

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
CAMPUS CAMPO MOURÃO – PARANÁ

LARISSA CRISTINA COSTA

**AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA E FÍSICO-QUÍMICA DE CARNE  
MOÍDA *IN NATURA* COMERCIALIZADA EM CAMPO MOURÃO – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2014

LARISSA CRISTINA COSTA

**AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA E FÍSICO-QUÍMICA DE CARNE  
MOÍDA *IN NATURA* COMERCIALIZADA EM CAMPO MOURÃO - PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Departamento Acadêmico de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Campo Mourão, como requisito para a obtenção do título de Tecnóloga de Alimentos.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. AUGUSTO TANAMATI

CAMPO MOURÃO

2014

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer primeiramente a Deus pelo dom da vida.

Agradeço a minha mãe, guerreira que me deu tanto apoio quando mais precisei que me incentivou nas horas difíceis de desânimo e cansaço.

Também agradeço as minhas irmãs pelo apoio que me deram e, toda ajuda oferecida todos esses anos.

Ao meu namorado e companheiro pelo carinho e paciência.

Agradeço também as minhas amigas que estiveram comigo desde o início do curso Juliana Martins e Regiane Maria Silva e por toda ajuda para a realização desse trabalho.

Ao meu orientador Augusto Tanamati.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*O insucesso é apenas uma oportunidade para  
recomeçar de novo com mais inteligência...*

Henry Ford



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne moída *in natura* comercializada em Campo Mourão - PR

POR

Larissa Cristina Costa

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado em 18/12/2014 às 14:00 como requisito parcial para obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Augusto Tanamati  
Orientador

---

Prof. Dra. Mirela Vanin dos Santos Lima  
Membro da banca

---

Prof. Dr. Odinei Hess Gonçalves  
Membro da banca

---

**Nota:** O documento original e assinado pela Banca Examinadora encontra-se na Coordenação do Curso de Tecnologia em Alimentos da UTFPR *Campus* Campo Mourão.

COSTA, Larissa Cristina. **Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne moída *in natura* comercializadas em Campo Mourão / PR.** (Trabalho de conclusão de curso de graduação em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014.

**RESUMO:** A carne moída é amplamente utilizada hoje em dia, pela sua praticidade, baixo preço e por ser fonte de proteínas. Porém, a carne moída por ter uma maior área de contato se torna um meio altamente favorável para o crescimento de microrganismos vindo deteriorar o produto e, assim diminuir seu tempo útil de comercialização e vinculando doenças aos consumidores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária através de análises microbiológicas e através de análises físico-química de carne bovina moída *in natura* comercializada na cidade de Campo Mourão / Pr. Para tanto, foram determinados 2 pontos de grande comercialização de carne bovina no município e, foram estudadas 8 amostras. Em relação à qualidade microbiológica todas as amostras encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos visto que a legislação só estabelece padrões para ausência de *salmonella* em 25 g de alimentos. Nas análises físico-químicas houve pouca variação nos resultados e somente a amostra B obteve valores acima na análise de filtração, mas todos os resultados não obtiveram diferença significativa em nível de 5% pelo teste de Tukey. Mas nem sempre análises físico-químicas são usadas para avaliar qualidade de um produto, somente uma análise microbiológica nós daremos informações pertinentes a qualidade higiênico-sanitária do produto.

**Palavra-chave:** Higiênico-sanitária, microbiológica, físico-química, carne moída.

COSTA, Larissa Cristina. **Evaluation sanitary conditions and physic-chemistry of fresh beef sold in Campo Mourão / PR.** (Work completion of degree course in Food Technology). Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2014.

**SUMMARY:** The ground meat is widely used nowadays by their practicality, cheapness and for being a source of protein. However, the ground beef for a greater contact area becomes a highly favorable environment for the growth of microorganisms from decay the product and thus decrease your time useful marketing and linking diseases to consumers. The present work had as objective to evaluate the sanitary-hygienic quality through microbiological and physic-chemical analyses through of fresh ground beef sold in the city of Campo Mourão/PR. to 2 big points were determined marketing of beef in the municipality and, 8 samples were studied. Regarding microbiological quality all samples found within the standards set since the legislation only lays down standards for absence of *salmonella* in 25 g of food. In physicochemical analysis there was little variation in the results, and only the B sample obtained values above in the analysis of filtration, but all results were not significant difference in 5% level by Tukey test. But not always physical-chemical analyses are used to evaluate quality of a product, only one microbiological analysis we will give information pertaining to sanitary hygienic quality of the product.

**Keyword:** sanitary-hygienic, microbiological, physical chemistry, ground beef.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2. OBJETIVO</b> .....	10
2.1 Objetivo geral .....	10
2.2 Objetivos específicos .....	10
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
3.1 Carne Bovina.....	11
3.2 Aspectos Microbiológicos da Carne .....	11
3.3 Microrganismos Indicadores de Qualidade .....	13
3.4 Grupos dos coliformes.....	13
3.4.1 Coliformes totais.....	13
3.4.2 Coliformes fecais.....	14
3.4.3 <i>Salmonella</i> .....	14
3.5 Fontes de Contaminação durante processamento.....	15
3.6 Intoxicação alimentar .....	15
3.7 Boas Práticas de Fabricação.....	16
3.8 Tipos de fraudes em carnes .....	17
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	18
4.1 Análises microbiológicas .....	18
4.1.1 Prova presuntiva .....	18
4.1.2 Prova confirmativa de coliformes totais e termo tolerantes .....	19
4.1.3 Análise de <i>Salmonella</i> .....	20
4.2 Análises físico-químicas .....	20
4.2.1 Determinação de pH .....	21
4.2.2 Prova de filtração .....	21
4.2.3 Prova de cocção.....	22
4.2.4 Avaliação de Éber – Reação de Amônia.....	22
4.2.5 Avaliação de Éber – Reação de Sulfídrico .....	22
4.2.6 Avaliação de fraude de adição de Sulfito de sódio.....	23
4.3 Análise Estatística .....	23
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	30
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A carne moída é um dos produtos mais consumidos e comercializados devido a sua facilidade de preparo, diversidade de uso e pelo seu baixo custo. Sua qualidade, hoje em dia, é motivo de preocupação mundial pois a mesma passa por processos de fracionamentos estes que, realizado sem condições de higiene compromete a sua qualidade.

Devido a sua composição nutricional, alto valor de atividade de água (aw) e pH neutro, a carne se torna um meio excelente para o desenvolvimento de microrganismos, e quando não são controlados adequadamente podem causar prejuízos à saúde do consumidor.

A decomposição da carne deve-se pela divisão da matéria orgânica ou proteica que ocorre pela ação de microrganismos que decompõem a carne em substâncias químicas que produzem cheiro fétido e, gases como: hidrogênio sulfurado, dióxido de carbono, metano e a amônia (THORTON, 1968). Esses gases podem ser evidenciados através de determinações físico-química e microbiológicas.

Das fontes de contaminação da carne destacam-se: a deficiência no controle da higiene durante o abate; a temperatura em que a carne é submetida durante a estocagem nos comércios; higienização dos equipamentos durante processo e o excesso de manipulação (MARQUES, 1991).

