



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO
CAMPUS CUIABÁ – BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

THAIS DA SILVA ANDRADE BARROS

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICA QUÍMICA DE CARNE MOÍDA IN
NATURA COMERCIALIZADA EM VÁRZEA GRANDE, MT.**

**CUIABÁ - MT
DEZEMBRO / 2016**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO
CAMPUS CUIABÁ – BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

THAIS DA SILVA ANDRADE BARROS

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO QUÍMICA DE CARNE MOIDA *IN*
NATURA COMERCIALIZADA EM VARZEA GRANDE, MT**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá – Bela Vista, orientado pela Profa. Dra. Adriana Paiva de Oliveira.

**CUIABÁ - MT
DEZEMBRO / 2016**

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus
Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

B277a

Barros, Thais da Silva Andrade.

Avaliação microbiológica e física química de carne moída in natura comercializada em Várzea Grande – MT. / Thais da Silva Andrade Barros._ Cuiabá, 2016.

24 f.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Paiva de Oliveira

TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos)_ . Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

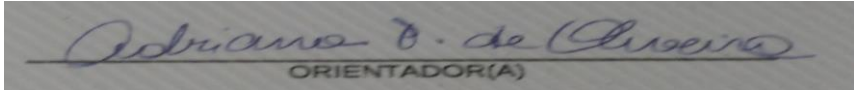
1. Produtos cárneos – TCC. 2. Qualidade – TCC. 3. Segurança alimentar – TCC.
I. Oliveira, Adriana Paiva de. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU 579.67(817.2)
CDD 664.907

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO QUÍMICA DE CARNE MOIDA IN
NATURA COMERCIALIZADA EM VARZEA GRANDE, MT**

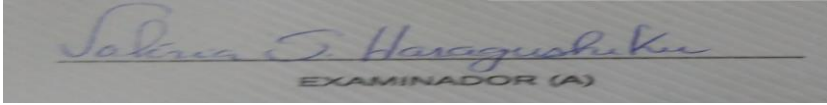
Trabalho de Conclusão de Curso em BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 02 /12/16.



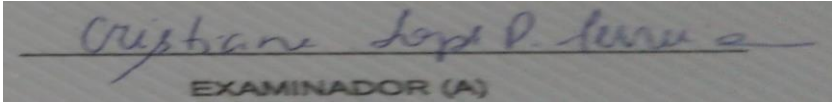
ORIENTADOR(A)

Profa. Dra Adriana Paiva de Oliveira– IFMT Cuiabá – Bela Vista
(Orientadora)



EXAMINADOR (A)

Profa. Dra Valéria de Souza Haragushiku– IFMT Lucas do Rio Verde



EXAMINADOR (A)

Profa. Msc Cristiane Lopes Pinto Ferreira– IFMT Cuiabá – Bela Vista

**CUIABÁ – MT
DEZEMBRO / 2016**

DEDICATÓRIAS

Primeiramente a Deus, pelo Dom da vida, aos meus pais e esposo pela compressão e apoio ao longo do curso, ao meu irmão Thiago da Silva Andrade (in memoria) e ao meu filho (a) que está no meu ventre e que amo incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo Dom da Vida e quem sem “Ele” nada seria e nada aconteceria.

Aos meus pais e esposo por todo apoio, dedicação e ajuda que me deram aos longos desses anos.

A Professora Dra. Adriana Paiva de Oliveira pela orientação, atenção, oportunidade, por estar sempre disponível em me ajudar, pela comunicação, paciência e sempre procurar solucionar de forma rápida os problemas e minhas dúvidas que surgiram na realização desse trabalho.

A Professora Profa. Dra. Erika Cristina Rodrigues que me ajudou nas análises e contribuiu para realização dessa pesquisa.

As minhas colegas de curso que me auxiliaram nas análises nesses meses de pesquisa Francisca Graciele Gomes Pedro e Andressa de Souza David.

A meu amigo Aluizio Gomes Junior por estar comigo em todas as coletas das amostras.

As Professoras Profa. Dra Valéria de Souza Haragushiku e a Prof. Msc Cristiane Lopes Pinto Ferreira por aceitarem meu convite em participar da banca estar presente nesse momento especial de minha vida.

