de origem entérica é mais bem representada pelos coliformes termotolerantes cuja definição é igual a dos coliformes totais porém seus membros têm a capacidade de continuar fermentando a lactose com produção de gás em temperatura de 45,5°C em 24 a 44,5 horas. Sabe-se, no entanto, que em pelo menos dois gêneros (*Enterobacter* e *Klebsiella*) existem cepas que não são de origem fecal e, por esse motivo a quantificação de *E. coli* tem sido considerado o método mais fidedigno para avaliação de contaminação fecal. (SILVA, JUNQUEIRA E SILVEIRA, 2001).

2.9 Boas Práticas

Atualmente o Brasil adota o seguinte conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN):

SAN é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (BRASIL, 2005).

Em toda a cadeia de produção, o alimento pode ser exposto a substâncias tóxicas e a microrganismos que são capazes de prejudicar a saúde do comensal. Atentos a isso, nos últimos anos, tem aumentado muito o interesse pela qualidade e a segurança dos alimentos e para que esta meta seja alcançada é preciso que os sistemas de produção sejam garantidos por medidas tecnológicas e gerenciais (ALMEIDA, 2005). “A obtenção de um alimento seguro implica na adoção de cuidados higiênico-sanitários em todas as etapas da cadeia alimentar, desde a produção primária, até o consumo” (SALVALÁGIO, 2006, p.32).

No que diz respeito à pecuária de corte, a competitividade e a globalização exigem que o mercado se adapte a diversas questões envolvendo custo, capacidade de produção, fatores sociais e ambientais e, principalmente, a qualidade do produto final aliada à garantia de segurança à saúde do consumidor. Nesse contexto a implantação de boas práticas constitui-se como passo inicial para a implantação de planos de gestão sistematizados como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e controle de qualidade certificado (FILHO, CORREA e EUCLIDES, 2002).

A Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 p.26 (BRASIL, 2004), define Boas Práticas como “procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária”.

Dá-se o nome de manipulador de alimentos a todos que trabalham com alimentação, ou seja, produzem, coletam, transportam, recebem, preparam e/ou distribuem alimentos (SESC, 2003). Segundo Messias (2007) esse manipulador é o principal responsável pela contaminação microbiana dos alimentos durante a sua preparação e que, para assegurar a qualidade do alimento, é necessário investir em educação e treinamento constante desses profissionais. Nos estabelecimentos onde ocorre a manipulação de alimento é obrigatório possuir o manual de boas práticas além de um responsável por tais atividades que seja comprovadamente submetido a treinamento que contenha

no mínimo os temas: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas (BRASIL, 2004)

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada para este trabalho seguiu os parâmetros propostos por Silva, Junqueira e Silveira (2001) e descritos em sua obra: “Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos” que foram empregados na detecção de *Salmonella* e contagem – através do número mais provável – de coliformes totais e termotolerantes. Os resultados foram comparados com os padrões determinados pela resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) que norteia este seguimento e com literatura científica existente.

3.1 Amostra

Foram adquiridas amostras de 300g, na condição de consumidor. A carne moída no momento da aquisição era proveniente de peças de acém ou músculo e a carne pré-moída foi a encontrada nos balcões de refrigeração do estabelecimento.

3.2 Coleta

A coleta de amostras foi realizada nos dias 12/07/2010, 17/08/2010, 24/08/2010, 20/09/2010 sendo todas as amostras coletadas na segunda-feira por volta de 18 horas em um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. Foi solicitado primeiro a que seria moída no momento da aquisição e depois a carne que se encontrava pré-moída. Foi mantida a embalagem original, da mesma forma como é entregue ao consumidor final e esta foi guardada em saco plástico de polietileno autoclavado por 15 minutos a 121°C e acondicionada em caixa térmica de isopor com gelo distribuído ao redor de toda a embalagem. Logo em seguida a amostra foi transportada para o laboratório de microbiologia da FAPAM onde se procederam as análises.

3.3 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia da Faculdade de Pará de Minas – FAPAM, onde as amostras coletadas foram analisadas individualmente. Todo o material a ser utilizado e os meios de cultura necessários foram previamente preparados e esterilizados. As bancadas e as mãos limpas e higienizadas com álcool 70%, sendo que todos estes procedimentos foram tomados a fim de evitar contaminações externas à amostra. Com todo o material preparado, organizado e disposto na bancada iniciaram-se as análises.