Segundo Frota (2009), para ter um resultado sobre a qualidade microbiológica da carne utilizam-se parâmetros higiênico-sanitários e, através destes obtêm-se informações referentes à higiene empregada durante processo, transporte, armazenamento, refletindo na vida útil do produto.

A RDC nº12/2001 estabelece parâmetros de qualidade para a carne moída in natura onde deve haver ausência de *Salmonella spp.* em 25 gramas de alimento. Esta bactéria é responsável na maior parte pelos surtos de doenças alimentares em todo mundo. A mesma legislação não estabelece padrões microbiológicos para determinações de Coliformes porém, sabemos que este microrganismo é um indicador de contaminação durante o processo da carne.

Para inibir o desenvolvimento de microrganismos utilizam-se métodos de conservação que podem ser de natureza física, química e biológica. O emprego do

frio, do calor, salga, adição de aditivos, desidratação entre outros métodos são exemplos de meios de conservar um alimento (MONTEBELLO; ARAÚJO, 2006).

A adição de sulfito de sódio em carnes frescas é uma ação que os comércios vêm utilizando para mascarar as perdas ocorridas pela moagem. De acordo com Fik et al. (2008), a perda ocorre através da ação de enzimas endógenas, oxidação lipídica, formação de pigmentos e putrefação bacteriana, e essa ação fraudulenta é facilitada pelo fato da carne não ser moída na frente do consumidor. A legislação brasileira vigente (BRASIL / A, 2003) não permite que a carne moída sofra qualquer tipo de adição de substâncias conservantes.

As tecnologias de conservação permitidas para a carne bovina moída, de acordo com a Instrução Normativa nº. 83 (BRASIL / A, 2003) é a refrigeração ou o congelamento, que devem ser empregados logo após o processamento. Logo após a moagem a carne deve sair do processo com uma temperatura de no máximo 7,0 °C, mas devem ser armazenadas numa temperatura de máximo 4,0 °C ou congelada no mínimo a -18,0 °C.

Portanto este trabalho teve como objetivo avaliar, através de análises microbiológicas e físico-químicas, a qualidade da carne moída *in natura* comercializadas na cidade de Campo Mourão – PR.

## 2. OBJETIVO

### 2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desse trabalho foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária da carne bovina *in natura* através de análises microbiológicas de coliformes totais e termo tolerantes, determinação de *Salmonella* e avaliação físico-química.

### 2.2 Objetivos específicos

- Determinar o pH, amônia, H<sub>2</sub>S para verificar o estado de conservação da carne;
- Determinar possíveis alterações das características sensoriais como odor, e textura através da prova de cocção;
- Determinar possível fraude de adição de sulfito de sódio na carne;
- Avaliação higiênico-sanitário pelas técnicas das análises microbiológicas de *Salmonellas* e contagem através do número mais provável – de coliformes totais e termo tolerantes;

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Carne Bovina**

A carne é todo músculo que recobre o esqueleto (ORNELLAS, 2001). É rica em nutrientes essenciais ao organismo e possui vitaminas como B1, B2, B6 e B12, proteínas e minerais como zinco e ferro (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

Segundo a Instrução Normativa nº 83 (BRASIL / A, 2003), entende-se por carne moída o produto cárneo obtido a partir da moagem das massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de resfriamento ou congelamento.

O Brasil é destaque no mercado mundial da carne bovina devido estar entre os maiores exportadores e 2º lugar como consumidor do produto (BRANDÃO, 2013) e cabe aos estabelecimentos transformadores ou beneficiadoras da carne manter a sua qualidade (PARDI et al., 2001).

A carne moída é bem aceita pelos consumidores uma vez que, sua preparação é fácil e possui preço acessível (PIGARRO; SANTOS, 2008). O consumo da carne moída aumentou devido ao fato de valorizar carnes menos nobres, de 2º e 3º categoria, além do seu preço baixo (ALMEIDA; SCHNEIDER, 1983).

Durante seu processamento em estabelecimentos comerciais, necessita de condições especiais de manuseio a fim de evitar contaminação com o meio externo. A temperatura ambiente durante a moagem não pode ser superior a 10°C e a carne deve sair do equipamento de moagem com no máximo 7°C em seu interior. A temperatura de armazenamento da carne após moagem deve ser de 0°C a 4°C segundo legislação vigente (BRASIL / A, 2003).

#### **3.2 Aspectos Microbiológicos da Carne**

Segundo Leitão (1987), a carne possui características intrínsecas em sua composição como pH, atividade de água e composição química que favorece o desenvolvimento dos mais diferentes tipos de microrganismos.

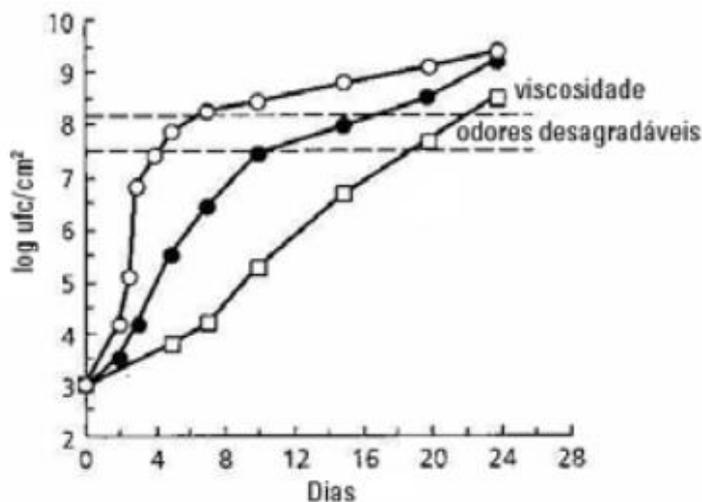
A contaminação da carne ocorre logo no início do abate onde se origina do couro, do trato intestinal, dos funcionários, do meio ambiente e dos equipamentos e

utensílios e durante seu processamento há inúmeros fatores que podem vir a contribuir para o aumento da contaminação por microrganismos (SILVA, 2000).

Segundo Evangelista (2005), a adoção de boas práticas de higiene, boas instalações e cuidados por parte do pessoal do abatedouro pode garantir que o produto final tenha uma boa qualidade microbiológica.

Os microrganismos são classificados em patogênicos e deteriorantes, diminuindo dessa forma, a sua qualidade e o seu período de conservação. Portanto, a carne moída devido sua maior área de contato possui alta perecibilidade, exige uma manipulação extremamente higiênica, buscando manter uma contaminação microbiana tão baixa quanto possível (ESTEVES, 2006).

Todos os procedimentos adotados, buscam a obtenção de uma matéria-prima cárnea de boa qualidade e conseqüentemente seu produto com baixíssimo número de microrganismos totais e ausência de patogênicos (COSTA, 2000). A figura 1 apresenta o crescimento microbiológico (UFC / cm<sup>2</sup>) em carnes in natura em diferentes períodos onde mostra que, no decorrer dos dias os produtos oriundos do metabolismo microbiológico aumentam tornando o produto impróprio para consumo.



**Figura 1** - Crescimento microbiano em diferente período.

Fonte: ORDONEZ, 2005.