A todos que, embora não citados, contribuíram de alguma forma para minha formação e realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1 Amostragem	10
2.2 Análises microbiológicas	10
2.2.1 <i>Preparo da água peptonada</i>	10
2.2.2 <i>E. coli</i>	10
2.2.3 <i>Salmonella</i>	11
2.3 Análises físico-químicas	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
5. REFERÊNCIAS	22



AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO QUÍMICA DE CARNE MOIDA IN NATURA COMERCIALIZADA EM VARZEA GRANDE, MT

BARROS, Thais da Silva Andrade¹

OLIVEIRA, Adriana Paiva de²

PEDRO, Francisca Graciela Gomes³

DAVID, Andressa de Souza⁴

RODRIGUES, Erika Cristina⁵

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar físico-química e microbiologicamente a carne bovina moída comercializada em diferentes supermercados e açougues de Várzea Grande, MT. As amostras foram submetidas a determinação do Número Mais Provável de *Escherichia Coli* e pesquisa de *Salmonella ssp* e, a determinação de pH, cor, atividade em água, prova de amônia, sulfito, cocção e de filtração. Todas as amostras avaliadas não atenderam a Legislação Vigente para qualidade microbiológica de carne moída, uma vez que apresentaram resultado positivo para *Salmonella ssp*. Além disso, foi verificada uma elevada contagem de *E. coli* o que indica condições higiênico-sanitária precárias de manipulação e processamento. Os parâmetros físico-químicos: pH, prova de filtração, prova de cocção, teste de amônia, prova de sulfito, atividade em água e cor apresentaram-se em desacordo com os padrões estabelecidos, inferindo que as amostras se encontravam em estágio de decomposição. Neste contexto, os resultados sugerem que os estabelecimentos avaliados não utilizam boas práticas de fabricação e manipulação do produto, o que pode oferecer riscos potenciais à saúde.

Palavras-chave: produtos cárneos; carne moída; qualidade; segurança alimentar.

1 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista – MT – CEP: 78050-000 – Cuiabá – MT – Brasil, Telefone: (65) 3318-5100 - e-mail: (thais25andrade@gmail.com)

2 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista – MT – CEP: 78050-000 – Cuiabá – MT – Brasil, Telefone: (65) 3318-5100 - e-mail: (fran_graciele@hotmail.com)

3 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista – MT – CEP: 78050-000 – Cuiabá – MT – Brasil, Telefone: (65) 3318-5100 – email: (adriana.oliveira@blv.ifmt.edu.br)

4 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista – MT – CEP: 78050-000 – Cuiabá – MT – Brasil, Telefone: (65) 3318-5100 – email: (andy.souza.david12@gmail.com)

5 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista – MT – CEP: 78050-000 – Cuiabá – MT – Brasil, Telefone: (65) 3318-5100 – email: (erika.rodrigues@blv.ifmt.edu.br)

ABSTRACT

This work aimed the physico-chemical and microbiological evaluation of minced beef commercialized in different super markets and butchereries of Varzea Grande, MT. The samples were submitted the determination of Most Probable Number of *Escherichia Coli* and the research on *Salmonella ssp* and evaluation of pH, color, water activity, ammonia, sulfite, cooking, and filtering tests, All samples did not comply with current legislation on quality of microbiologic grounded beef due to presented positive results of *Salmonella ssp*. Furthermore, a high count of *E.coli* was verified which indicates poor conditions of minced beef manipulation and processing. The parameters were found to be in disagreement with established standards which infers that the samples were in a state of decomposition. In this context, the results suggest that the evaluated establishments do not utilize good practices for producing and manipulating minced beef and this can lead potential health risks.

Keywords: beef products; ground beef; quality assurance.

1. INTRODUÇÃO

Produtos cárneos são definidos como toda carne na qual as propriedades da carne fresca tenham sido alteradas por um ou mais procedimentos (CONCEIÇÃO et al, 2009). Dentre estes produtos, a carne moída se destaca, devido a sua praticidade, apresentar preços acessíveis e ser utilizada no preparo de diversos pratos culinários (MARCHI et al, 2012).