3.4 Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes

Seguindo a metodologia de Silva, Junqueira e Silveira (2001), foram retiradas 25 gramas representativas da amostra original e feitas as diluições 10^{-1} , 10^{-2} , e 10^{-3} em água peptonada (Himedia-RM001500G) a 1% estéril. Alíquotas de cada diluição foram inoculadas em tubos com caldo lactosado (Acumedia-7141A) e incubados em estufa a 35°C por 24-48 horas. Dos tubos com produção de gás foi transferida uma alçada carregada de cada cultura para tubos com Caldo Verde Brilhante (VB) (Acumedia-7119A) para contagem de coliformes totais e também uma alçada carregada de cada cultura para tubos com caldo *E. Coli* (EC Medium) (Acumedia-7206A) para contagem de coliformes termotolerantes. Os tubos VB foram incubados a 35°C por 24-48h e os EC Medium a 45,5°C por 24h e registrados os resultados.

3.5 Detecção de *Salmonella sp*

Para detecção de *salmonella sp* seguiu-se a metodologia de Silva, Junqueira e Silveira (2001), retirando 25g representativos da amostra original para pré-enriquecimento em 225ml de caldo lactosado (Acumedia-7141A) no qual foi feita a homogeneização com o auxílio de um mixer Vicini® EPV-86I previamente higienizado e com a haste esterilizada por imersão em álcool 70%. Seguiu-se incubação a 35°C por 18h.

Os caldos Rappaport-Vassiliadis Modificado (RV) (Acumedia-7512) e Selenito-Cistina (SC) (Acumedia-7283A) foram utilizados para enriquecimento seletivo recebendo alíquota de cultura em caldo lactosado e incubados a 35°C por 24h. Para o plaqueamento diferencial seletivo utilizaram-se Ágar Ágar Entérico de Hectoen (HE) (Himedia-M467), preparados de acordo com as instruções do fabricante. Estriou-se com uma alçada duas placas com aproximadamente 20ml de ágar SS já

solidificado com cultura de SC e outras duas com cultura de RV. A mesma operação foi repetida com o ágar XLD e HE e em seguida foram incubados em estufa a 35°C por 24 horas.

As placas que apresentaram culturas típicas, conforme descrito por Silva, Junqueira e Silveira (2001), foram submetidas aos testes bioquímicos de Citrato de Simmons, Vermelho de Metila e Voges-Proskauer, Teste de motilidade e Teste de Rugai & Araújo Modificado por Pessoa e Silva (MBiolog® com comparação através Tabela de Resultados da mesma empresa – em anexo).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A resolução RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001) estabelece como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura* apenas a ausência de *salmonella sp* em 25g de amostra. Das 6 amostras de carne analisadas neste estudo uma amostra de carne moída na hora da aquisição (16,67%) apresentou presença deste microrganismo, demonstrando inadequação ao consumo. De acordo com Franco e Landgraf (2004) as doenças causadas pela *salmonella* podem ter consequências graves, principalmente em crianças e pessoas com o sistema imunológico fragilizado, podendo levar até ao óbito. Para Pigarro e Santos (2008 p.51) “a presença de *Salmonella* na carne moída pode ser decorrente de ineficientes práticas de obtenção, processamento e comercialização do produto”.

Xavier e Joele (2004) em estudo realizado em supermercados, açougues e feiras livres na cidade de Belém/PA analisaram trinta amostras de carne bovina em diversos cortes e encontraram a presença de *salmonella* em 3,3% (1 amostra). Pigarro e Santos (2008) também encontraram uma amostra (12,5%) contaminada com a bactéria em trabalho realizado em duas redes de supermercados em Londrina/PR onde foram coletados um total de 8 amostras. No estudo realizado por Dias (2008) uma amostra (4,2%) de um total de 24 de carne moída, coletadas no comércio varejista da região sul do Rio Grande do Sul apontou a presença de *salmonella*.

Já Ferreira (2008), analisou quarenta amostras de carne moída coletadas em açougues e supermercados do município de Uberlândia/MG, nas quais não foi detectada a presença do microrganismo. Resultados semelhantes foram apresentados por Ristori (2010) que avaliou 552 amostras de produtos cárneos comercializados em supermercados e hipermercados do município de São Paulo/SP sendo 138 delas de carne bovina moída crua e por Lundgren (2009) que pesquisou 10 amostras de carne bovina provenientes de feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB.