Segundo Ornellas (2001), os consumidores na aquisição de carnes devem ficar atento às suas características importantes relacionadas à sua qualidade higiênico-sanitária como a cor que deve ser vermelho vivo, o odor deve ser característico e, carnes com cor irregular como arroxeadas, acinzentadas, esverdeadas ou de odor desagradável devem ser rejeitadas pois já está em estado de decomposição.

### 3.3 Microrganismos Indicadores de Qualidade

Atributos como pH, cor, odor, textura e sabor são facilmente percebidos pelo consumidor durante aquisição de carne, porém a qualidade microbiológica nem sempre são percebidos e as determinações de microrganismos conhecidos como “indicadores” podem fornecer informações concretas sobre a sua qualidade.

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 do alimento durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO & LANDGRAF, 2004, p.27).

Os tipos de microrganismos que indicam a qualidade de alimentos são: psicrotróficos, mesófilos, termófilos, bactérias anaeróbias (coliformes totais, coliformes termo tolerantes), *Escherichia coli*, família *Enterobacteriaceae*, *enterococos* e *Clostridium perfringens*; *Staphylococcus aureus*, bactérias mesófilas produtoras de esporos, clostrídios sulfito redutores, bolores e leveduras, microrganismos halófilos, proteolíticos, lipolíticos e osmofílicos (SILVA, 2002).

### 3.4 Grupos dos coliformes

#### 3.4.1 Coliformes totais

Caracteriza-se por microrganismos na forma de bastonetes gram negativos e não esporogênicos. Tal grupo de bactérias são utilizados como indicadores de qualidade higiênico-sanitária de alimentos (MENDONÇA; GRANADA, 2012).

Estima-se que existe mais de 20 espécies pertencentes ao grupo de bactérias *Enterobacteriaceae* e são capazes de fermentar e formar gás quando incubados a temperatura ideal de crescimento em torno de 37°C por até 48 horas (APHA, 2001).

### 3.4.2 Coliformes fecais

As bactérias pertencentes a esse grupo tende a continuar a fermentar a glicose e produzir gás quando submetida a uma temperatura de 45°C por até 48 horas (BALDANI, 2001). Nessas condições confirma-se a presença de *Escherichia coli*, importante indicador de contaminação fecal e fornece informações mais precisas das condições sanitárias dos produtos em si (APHA, 2001).

### 3.4.3 *Salmonella*

A *Salmonella* pertence ao grupo das bactérias gram-negativas, não esporulados, anaeróbios facultativos e tem a capacidade de formar gás na presença de glicose (OLIVEIRA, 1990). Tem a capacidade de se desenvolver ou de se multiplicar em pH em torno de 4,5 a 9,0 e a temperatura ótima de desenvolvimento é de 35°C a 37°C e pode multiplicar-se em até 47°C (MARCHI, 2006).

Segundo Bersot et al (2001), a *salmonella* é um dos principais patógenos encontrados nos alimentos e está amplamente distribuído na natureza. Apresentam sorotipos inespecíficos e cepas multiresistentes e, ainda hoje é um dos principais microrganismos causador das intoxicações alimentares.

Após ingestão da bactéria seu período de incubação é de 12 a 24 horas e entre seus principais sintomas estão às dores abdominais, febre alta, diarreia e vômitos.

Estudos apontam que o homem ao manipular o alimento torna-se um importante transmissor da *Salmonella*. Logo que infectados, pode-se tornar-se portador da doença ou apenas desenvolvê-las que somando a falta de boas práticas de higiene acaba inoculando a bactéria no alimento e por consequência causa enfermidades aos que vierem a ingerir (ENVANGELISTA-BARRETO & VIEIRA, 2002).

Os alimentos crus, principalmente a carne tem sido o habitat ideal para o desenvolvimento de *Salmonellas*. Hoje também são considerados os maiores responsáveis pelos surtos e doenças alimentares ocorridos e isso representa custos elevados econômicos e sociais (PERESI et al., 1998).

### **3.5 Fontes de Contaminação durante processamento**

Segundo Silva (2002), o moedor de carne é o equipamento que mais dissemina a contaminação. Através da moagem obtém-se o aumento da superfície de contato do alimento aumentando o risco de ataque de microrganismos (ALMEIDA, 1983). Deve-se ter uma correta limpeza e desinfecção dos equipamentos moedores a fim de retirar resíduos acumulados e evitar sérios problemas de contaminação (OLIVEIRA, 1990).

Outra fonte de contaminação são os manipuladores de alimentos que por deficiência em higienização, tanto pelo ambiente de trabalho como pelas próprias mãos, ocasionam a contaminação do alimento (MILLEZI et al., 2007). Estima-se que a cada 48 horas a camada cutânea da pele do homem descama-se e isso acaba sendo um fator de contaminação para a carne (REVISTA ADITIVOS & INGREDIENTES, 2012).

O manipulador deve manter alguns hábitos de higiene pessoais como banhos diários, mãos lavadas antes da manipulação, unhas mantidas curtas e limpas e, durante o contato com o alimento, o manipulador deve, estar com as vestimentas adequadas como: luva, toucas, mascara e uniforme completo de cor clara (SANTOS, 2006).

### **3.6 Intoxicação alimentar**

As intoxicações alimentares ocorrem pela ingestão de alimentos contaminados com microrganismos que tenham liberado algum tipo de toxina microbiana ou substância química (SABIONE et al., 1988). São patógenos alimentares os protozoários, fungos, bactérias, parasitas multicelulares, vírus e príons.

Segundo Jay (2005), os microrganismos responsáveis pelas intoxicações alimentares devem passar por algumas barreiras no organismo como: acidez do estômago, capacidade de colonizar as paredes intestinais, capacidade de conseguir vencer as células de defesa dos organismos e principalmente passar pela competição com a microbiota intestinal. Após a passagem por essas barreiras os microrganismos liberam seus produtos tóxicos causando enfermidades e até morte aos indivíduos.

As intoxicações estão associadas aos serviços de alimentação e estão intimamente ligadas às condições higiênico-sanitárias, principalmente ao baixo índice de conhecimento das boas práticas de manipulação. Fatores como: qualidade da matéria-prima, manipuladores, equipamentos e/ou utensílios, e todo ambiente utilizado na preparação de alimentos podem causar algum tipo de intoxicação alimentar (SOUZA & SILVA, 2004).

A carne bovina está entre os alimentos que mais estão envolvidos em surtos de toxi-infecção alimentar pois, por ser um alimento consumido por toda a população, é ainda, o alimento que mais propicia o desenvolvimento de microrganismos devido as suas características intrínsecos à sua composição que favorece um excelente habitat de diversos microrganismos (GERMANO & GERMANO, 2001).

A *Salmonella* é uma das bactérias que mais está envolvida em surtos alimentar registrados em vários países (SHINOHATA et al, 2008). Entre os sintomas mais comuns causados por esse tipo de bactéria são: febre alta, diarreia, vômitos e dores abdominais (FRANCO & LANDGRAF, 2004).

Segundo Abreu et al. (2011), no Paraná, os manipuladores foram responsáveis por 5 % dos surtos alimentares enquanto os equipamentos foram responsáveis por 34,6% dos casos registrados.