Carne moída, segundo a Legislação Brasileira, é o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças bovinas, sendo a venda permitida se a moagem for feita mediante a presença do consumidor (BRASIL, 2003). Porém, essa prática não é executada em muitos estabelecimentos no Brasil onde se comercializa a carne pré-moída e pronta para a venda (MANTILLA, 2006). Devido à forma de processamento, a carne moída torna-se um meio propício a uma maior proliferação de microrganismos, pois possui elevada superfície de contato, que aliada à elevada manipulação, baixo padrão higiênico sanitário e inapropriado sistema de conservação, favorecem a oxidação lipídica e a multiplicação microbiana, fazendo com que o produto se deteriore muito rápido (SILVA et al, 2009).

Devido a estes problemas, os estabelecimentos varejistas, segundo a literatura tem adicionado algumas substâncias químicas entre elas o sulfito; para disfarçar a deterioração do produto, com o objetivo de proporcionar uma aparência fresca, coloração vermelha e eliminar o odor da putrefação. Porém, este tipo de prática é considerado fraude pela Legislação Brasileira e pode gerar vários danos à saúde humana (MANTILLA, 2006).

Ante ao exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de carne moída comercializada em açougues e supermercados no município de Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil por meio da determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos e comparação com a Legislação Vigente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostragem

Inicialmente, coletou-se dez amostras de carne moída com peso aproximadamente de 500g em diferentes estabelecimentos comerciais (açougues e supermercados) do município de Várzea Grande-MT. As amostras foram coletadas em dois períodos diferentes de forma aleatória nos meses de março e maio de 2016 e, armazenadas em caixas isotérmicas com blocos de gelo mantendo-se a temperatura recomendada pela legislação que determina que a carne ao sair do moedor deve estar em temperatura de no máximo 7,0 °C e se a mesma encontrar armazenada ou seja pré moída deve estar armazenada no máximo em 4,0 ° C até o momento das determinações microbiológicas e físico-químicas.

2.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas feitas realizadas para os microrganismos *Escherichia Coli (E.coli)* e *Salmonella ssp.* Primeiramente, as amostras foram preparadas por meio de diluição em água peptonada em recipiente estéril, e em seguida inoculadas em meio de cultura de substratos prontos marca Compact dry®.

Todo o material a ser utilizado e os meios de cultura necessários foram previamente preparados e esterilizados em autoclave e álcool 70% (v:v).

2.2.1 Preparo da água peptonada

Para o preparo da água pesou-se 20 gramas de peptona para 1000 mL de água destilada. Em seguida, transferiu-se para um erlenmeyer 225 mL de água, onde foi submetido a esterilização. Para cada 25 gramas de amostra usou-se 225 mL de água peptonada para a 1º diluição 10^{-1} . Apartir dessa diluição preparara-se as diluições consecutivas até 10^{-3} .

2.2.2 *E. coli*

Em ambiente estéril, pesou-se 25 gramas de carne moída e em seguida, foi transferido para um recipiente (bequer ou erlenmeyer) contendo 225 mL da água peptonada 0,1% (AP), e esta foi considerada a diluição 10^{-1} . Agitou-se o

conteúdo do frasco para homogeneização manualmente e, o mesmo foi deixado em repouso por 5 minutos e, a partir desta, preparou-se uma diluição decimal seriada em 9 mL de AP.

10^{-2} : 1 mL da solução 10^{-1} + 9 mL AP

Na presença de bico de Bunsen pipetou-se 1 mL da solução 10^{-2} em duas placas Compact Dry para E.Coli (placa EC) e estas foram incubadas em estufa microbiológica em temperatura de 35-37°C em posição invertida. Posteriormente, após 24 horas, foram contadas as colônias azuis (E.coli), após a multiplicação pela diluição que foi feita as colônias azuis serão registradas como UFC/g ou UFC/mL de E.coli.

2.2.3 *Salmonella*

Em ambiente estéril, pesou-se 25 gramas de carne moída e, em seguida, esta massa foi transferida para um recipiente contendo 225 mL da água peptonada 0,1% (AP), e esta foi considerada a diluição 10^{-1} . Nessa análise foi realizada apenas a 1º diluição, pois a legislação exige ausência total, não sendo necessário contar as colônias.