Quanto à contagem de coliformes, apesar da legislação brasileira não exigir como parâmetro de qualidade para carne *in natura*, optou-se pela verificação dos mesmos visando avaliar as condições higiênico-sanitárias da carne. Para Silva (2001) através da quantificação dos coliformes é possível avaliar as condições de higiene e sanidade aos quais o produto foi submetido.

A tabela 4 dispõe sobre os resultados encontrados para análise de coliformes termotolerantes e totais. Neste trabalho, todas as amostras apresentaram contagem para estes microrganismos.

Apenas a 2ª amostra de carne moída na hora apresentou contaminação abaixo do número máximo contabilizado pelo método do Número Mais Provável (NMP) apresentando 11 NMP/g (variação entre 3 NMP/g e 36 NMP/g). As demais amostras apresentaram valores superiores a 2.400 NMP/g (variação entre 152 NMP/g e 4.802 NMP/g).

Apenas a 2ª amostra de carne moída na hora apresentou contaminação abaixo do número máximo contabilizado pelo método do Número Mais Provável (NMP) apresentando 11 NMP/g (variação entre 3 NMP/g e 36 NMP/g). As demais amostras apresentaram valores superiores a 2.400 NMP/g (variação entre 152 NMP/g e 4.802 NMP/g).

Tabela 4 – Resultados encontrados nas contagens de coliformes

	Coliformes Totais			Coliformes Termotolerantes		
	NMP/g	Mínimo	Máximo	NMP/g	Mínimo	Máximo
Carne Moída na Hora						
Amostra1	≥2400	> 150	>4.800	≥2400	> 150	>4.800
Amostra2	11	3	36	11	3	36
Amostra3	≥2400	> 150	>4.800	≥2400	> 150	>4.800
Carne Pré-Moída						
Amostra1	≥2400	> 152	>4.800	≥2400	> 150	>4.800
Amostra2	≥2400	> 153	>4.800	≥2400	> 150	>4.800
Amostra3	≥2400	> 154	>4.800	≥2400	> 150	>4.800

Apenas a 2ª amostra de carne moída na hora apresentou contaminação abaixo do número máximo contabilizado pelo método do Número Mais Provável (NMP) apresentando 11 NMP/g (variação entre 3 NMP/g e 36 NMP/g). As demais amostras apresentaram valores superiores a 2.400 NMP/g (variação entre 152 NMP/g e 4.802 NMP/g).

Em seu trabalho, Xavier e Joele (2004) também encontraram contagem de coliformes em todas as 30 amostras de carne *in natura* avaliadas sendo que 86,6% delas situaram-se no intervalo com valores máximos pesquisados. Dias *et al* (2008), ao avaliar 24 amostras de carne bovina moída de 10 diferentes estabelecimentos da região sul do Rio Grande do Sul encontrou em 100% das amostras uma contagem de coliformes totais >100 NPH/g e em 60% delas >100 NPH/g de coliformes termotolerantes. Pigarro e Santos (2008), avaliando 8 amostras de carne moída de 2 estabelecimentos diferentes encontraram contagens tanto de coliformes totais quanto de coliformes termotolerantes que variavam de $<1 \times 10^1$ a 5×10^4 UFC/g.

Na cidade de Uberlândia/MG, Ferreira (2008) pesquisou 40 amostras de carne moída adquiridas em açougues e supermercados da cidade encontrando resultados semelhantes: 57,5% das amostras apresentavam contagem de coliformes totais entre 10^3 a 10^5 UFC/g⁻¹ e de E.coli entre $<10^2$ e 10^4 UFC/g⁻¹. Nesse trabalho usou-se a contagem de E. coli como parâmetro para quantificação da carga fecal, método este considerado por Silva, Junqueira e Silveira (2001) mais fidedigno já que algumas cepas presentes no grupo de coliformes termotolerantes foram encontradas fora do ambiente intestinal.

5 CONCLUSÃO

As amostras de carne moída no momento da aquisição e de carne pré-moída, avaliadas neste estudo, mostraram pouca diferença quanto à contaminação microbiológica. Ambas apresentaram presença de altas contagens de coliformes, tanto totais quanto termotolerantes, o que aponta para possíveis falhas nos procedimentos higiênico-sanitários ao longo da cadeia produtiva e de distribuição deste produto. A presença de coliformes não indica propriamente a presença de patógenos, mas, principalmente os coliformes termotolerantes, indicam que existem condições propícias para contaminação e proliferação destes no alimento. Já a presença de *Salmonella* em uma das amostras causa ainda mais preocupação, pois esta bactéria pode provocar graves danos à saúde levando inclusive ao óbito, além de ferir a legislação vigente que preconiza a ausência da bactéria.