Estima-se que, anualmente ocorram 1,5 bilhões de casos de intoxicação alimentar em todo o mundo, dos quais 70% são causados pela ingestão de alimentos contaminados (BALBANI, 2001).

### **3.7 Boas Práticas de Fabricação**

Segundo a RDC nº 216 (2004, p.26), *“boas práticas de fabricação é todo procedimento que deve ser adotado por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária”*.

É de suma importância que os estabelecimentos comerciais que fazem a manipulação de alimentos tenham um manual de boas práticas de fabricação e um responsável pelas atividades relacionadas, para que haja monitoração da qualidade e que tenha um conhecimento mínimo sobre contaminantes, doenças causadas pelos alimentos, boas práticas e manipulação de alimentos (BRASIL, 2004).

As boas práticas de fabricação são pré-requisitos para a implantação do sistema APPCC estabelecido pelo *Codex Alimentarius* que determina condições próprias e necessárias para higiene e produção de alimentos seguros (GALHARDI, 2002).

### **3.8 Tipos de fraudes em carnes**

O artifício fraudulento de alterar ou mascarar a qualidade da carne *in natura* é uma prática ilegal, que vem sendo feita pelos comerciantes afim de, prolongar a vida comercial do produto. Entre as fraudes destaca-se a adição de aditivos que, muitas vezes, devido à toxicidade de alguns, pode causar danos a saúde do consumidor (SILVA, 2009).

Segundo a portaria nº 540 (BRASIL, 1997), aditivo alimentar é todo e qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos sem propósito de nutrir, com objetivo de modificar características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, condicionamento, transporte ou manipulação do alimento.

Um dos aditivos mais utilizados são o “sulfito” que tem ação antimicrobiana, antioxidante, redutora, clarificante e é capaz de inibir reações de escurecimento enzimático e não enzimático durante o processamento e estocagem de alimentos (SILVA, 2002). A legislação proíbe qualquer tipo de adição dos aditivos em carnes resfriadas ou congeladas, visto que, o sulfito pode mascarar odor característico de deterioração e devolve a carne com cor cinza-avermelhada uma cor vermelha vivo, que propicia aspectos atraentes a carne que sofreu modificações fraudulentas (LEDERER, 1991; BRASIL, 1998).

O uso de sulfitos pode causar danos à saúde como: anafilaxia, urticária, angioedema, hipertensão, náusea, irritação gástrica, diarreia e crise asmática em indivíduos sensíveis a sulfitos (VALLY & THOMPSON, 1986).

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

Para realização deste trabalho, foram escolhidos 2 supermercados (A e B) no município de Campo Mourão – PR e, foram coletados de cada ponto 4 amostras totalizando 8 amostras estudadas.

As amostras tinham peso médio de 350 g que já se encontravam embaladas com papel filme nas gôndolas dos supermercados. Foram colocadas em uma caixa isotérmica com blocos de gelo para manter a temperatura de 4°C e as características do produto. As análises foram realizadas no Laboratório Físico - química e Microbiológico de alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - campus Campo Mourão - PR. As análises foram realizadas em duplicatas.

### **4.1 Análises microbiológicas**

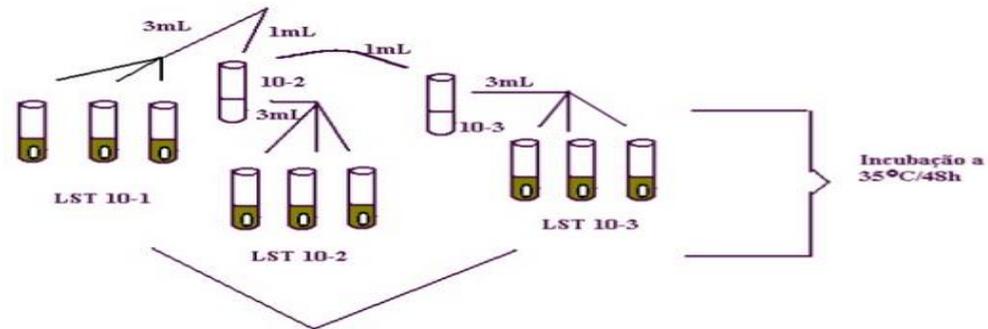
As análises microbiológicas foram realizadas mediante os métodos analíticos oficiais da INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62 (BRASIL / B, 2003), que oficializa os métodos de controle de produtos de origem animal e água e os resultados foram analisados conforme RDC nº 12/2001. Os procedimentos básicos de contagem de tubos NMP/g estão baseados no anexo III da INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 62 (BRASIL / B, 2003)..

Para fazer a diluição das amostras, foram pesados aproximadamente 25 gramas de carne moída em sacos de stomacher esterilizados e adicionou-se 225 mL de solução salina estéril peptonada 0,1%. Foi homogeneizado por 60 segundos em stomacher. Essa foi à diluição  $10^{-0}$ . A seguir, foram preparadas diluições decimais  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em meio de cultura estéril.

#### **4.1.1 Prova presuntiva**

A prova presuntiva tem como objetivo avaliar se há presença de coliformes. Para a análise inoculou-se 1 mL de cada amostra dos supermercados A e B para uma série de três tubos contendo caldo lauril sulfato de triptose (LST) contendo

tubos de Durham invertidos conforme figura 2 e, incubou-os em estufa a 35°C por 48 horas. A presença de coliformes é evidenciada quando há formação de gás nos tubos de Durham.



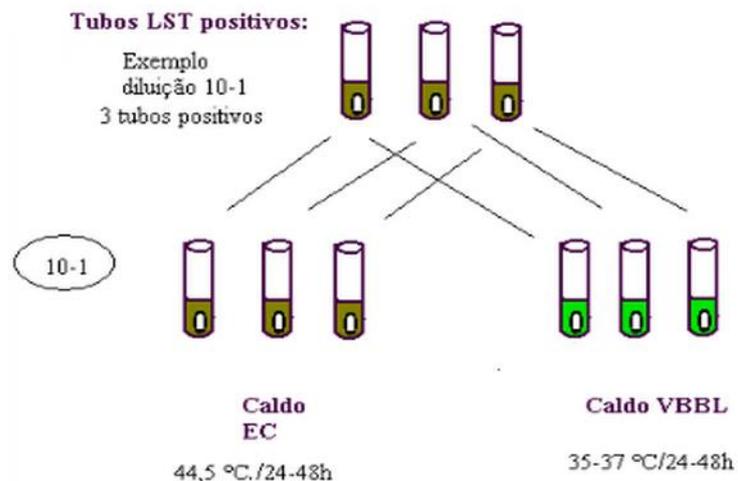
**Figura 2:** Serie de diluições de 3 tubos em caldo Lauril Sulfato Triptose (LST).

Fonte: FLORES et al., 2011.

#### 4.1.2 Prova confirmativa de coliformes totais e termo tolerantes

Tem como objetivo a confirmação de coliformes totais e fecais na amostra.