Os resultados obtidos foram comparados com os valores permitidos pela RDC nº12/2001 da ANVISA que trata sobre limites microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

2.3 Análises físico-químicas

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: pH, temperatura, teste de amônia, prova de cocção, prova de filtração, prova de sulfito, atividade em água e cor. As análises físico-químicas foram realizadas conforme o livro Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (1985) e os resultados foram comparados com a Portaria no 01/1981 MAPA que trata dos métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. - Sal e Salmoura (BRASIL, 1999).

pH

Para a análise do pH foram pesadas aproximadamente 50 gramas de cada amostra de carne moída em erlenmeyer de 150 mL e, em seguida foi adicionado a água destilada até cobrir a amostra. Em seguida, a mistura foi agitada e, depois permaneceu em repouso por aproximadamente 10 minutos. O líquido sobrenadante foi colocado em um béquer e com o pHmetro devidamente calibrado foi feita as leituras das amostras. Onde será analisado:

pH de 5,8 a 6,2 (carne boa para consumo).

pH 6,4 (consumo imediato).

pH acima de 6,4 início de decomposição.

Prova de Temperatura

No momento da coleta foi aferida a temperatura de todas as amostras para verificar se a mesma encontrava-se de acordo com a legislação, onde Após a moagem a carne deve sair do processo com uma temperatura de no máximo 7,0 °C e armazenada máximo 4,0 ° C ou congelada no mínimo a -18,0 °C.

Prova de Filtração

Dez gramas de cada amostra foram pesadas em erlenmeyer e em seguida, foram adicionados 100 mL de água destilada. Posteriormente, as amostras foram agitadas por 15 minutos e filtradas em funil analítico com papel filtro quantitativo nos quais os tempos de filtração foram quantificados.

5 minutos: carne fresca e boa para consumo.

6-10 minutos: carne de média conservação.

10 minutos ou mais: carne suspeita provavelmente alterada.

Prova de Cocção

Vinte gramas de cada amostra foram pesados em béquer de 250 mL e, posteriormente, foi adicionada água destilada até cobrir a amostra. Em seguida, o béquer foi tampado com vidro de relógio e o conteúdo foi aquecido até a formação dos primeiros vapores. O odor amoniacal ou sulfídrico será facilmente identificado, e evidenciará a carne deteriorada.

Presença de amônia

Em tubo de ensaio foram inseridos 2 mL do reagente de Nessler e 10 gotas do filtrado obtido na prova de filtração. A interpretação do resultado se deu da seguinte forma: prova negativa: coloração amarelo esverdeado e, prova positiva: amarelo podendo ir até o alaranjado.

Prova de sulfito

Em cápsulas de porcelana foram pesadas 3,5 g da amostra e, em seguida foram adicionadas 0,5 mL de solução de verde de malaquita 0,02% (m/v). Após esta etapa, as amostras foram misturadas durante dois minutos. Na presença de sulfito, as amostras apresentarão a coloração verde e na ausência coloração azulada.

Atividade de água (Aw)

Uma porção de cada amostra de carne moída foi inserida em uma cápsula do equipamento AquaLab Series 4TE. Em seguida, a cápsula foi colocada no equipamento e, a tampa da câmara foi fechada sobre a amostra e, então foi esperado pelo equilíbrio de vapor. Um feixe infravermelho focado em um pequeno espelho determinará o ponto de orvalho preciso da amostra. A temperatura do ponto de orvalho foi então traduzida em atividade de água.

Cor

Dez amostras de carne moída foram submetidas à determinação de cor por superfície, utilizando o sistema CIE L*a*B*, iluminante D65, 10º graus para observador padrão, usando o equipamento Minolta CM-700D calibrado para um padrão branco. As leituras serão realizadas em triplicatas por porção de carne moída.

Todos os resultados obtidos foram comparados com os valores permitidos Instrução Normativa N° 20, de 21 de julho de 1999 que trata sobre os Métodos Analíticos Físico Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura (BRASIL, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para as determinações físico-químicas das amostras avaliadas na primeira coleta.