É evidenciado nesse estudo a necessidade de um controle mais rigoroso no aspecto higiênico-sanitário desde a produção, no armazenamento e na distribuição da carne e a identificação e correção de pontos falhos do processo. Quanto a legislação, a ausência de *Salmonella* não garante a segurança do alimento, o que remete à necessidade de ampliação das análises obrigatórias e detecção de outros microrganismos favoreceriam um produto mais seguro ao consumidor final.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Cleide Oliveira de. **Avaliação Físico-Química e Microbiológica de Linguiça Toscana Porcionada e Armazenda em Diferentes Embalagens, Sob Condições de Estocagem Similares Às Praticdas em Supermercado**. 2005. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2005. Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver_documento.php?did=128>. Acesso em: 02 nov. 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.83, de 21 de novembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1 p.29. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=4317>>. Acesso em: 23 out. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001. Disponível em : <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>>>. Acesso em: 27 nov. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004. Disponível em : <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>>>. Acesso em: 27 nov. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/editora/producao/livros/pdf/05_1109_M.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2010.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Indicadores da Agropecuária**. Agosto 2009 ano XVIII n. 8. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/IA-agos09.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2009.
- COSTA, Christiane Asturiano Ristori. **Avaliação da exposição do consumidor à *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* e *Escherichia coli* produtora de toxina de Shiga em produtos cárneos refrigerados comercializados no município de São Paulo**. 2010. 112f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-09042010-140456/publico/Tese_ChristianeCosta.pdf>. Acesso em: 31 out. 2010.
- COSTA², Joice Vinhal. **Perfis de ERIC-PCR de Escherichia Coli e E.Coli O157:H7 em meias-carcaças bvinas**. 2008. 80f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, Goiânia, 2008. Disponível em: <http://bdtd.ufg.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=496>. Acesso em: 02 nov. 2010.
- CURTIS, Helena. **Biologia** 2 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1997.

DIAS, P. A. et al. Qualidade Higiénico-Sanitária de Carne Bovina Moída e de Embutidos Frescais Comercializados no Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, 2008. Disponível em:

<<http://www.ufpel.tche.br/veterinaria/inspleite/documentos/2008/AIBembutidos.pdf>>.

Acesso em: 01 mar. 2009.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

FERREIRA, Isaura Maria. **Riscos Relacionados à Contaminação Microbiana de Carne Moída Bovina**. 2008. 53f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, 2008. Disponível em: <

http://www.bdtd.ufu.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2239>. Acesso em: 31 out. 2010.

FILHO, Kepler Euclides; CORREA, Eduardo Simões; EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista. Boas práticas na produção de bovinos de corte. **Documentos 129 EMBRAPA**. Campo Grande, set., 2002. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/Doc129.pdf>.

Acesso em: 03 out. 2010.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

GUYTON, C. Arthur. **Fisiologia Humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1988.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002-2003 - Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil**. Tabela 1 - Participação relativa de alimentos e grupos de alimentos no total de calorias determinado pela aquisição alimentar domiciliar, por Unidades da Federação - período 2002-2003. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/tab01d.pdf>>.

Acesso em: 25 set. 2009.

IBGE/DPE/COAGRO. **Pesquisa Trimestral do Abate de Animais**.

Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_200901_1.shtm>. Acesso em: 25 set. 2009.

JAY, James M. trad. TONDO, Eduardo Cesar ET al. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LAWRIE, R. A. Constituição Química e Bioquímica do Músculo. In LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. 6. ed. Porto Alegre: Atmed, 2005

LAWRIE, R. A. A Qualidade Sensorial da Carne. In LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. 6. ed. Porto Alegre: Atmed, 2005.

LUNDGREN, Patrícia Urquiza et al. Perfil da Qualidade Higiénico-Sanitária da Carne Bovina Comercializada em Feiras Livres e Mercados Públicos de João Pessoa/PB-Brasil. Alimentos e Nutrição Araraquara. v. 20, n 1, p.113-119, jan./mar.2009. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/953/780>>. Acesso em: 31 out. 2010.