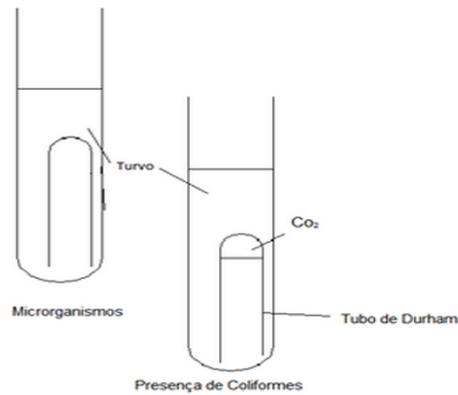
Para cada tubo positivo da prova presuntiva seguiu-se a análise conforme figura 3. Para confirmação de coliformes totais inoculou-se 1 mL do tubo positivo e adicionou em tubos contendo caldo verde brilhante bile lactose (VBB) 2% com tubos de Durham invertidos e incubou-os em 35°C por 24 e 48 horas. Para a confirmação de coliforme termos tolerantes inoculou-se 1 mL da amostra positiva em tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) com tubos de Durham invertidos e incubou a 45°C por 24 a 48 horas em banho-maria com agitação.



**Figura 3:** Serie de diluições para confirmação de coliformes.

Fonte: FLORES et al., 2011.

A formação de gás nos tubos indica a confirmação de presença de coliformes totais e termo tolerantes e a reação é ilustrado na figura 4.



**Figura 4:** Reação da formação de gás pela presença de microrganismos.

Fonte: FLORES et al., 2011.

#### 4.1.3 Análise de *Salmonella*

Para a pesquisa de *Salmonella*, necessitou-se fazer o pré-enriquecimento das amostras em água peptonada 0,1% por 6 horas a temperatura ambiente. Após incubou-se a 37°C por 18 horas. Após esse tempo pipetou-se 2 mL de cada amostra e transferiu para o caldo selenito cistina e caldo Rappaport-Vassiliadis e incubou-se a uma temperatura de 37°C por 24 horas. Após incubação foram realizado plaqueamento por sementeiras em Agar verde brilhante e Agar Mac Conkey e incubadas a 37°C por 24 horas. Caso houvesse colônias suspeitas as amostras seriam submetidas à testes bioquímicos.

#### 4.2 Análises físico-químicas

As análises foram realizadas conforme os Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (1985) e os resultados foram analisados conforme PORTARIA nº 01/1981. Foram realizadas em duplicada cada análise.

#### 4.2.1 Determinação de pH

Tem como objetivo determinar as condições ácidas ou básicas do meio através da concentração efetiva dos íons hidrogênio. Para a análise, pesou-se 50 g da amostra de carne moída em erlenmeyer de 150 mL e adicionou água destilada a 25°C. Agitou-se o conteúdo e deixou repousar durante 10 minutos. O líquido sobrenadante foi colocado em um béquer e, com o pHmetro devidamente calibrado fez-se as leituras das amostras. Os resultados baseiam-se a seguir:

- pH de 5,8 a 6,2 - carne boa para consumo.
- pH 6,4 - apenas para consumo imediato (limite crítico para consumo).
- pH acima de 6,4 - início de decomposição.

#### 4.2.2 Prova de filtração

A prova de filtração tem como objetivo avaliar o tempo em minutos, em que os extratos aquosos da amostra demora a passar por um papel filtro padronizado Whatman nº 1.

Para a determinação da prova de filtração pesou-se 10 g de amostra em erlenmeyer e adicionou 100 mL de água destilada. Agitou-se rigorosamente por 15 minutos e lançou o conteúdo em funil contendo papel de filtro e se mediu o tempo de filtração. A qualidade da carne baseada em tempo de filtração está descrito no quadro a seguir:

Tempo de filtração		
5 minutos	➡	carne fresca e boa para consumo;
6-10 minutos	➡	carne de média conservação;
10 minutos ou mais	➡	carne suspeita provavelmente alterada;

**Quadro 1.** Tempo médio (minuto) de filtração da carne bovina em diferentes fases de conservação.

**Fonte** – BRASIL, 1981.

### 4.2.3 Prova de cocção

A prova de cocção auxilia na determinação das alterações das características sensoriais de odor e textura aplicado em carne *in natura* em início de decomposição, ressaltadas quando a amostra é submetida ao aquecimento.

Para a determinação de cocção pesou-se 20 g de amostra em béquer de 250 mL e adicionou água destilada até cobrir a amostra. Tampou-se o béquer com vidro relógio e em seguida aqueceu a amostra até a formação dos primeiros vapores. A textura e o odor produzido foram analisado sendo que, odor amoniacal ou sulfídrica evidência uma deterioração a carne.

### 4.2.4 Avaliação de Éber – Reação de Amônia

A prova de Éber tem como objetivo avaliar estado de conservação da carne.

Necessitou-se preparar solução de Éber onde, em um balão de 250 mL adicionou-se 50 mL de ácido clorídrico e 150 mL de álcool e completou o volume total do balão com éter.

Em um tubo de ensaio de 25 mL adicionou-se 5 mL do reagente de Éber e fixou-se um pedaço da amostra em um arame tipo anzol e introduziu-se dentro do tubo de modo que a amostra não toque as paredes do tubo e nem na superfície da solução. O aparecimento de fumaça branca indica que a carne encontra-se em início de decomposição.

### 4.2.5 Avaliação de Éber – Reação de Sulfídrico

A prova de Éber se baseia na decomposição de aminoácidos sulfurados com liberação de enxofre que ao ser combinado com solução de acetato de chumbo produz sulfeto de chumbo revelando mancha escura no papel filtro utilizado na análise.

Para a análise, preparou-se 100 mL de solução acetato de chumbo a 5%. Transferiu-se 10 g de amostra em um erlenmeyer de 125 mL e fechou-se o frasco com discos de filtros com auxílio de elásticos. Os frascos foram colocados em banho-maria e embebeceu a superfície do disco de filtro com solução de acetato de

chumbo e aqueceu-se por 10 minutos. A presença de manchas pretas na superfície do filtro de papel indica presença de gás sulfídrico.

#### **4.2.6 Avaliação de fraude de adição de Sulfito de sódio**

Nesse teste avalia-se se houve adição de sulfito de sódio para conservação da carne. Necessitou-se preparar solução verde malaquita a 0,02% m/v. Em uma cápsula de porcelana pesou-se 3,5 g de amostras e adicionou-se 0,5 mL de solução verde malaquita. Com o auxílio de uma espátula misturou a amostra durante 2 minutos. Na presença de sulfito, a amostra adquire coloração verde malaquita e na ausência adquire coloração verde azulada.