Tabela 1- Resultados obtidos nas análises físico-químicos da primeira coleta

Coleta/ Amostra	pH	Prova de filtração (minutos)	Prova de coçção	Prova de amônia	Prova de sulfito	*Aw	Cor			
							L	a	b	
1	A	5,7	04:48	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,994	40,03	11,02	12,41
	B	5,8	10:18	Odor normal, sem consistência, Caldo normal	N	Presença	0,994	40,03	11,02	12,41
1	C	5,6	06:02	Odor normal, sem consistência, Caldo normal	N	A	0,995	40,03	11,02	12,41
	D	5,8	10:18	Odor amoniacal, sem consistência, Caldo normal	P	A	0,997	40,03	11,02	12,41
1	E	5,7	04:39	Odor normal, sem consistência, Caldo normal	P	A	0,997	40,03	11,02	11,95
	F	5,5	11:20	Odor amoniacal, sem consistência, Caldo normal	P	A	0,995	40,03	11,91	11,59
1	G	6,0	03:14	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,998	40,60	12,26	13,40
	H	5,9	09:58	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,998	41,05	11,74	14,72
1	I	6,3	12:25	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,999	40,88	11,81	14,02
	J	5,7	11:30	Odor normal, sem consistência, Caldo normal	N	A	0,999	40,87	11,86	14,02

*N: negativo; P: positivo; A: ausência; *Aw: Atividade de água.*

Parâmetro Instrução Normativa nº 20/1999 (MAPA).

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos para as determinações físico-químicas das amostras avaliadas na segunda coleta.

Tabela 2- Resultados obtidos nas análises físico-químicos da segunda coleta.

Coleta/ Amostra	pH	Prova de filtração (minutos)	Prova de cocção	Prova de amônia	Prova de sulfito	*Aw	Cor			
							L	a	b	
2	A	5,5	02:40	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,984	40,03	11,02	12,41
	B	5,9	07:04	Odor normal, sem consistência, Caldo normal	N	A	0,988	40,03	11,02	12,41
2	C	6,1	03:14	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,984	40,03	11,02	12,41
	D	5,7	08:13	Odor amoniacal, sem consistência, Caldo normal	P	A	0,989	40,03	11,02	11,02
2	E	5,6	03:38	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,989	40,03	13,70	11,79
	F	5,5	09:42	Odor amoniacal, sem consistência, Caldo normal	P	A	0,988	41,75	11,17	16,83
2	G	5,8	02:40	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	N	A	0,987	40,79	11,78	13,94
	H	5,7	03:44	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	P	A	0,988	40,81	11,93	14,02
2	I	5,7	09:18	Odor normal, consistência firme, Caldo normal	P	A	0,985	40,92	11,83	14,02
	J	5,7	08:17	Odor normal, sem consistência, Caldo normal	N	A	0,987	40,89	11,83	14,02

N: negativo; P: positivo; A: ausência; *Aw: Atividade de água.
Parâmetro Instrução Normativa nº 20/1999 (MAPA).

Com relação às análises físico-químicas realizadas nas 10 amostras de carne-moída (primeira coleta) ilustradas na tabela 1, os percentuais de amostras em desacordo com Instrução Normativa nº 20/1999 são: pH (60%);

tempo de filtração (50%); prova de amônia (30%); prova de sulfito (10%); prova de cocção (20%). Na primeira coleta metade das amostras apresentaram tempo de filtração, acima de 10 minutos consideradas, portanto como carne suspeita ou provavelmente alterada. Costa (2014), avaliou o tempo de filtração em 8 amostras de carne-moída comercializadas em dois supermercados da cidade de Campos Mourão- Paraná, e constatou que (50%) apresentaram tempo maior que dez minutos para filtração, conferindo deterioração do produto dificultando o processo de filtração do extrato aquoso.

Para as mesmas análises realizadas numa segunda coleta os percentuais de inconformidade foram: pH (70%); prova de amônia (40%); prova de cocção (20%), conforme Tabela 2. Em ambas coletas o pH da maioria das amostras apresentou-se abaixo dos limites estabelecidos, caracterizando-se em início de decomposição proveniente da deterioração proteica. Marchi (2006) avaliou o pH de 60 carnes moídas comercializadas na cidade de Jaboticabal (SP) observou que (40%), encontravam-se fora dos padrões citados pelo MAPA. 2003. Pois apresentaram valores abaixo de 5.8 e acima de 6.2. Conceição & Gonçalves (2009) encontraram que as 20 amostras de carnes moídas coletadas na cidade do Rio de Janeiro e Niterói, apresentaram pH entre 6,5 e 7, ou seja, impróprias para o consumo.