MANELLA, M. Q.; **As vantagens de cruzar.**

Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=257>>. Acesso em: 03 out. 2009.

MEDEIROS, Sérgio Raposo de. **Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc171/DOC171.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2010.

MESSIAS, Giselle Moura. **Aspectos higiênicos-sanitários, manipuladores de alimentos, gerentes e consumidores: situação das lanchonetes do tipo *fast food* da cidade do Rio de Janeiro/RJ.** 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia, Rio de Janeiro, 2007.

ORDÓÑEZ, Juan A **Tecnologia de Alimentos.** 6 ed. v.2. Alimentos de Origem Animal. Trad. MURAD, Fátima. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ORNELLAS, Lieselotte Hoeschl. **Técnica Dietética Seleção e Preparo de Alimentos.** 7. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atheneu, 2001.

PIGARRO, Magda Adriana Pesarini; SANTOS, Mariana. **Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina- PR.** 2008. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Universidade Castelo Branco, Instituto Qualittas, Londrina, 2008. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Avaliacao%20Microbiologica%20da%20Carne%20Moida%20-%20Magda%20Adriana%20Pesarini%20Pigarro.PDF>>. Acesso em: 31 out. 2010.

PINHO, Angélica Pereira dos Santos. **Caracterização Físico-Químicas da Carne Bovina de Marcas Comercializadas no Município de Porto Alegre.** 2009. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/16301>>. Acesso em: 25 set. 2009

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. **Nutrição e Técnica Dietética.** 2 ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2006.

RIZZO-BENATO, Roberta Teresa. **Qualidade microbiológica do leite e do sorvete de massa de uma indústria de pequeno porte do município de Piracicaba/SP.** 2004. 62f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-06012005-142916/publico/roberta.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2010.

SALVALÁGIO, Eliane Maria Maciel. **Fiscalização sobre a produção e distribuição de carne bovina em Blumenau em 2006: Políticas públicas do setor e desenvolvimento regional.** 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Humanas e da

comunicação, Blumenau, 2006. Disponível em:
<http://proxy.furb.br/tede/tede_busca/arquivo.php?codArquivo=403>. Acesso em: 11 nov. 2010.

SCHAECHTER, Maselio. et al. **Microbiologia Mecanismos das Doenças Infecciosas**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

SESC, Mesa Brasil. Segurança Alimentar e Nutricional. Programa Alimentos Seguros. Convênio CNC/CNI/SENAI/ANVISA/SESI/SEBRAE. **Banco de Alimentos e Colheita Urbana: Manipulador de Alimentos I - Perigos, DTA, Higiene Ambiental e de Utensílios**. Rio de Janeiro: Sesc/DN, 2003. Disponível em:
<<http://www.sescsp.org.br/sesc/mesabrasilsp/biblioteca/manipulador1.pdf>>. Acesso em: 28 nov 2010

SHIBUYA, Cínara Milanez. **Análise Sensorial da Carne (m. L. dorsi) de Novilhos Terminados com Dietas de Milho Seco vs. Úmido, com ou sem Gordura Protegida (Lactoplus), e de Lactoplus vs. Caroço de Algodão**. 2004. Sh61a. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2004. Disponível em:
<http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver_documento.php?did=323>. Acesso em: 02 out. 2009.

SHINOHARA, Neide Kazue Sakugawa *et al.* Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. Revista Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, set./out. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n5/31.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amstalden; SILVEIRA, Neliane Ferraz de Arruda. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

SILVA JR., Eneo Alves da. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação. 6. ed. São Paulo: Varela, 1995.

TUPY, Oscar. **Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA /Pecuária Sudeste. Sistemas de Produção, 2 ISSN 1679-1495 Versão Eletrônica Jul/2003.
Disponível em:
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/importancia.htm#topo>>. Acesso em: 25 set. 2009.

XAVIER, Verushka Goldschimdt; JOELE, Márcia Regina Sarkis Peixoto. Avaliação das condições Sanitárias da Carne Bovina *In Natura* Comercializada na Cidade de Belém, PA. **Revista Higiene Alimentar**. Belém, v. 18, n.125, p. 64-74, out. 2004.

ZEN, Sérgio de. **A Cadeia da Carne Bovina no Brasil**. EMBRAPA, 2004
Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2530561427>>. Acesso em: 08 nov. 2009.