### **4.3 Análise Estatística**

As médias dos resultados de tempo de filtração e pH da carne foram tratados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado, seguido de teste de média (Tukey), ao nível de 5 % de significância por meio do *software* de análise estatística Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2013).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

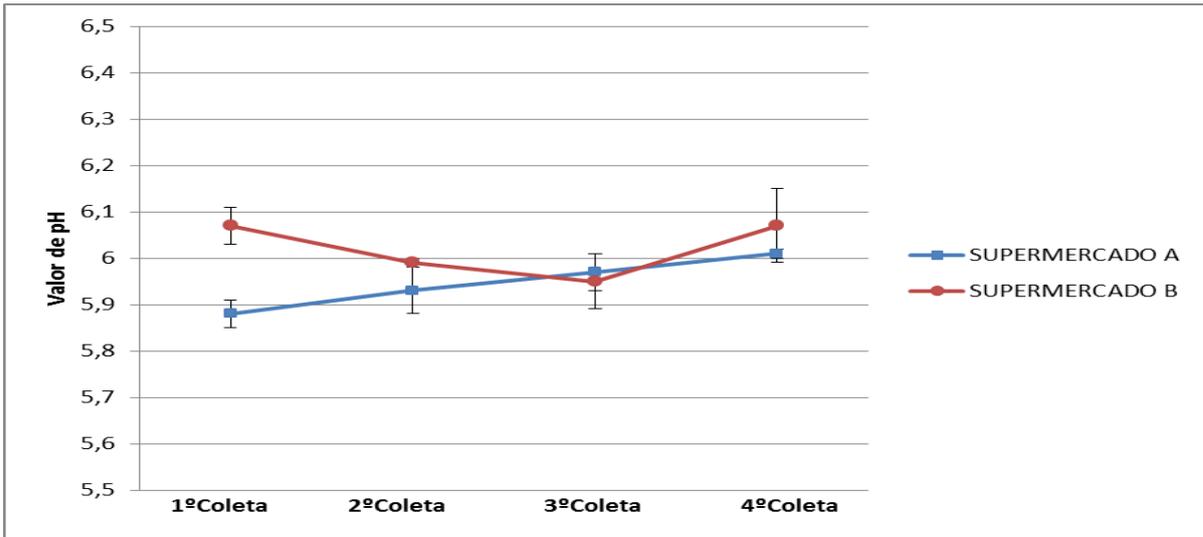
Na tabela 1 estão os valores obtidos de pH e do tempo de filtração em minutos.

**Tabela 1:** Médias dos valores de pH e do tempo de filtração e seus respectivos desvios padrões.

	pH		Filtração (minutos)	
	Supermercado A	Supermercado B	Supermercado A	Supermercado B
<b>1º Coleta</b>	5,88 ± 0,03	6,07 ± 0,04	10,76 ± 0,33	12,57 ± 0,60
<b>2º Coleta</b>	5,93 ± 0,05	5,99 ± 0,01	9,33 ± 0,37	9,85 ± 0,56
<b>3º Coleta</b>	5,97 ± 0,04	5,95 ± 0,06	9,66 ± 0,48	12,10 ± 0,14
<b>4º Coleta</b>	6,01 ± 0,01	6,07 ± 0,08	9,27 ± 0,38	11,05 ± 0,07
<b>Média</b>	<b>5,94 ± 0,09<sup>a</sup></b>	<b>6,02 ± 0,10<sup>a</sup></b>	<b>9,75 ± 1,19<sup>a</sup></b>	<b>11,39 ± 2,09<sup>a</sup></b>

Médias de pH e tempo de filtração seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5%.

Em relação aos valores de pH observa-se que, o supermercado A e o supermercado B estão na faixa indicando que, a carne está boa para consumo e, não obtiveram diferença significativa no nível de 5% pelo teste de Tukey. Quando a carne ou outro qualquer alimento sofre algum tipo de decomposição sempre há alteração do pH. No gráfico 1 podemos observar que o supermercado A no decorrer da pesquisa obteve um valor crescente de pH enquanto o supermercado B manteve-se quase estável.



**Gráfico 1:** valores médios de pH no decorrer da pesquisa.

O pH dentro da faixa de 5,8 a 6,2 ainda mantém as características e propriedades nutricionais da carne como retenção de água, textura, suculência e estabilidade microbiológica.

Quando a carne encontra-se no pH menor de 5,8 geralmente ela apresenta características importantes à sua qualidade como a maciez, coloração e ainda apresenta um paladar saboroso diferente da carne com pH > 6,4 onde geralmente são escuras e apresenta uma textura rígida. O teste de pH não é qualitativo e não se deve avaliar somente este parâmetro isoladamente para verificar se a carne esta ou não apta para o consumo, somente uma análise microbiológica definirá aceitabilidade de um produto para consumo humano.

No teste de filtração o supermercado A obteve resultado satisfatório onde seu valor está situado na faixa de carne boa para consumo porém já com uma qualidade intermediária. Já o supermercado B obteve quase em sua totalidade tempos de filtração acima de 10 minutos que indicam que a carne está suspeita ou provavelmente alterada.

Observa-se que o supermercado B que teve maior tempo de filtração e também apresentou a maior média do valor de pH. Isso ocorre porque quando a carne começa a deteriorar-se, o produto desta reação é a decomposição de proteínas que condicionam lentidão durante o processo de filtração dos extratos aquosos. Os tempos obtidos também podem estar relacionados com uma possível alteração físico-química que a carne sofreu como por exemplo uma oxidação de seus componentes que causaram lentidão na análise.

Na tabela 2 encontra-se os resultados das análises de reação de amônia, reação de sulfídrico e da fraude por adição de sulfito de sódio.

**Tabela 2:** Resultado médio das análises de amônia, reação de sulfídrico e fraude por adição de sulfito de sódio.

	<b>Reação de Amônia</b>	<b>Reação de Sulfídrico</b>	<b>Fraude de adição de Sulfito de Sódio</b>
	<b>Supermercado</b>	<b>Supermercado</b>	<b>Supermercado</b>
	<b>A/B</b>	<b>A/B</b>	<b>A/B</b>
<b>1º coleta</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>2º coleta</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>3º coleta</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>4º coleta</b>	Negativo	Negativo	Negativo

Logo que a carne inicia seu estágio de decomposição os primeiros gases liberados são de amônia e o sulfídrico.

A liberação do gás amoníaco se deve à degradação das proteínas causada pela ação dos microrganismos que em contato com o ácido clorídrico da solução de Éber forma um complexo de cloreto de amônio liberando fumaças no interior do tubo com a amostra e, conforme tabela 2 as amostras submetidas ao teste de amônia apresentou resultados negativos evidenciando que as amostras estão em bom estado de conservação.

Segundo Silva Junior (2013), a ocorrência do gás amoníaco pode ocorrer em carnes armazenadas a um longo período de tempo sob refrigeração onde ocorre a ação de microrganismos psicrótróficos que tem a capacidade de sobreviver em baixas temperaturas. Já a ação de bactérias mesófilas ocorre em carnes armazenadas a um longo período de tempo liberando gás sulfídrico.

Nos testes de gás sulfídrico as amostras também apresentaram resultados negativos conform tabela 2. Segundo Brasil (1981), o estudo de conservação de carnes através deste método só é constatado quando a decomposição dos aminoácidos sulfurados já está em estágio avançado. Isso ocorre porque a bactéria responsável pela decomposição libera enxofre, estes são utilizados para a produção de gás sulfídrico.

Todas as amostras de carne moída apresentaram resultados negativos para o teste de fraude de adição de sulfito de sódio conforme tabela 2, isso demonstra que não é uma prática utilizada pelos comerciantes dos supermercados analisados e o produto está de acordo com a legislação vigente onde a mesma proíbe tal aditivo à carne fresca. A adição de sulfito consegue mascarar as condições reais de uma carne deteriorada assim, devolve um aspecto de carne sadia e/ou fresca com odor e cor característico.

Apesar de haver poucos estudos sobre essa ação fraudulenta de adição de sulfitos para conservação de carne *in natura* há alguns relatos desta prática em estados como o Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (ARREGUY & RAISSA, 2013). Mantilla (2006) analisou 30 amostras de carne moída *in natura* no município de Niterói - RJ e encontrou em 17 amostra a adição de sulfito. Já Bonfada et al. (2012) pesquisou a adição desse aditivo em carnes comercializadas no município de Porto Alegre – RS e encontrou em 2 amostras a adição do aditivo num total de 55 amostras pesquisadas.

Na tabela 3 a seguir encontra-se os resultados referentes à prova de cocção da carne moída.

**Tabela 3:** Resultado médio das análises de cocção

	<b>Odor</b>	<b>Textura</b>
<b>Supermercado A</b>	Característico	Característico
<b>Supermercado B</b>	Característico	Característico

Segundo Ordonez (2005), a carne *in natura* é caracterizada por um odor pouco acentuado, e o processo de cocção vem acentuar esse odor dando a carne um aroma mais acentuado. Os compostos voláteis da carne como: carboidratos, gorduras e proteínas, fatores intrínsecos e extrínsecos são responsáveis por diferentes sensações de odor.

Todas as carnes moídas apresentaram-se com aparência normal como odor e textura característica do produto conforme tabela 3. Durante a prova de cocção não se observou textura viscosa ou limosa, caso alguma das amostras já estivessem em um alto grau de deterioração os odores seriam desagradáveis. Segundo Acero (2006), a carne quando armazenada de forma inadequada favorece a ação dos

microrganismos onde favorecerá o desenvolvimento de odores iniciais de ácido, após torna-se odor sulfídrico e por fim odor pútrido.

Quando não se tem práticas de higiene adequada durante toda a cadeia produtiva da carne o mesmo pode resultar em grandes contaminações provocando sérios danos a saúde dos consumidores e para tanto na tabela 4 encontra-se os valores médios do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termo tolerantes em amostra de carne moída in natura.

**Tabela 4:** Valores médios da contagem de NMP/g.

	Coliformes totais		Coliformes		<i>Salmonella</i>	
	NMP/g		termotolerantes NMP/ g			
	Supermercado		Supermercado		Supermercado	
	A	B	A	B	A	B
1º coleta	74	124,5	10	15	Ausente	Ausente
2º coleta	28	86,5	7	18,5	Ausente	Ausente
3º coleta	107	251,50	11	21,5	Ausente	Ausente
4º coleta	71,5	46	9,5	9	Ausente	Ausente

Conforme a tabela 4 nota-se que ambas os supermercados A e B, apresentaram valores de contaminação para coliformes totais muito baixo pelo método de número mais provável (NMP) apresentando variação entre 28 NMP/g e 251,50 NMP/g. De acordo com Silva et al., (2001), contaminações que ultrapassem o valor de  $10^4$  UFC/g (unidade formadora de colônia) comprometem a sua qualidade vindo a diminuir seu tempo de prateleira.

A contaminação presente nas amostras pode estar relacionada por exemplo com as condições precárias do ambiente onde é processada, pelos manipuladores ou mesmo pela ineficaz refrigeração que essas carnes são submetidas nos locais de venda. Segundo Silva (2002) o ambiente em que o alimento é processado influência muito à qualidade sanitária do produto e a segurança para os consumidores.

Já para a análise de coliforme termo tolerantes ambas as amostras apresentaram uma pequena contaminação que esta descrita na tabela 4 e, esta que pode ser uma contaminação oriunda do próprio animal durante abate.

Segundo Veld (1996), a presença de coliformes podem fornecer informações relevantes sobre condições higiênico-sanitárias de utensílios, matéria-prima contaminada, falha durante processamento ou na estocagem de alimentos.

Na legislação vigente sobre padrões microbiológicos em alimentos RDC nº 12 (BRASIL, 2001) não estabelece limites sobre coliformes totais e termo tolerantes em carne moída *in natura* de bovinos, suínos e outros mamíferos, estes que são parâmetros importantes para avaliação da qualidade do produto em estudo, ou seja, como não há uma legislação não se pode reprovar tais alimentos por essas análises mas elas foram estudadas para verificação do estado higiênico-sanitário da carne.

Na pesquisa de *Salmonellas* (tabela 4) as amostras apresentaram ausência da bactéria em 100% das análises e indica que as amostras estão em conformidade com a Resolução RDC nº12 (Brasil, 2001).

Resultado obtido no presente estudo também se identifica com estudo feito por Costa et al. (2000) que verificou ausência do gênero *Salmonella* em 25 amostras de carne moída também comercializadas em supermercados de São Luís – MA. Resultado igual foi encontrado nas análises feitas de carne moída comercializada em supermercados de Umuarama – PR que nas 10 amostras estudadas também obteve ausência de *salmonella* (ABREU et al., 2011).

De acordo com 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”. A presença desse patógeno na carne pode causar consequências graves ao consumidor principalmente aqueles que possui um sistema imunológico fragilizado podendo levar ao óbito em casos mais graves (FRANCO & LANDGRAF, 2004).

## 7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados do presente estudo, conclui-se que em relação à qualidade microbiológica, as amostras analisadas atendem à legislação vigente, visto que a legislação apenas determina ausência de *Salmonella* em 25 gramas de amostra analisada. No entanto, outros microrganismos estudados, não possuem padrões microbiológicos mas elas indicam a situação higiênico-sanitária do produto, porém as amostras A e B estudadas, não apresentaram altos índices de contaminação e portanto, não oferece riscos potenciais à saúde humana.

A boa qualidade das carnes moídas estudadas está relacionada não só com a qualidade microbiológica mas também com as características físico-químicas que apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos indicando que as amostras não encontrava-se em estágio de decomposição, bem como não apresentaram presença de aditivos fraudulentos que poderiam vir mascarar o estado de conservação da carne moída.

Conforme resultados conclui-se que, os supermercados estudados possuem uma boa prática de fabricação e com isso garantem uma estabilidade do produto mantendo uma boa qualidade do mesmo.

## 8. REFERÊNCIAS

ABREU, C.O; MERLINI, L. S; BEGOTTI, I. L. **Pesquisa de Salmonella ssp, Staphylococcus aureus, coliformes totais e coliformes termo tolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama- Pr.** Arquivo Veterinária Zoológica. UNIPAR, Umuarama. V.14. n° 1. p.19- 23, 2011.

ACERO R.I.R. **Tecnologia de carnes.** 1ª ed. Editora UNAD, Bogotá, p.303. 2006.

ARREGUY B.; RAISSA, I. A.: aspectos qualitativos da carne moída comercializada na região metropolitana do Recife-PE. **Acta Veterinária Brasília**, v. 7, n. 1, p. 38-47, 2013.

ALMEIDA, R. C. C; SCHNEIDER, I. S. Aspectos microbiológicos e químicos de produtos alimentícios elaborados com carnes moídas, vendidas no varejo no município de Campinas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.2, n.1-2, p.37-41, 1983.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

BALBANI, A. P. S.; BUTUGAN, O.: Contaminação biológica de alimentos. **Revista Pediatria**, v. 23, n. 4, p. 320-328, 2001.

BERSOT, M.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M.; DESTRO, M.T.: Production of mortadella: behavior of listeria monocytogenes during processing and storage conditions. **Meat Science**, v.57, nº1, p.13-17, jan, 2001.

BRANDÃO, F. S. **Tendências para consumo de carne bovina no Brasil.** Porto alegre, RS, 2013.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. **Resolução RDC 12 de 02 de janeiro de 2001.** Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília. 2001.

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.

BRASIL / A. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003**. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne bovina em conserva e carne moída de bovino. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 24 de novembro de 2003.

BRASIL / B. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 18 de setembro de 2003**. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial da União, Brasília. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997**. Brasília, DF. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos alimentares. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 1004 de 11 dezembro de 1998**. Aprova o regulamento técnico: Atribuição da função de aditivos, aditivos e seus limites máximos e uso a categoria 8 – carnes e produtos cárneos. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **PORTARIA nº 01 de 07 de outubro de 1981**. Brasília, DF, 1981.

BONFADA D.H., KINDLEIN L., VILARINHO R.C. & BERGMANN G.P. Presença de sulfito de sódio e sua influência nas características físico-químicas e microbiológicas de carnes bovinas resfriadas. **Acta Scientia e Veterinariae**. 2012.

COSTA, F.; ALVES, L.; MONTE, S.: Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 11, n.77, p. 49-52, 2000.

ESTEVES, T. "**Análise de Coliformes totais e fecais em carne moída bovina comercializada na região do Jardim São Luiz – São Paulo/SP.**" 2006.

EVANGELISTA, J.: **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; VIEIRA, R. H. S. F. Salmonella versus manipuladores de alimentos: um fator de risco para os consumidores. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, nº 101, p.15-19, 2002.

FIK, M.; SUROWKA, K.; AND FIREK, B.: Properties of refrigerated ground beef treated with potassium lactate and sodium diacetat. **J. Sci. Food Agric**, v.88 nº1, p. 91-99, 2008.

FROTA, G.L. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina “in natura” abatida no Matadouro Público do Município de Sertânia – PE.** UFERSA. Recife, 2009.

Disponível em: <[equalis.com.br/biblioteca\\_online/download\\_pdf.php?artigo=35](http://equalis.com.br/biblioteca_online/download_pdf.php?artigo=35)>.

Acesso em: 05/11/14.

FLORES, M.; PINHEIRO, T.; SILVA, M.; PRATES, M.; NYR, L.: **Análise de coliformes em leite pasteurizado.** Itapetinga – Bahia, 2011.

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

GALHARDI, M.G.: **Boas práticas de fabricação. Módulos de centro de excelência em turismo da Universidade de Brasília,** 2002.

GERMANO, P.; GERMANO, M.: **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Varela. 629 p, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Método Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** São Paulo, 1985.

JAY, J. M.: **Microbiologia de Alimentos.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005

LEITÃO, M. F. F.; **Microbiologia de alimentos.** In: Trato de microbiologia. São Paulo, Manole, 186 p., 1987.

LEDERER, J.: **Enciclopédia moderna de higiene alimentar. Intoxicações alimentares.** São Paulo: Manole Dois, 4 v, 1991.

MANTILLA S.P.S. ***Listeria spp.* em carne bovina pré-moída: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 114p. 2006.

MARCHI, P. G. F. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos.** 2006.

MARQUES, K. P. S. **Efeito da moagem no isolamento de *Yersinia enterocolitica* em carne bovina.** 1991. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1991.

MENDONÇA, C. R.; GRANADA, G.: Coliformes em açougues de Pelotas-RS. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 5, n. 1, 2012.

MILLEZI, A. F.; TONIAL, T. M.; ZANELLA, J. P.; MOSCHEN, E. E. S.; ÁVILA, C. A. C.; KAISER, V. L.; HOLFMEISTER, S. Avaliação e qualidade microbiológica das mãos de manipuladores e do agente sanificante na indústria de alimentos. **Revista Analytica**. V.9. n° 28, 2007.

MONTEBELLO N. P. & ARAÚJO W.M.C.: **Carne & Cia**. Editora SENAC, Brasília, 2006.

OLIVEIRA, L.: **Exame bacteriológico de superfícies de utensílios e equipamentos e contaminação ambiental na indústria “Pomar Casa Verde”**. Pelotas, 1990.

ORNELLAS, L. H. **Técnica Dietética: Seleção e preparo de Alimentos**. 7<sup>o</sup> ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2001.

ORDONEZ, J. A.: **Tecnologia de alimentos. Alimentos de origem animal**. Trad. Murad, F. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PARDI, et al. **Ciências higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: ed. UFG, v1, 2001.

PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; MARQUES, D. F.; RODRIGUES, C.A.; FERNANDES, S. A.; GELLI, D. S.; IRINO, K. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella Enteritidis*. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.32, n.5, p.477-83, 1998.

PIGARRO, M. A. P.; SANTOS, M. **Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina - PR**. Monografia. Universidade Castelo Branco, 2008.

REVISTA ADITIVOS E INGREDIENTES: **microrganismos em carne processadas**. 2012.

Disponível em: [http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/364.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/364.pdf). Acesso em: 15/10/2014.

SABIONI, J. G.; HIROOKA, E. Y.; SOUZA, M. L. R.: Intoxicação alimentar por queijo minas contaminado com *Staphylococcus aureus*. **Rev. saúde pública**, v. 22, p. 458-461, 1988.

SANTOS, E. **Detecção de *Escherichia coli* patogênica extraintestinal e análise de seus fatores de virulência e perfil de resistência antimicrobiana em carne moída de açougues do município de Taquaritinga, SP, Brasil**. Tese. UNESP. Jaboticabal. p. 17, 20, 21. 2006.

SHINOHARA, N. K. S. 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: 13 nov. 2014.

SILVA, C. et al. Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, 2009.

SILVA, F.A.S.: ASSISTAT – **Assistência estatística por Professor Francisco De Assis Santos e Silva**. DEAG – CTRN- Universidade Federal De Campina Grande Campus de Campina Grande – PB, 2013.

Disponível em: <http://www.assistat.com>

SILVA, J. A.: **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: livraria Varela, p227. 2000.

SILVA J. A.: **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5º ed. São Paulo: Varela, 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRO, V. C. A.; SILVEIRA, N.F. A: **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2º ed. São Paulo: Varela, 371p, 2001.

Silva Junior E. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6a ed. São Paulo: Varela; 2013.

SOUZA, E. L.; SILVA, C. A.: Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. **Revista Hig. alimento**, v. 18, n. 116/117, p. 98-102, 2004.

THORTON, H. **Text books of Meat Inspection**. Londres: Bailliere, Tindall and Cassel, 1968.

VALLY, H.; THOMPSON, P.J: Allergic and asthmatic reactions to alcoholic drinks. **Addiction Biology**, v.8, p.3-11, 1986.

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

VENTURINI, K. S; SARCINELLI, M. F; SILVA, L. **Processamento da Carne Bovina**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Espírito Santo, 2007.