Na prova de cocção duas amostras da primeira coleta e duas da segunda, apresentaram odor amoniacal e diferença na consistência. De acordo com Acero (2006) quando a carne é armazenada de forma inapropriada favorece ação dos microrganismos, causando odores inicialmente ácidos, posteriormente sulfídricos e por fim odores pútridos. De acordo com Machi (2006), a medida em que há o aumento da população microbiana, aumenta-se também o grau de proteólise e, portanto, a produção de gás sulfídrico.

Apesar da semelhança dos resultados entre primeira e segunda coleta em alguns parâmetros; de uma forma geral, os dados da primeira coleta apresentaram uma maior variação do ponto de vista negativo, pois continha um maior número de amostras em discordância com legislação vigente. Na prova de sulfito (segunda coleta), detectou-se ausência do reagente em todas as amostras; nesta mesma coleta não foi detectado nenhuma amostra com tempo de filtração acima de dez minutos.

Para análise de cor, observamos que a luminosidade e as coordenadas 'a' que vão de vermelho a verde, não apresentaram consideráveis mudanças; enquanto que as coordenadas 'b' que vão de amarelo a azul, apresentaram variabilidade entre as amostras e coletas, possivelmente relacionadas com o grau de deterioração do produto.

Para a análise de atividade em água tanto na primeira como na segunda coleta foram encontrados valores entre 0,99 a 0,98 respectivamente, este teor de água é esperado para carnes frescas. Grácia (2011), afirma que estes valores proporcionam meio favorável para o desenvolvimento de grande parte de microorganismos.

De acordo com Campos (2009), a coloração vermelha parda ou purpúrea é comum em carnes frescas e sinaliza a presença do pigmento desoximioglobina. Essa coloração ocorre no interior das peças e também nas carnes embaladas a vácuo devido à ausência do oxigênio molecular (OLIVEIRA, 2010). Quando o pigmento desoximioglobina é exposto ao ar tornando -se oxigenado, transforma se em oximioglobina, o qual confere uma coloração vermelha cereja à carne (CAMPOS, 2009).

Com relação aos parâmetros microbiológicos na amostra, atualmente no Brasil não há nenhum parâmetro estabelecido para *Escherichia coli*. Os resultados obtidos pela contagem das colônias foram comparados com publicações científicas, e os dados obtidos estão expressos em Unidade Formadora de Colônia/mL (UFC/mL), conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Contagem da *Escherichia coli* (UFC mL⁻²) e (UFC mL⁻³).

Amostras	UFC mL ⁻²				UFC mL ⁻³			
	1 ^a		2 ^a		1 ^a		2 ^a	
	Coleta		Coleta		coleta		Coleta	
A	2,2x10 ¹	1,6x10 ¹	12,4x10 ²	10,3x10 ²	6x10 ¹	6x10 ¹	2,9x10 ¹	1,8x10 ¹
B	>300	>300	5,4x10 ¹	5,6x10 ¹	>300	>300	6x10 ¹	8x10 ¹
C	>300	>300	3,0x10 ¹	2,2x10 ¹	>300	>300	1x10 ¹	2x10 ¹
D	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300
E	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300
F	>300	>300	>300	2,2x10 ¹	>300	>300	2,2x10 ¹	3,7x10 ¹
G	>300	>300	>300	7,2x10 ¹	>300	>300	7,2x10 ¹	8,0x10 ¹
H	2,6x10 ¹	2,5x10 ¹	>300	6,2x10 ¹	2,4x10 ¹	1,2x10 ¹	6,2x10 ¹	7,8x10 ¹
I	>300	>300	>300	8,5x10 ¹	>300	>300	8,5x10 ¹	7,7x10 ¹
J	>300	>300	>300	>300	>300	>300	7,3x10 ¹	5,9x10 ¹

Não existe parâmetro na Legislação Brasileira

Todas as 10 amostras (100%) analisadas apresentaram elevada contaminação por *E. coli*. A presença de *E. coli*, é o melhor indicador de contaminação fecal; sugerindo assim péssimas condições higiênico-sanitárias de manipulação e processamento. (Silva et al., 2010). Dameret al., (2014), analisou 14 amostras de carne moída comercializadas no noroeste do Rio Grande do Sul, e encontraram contaminação por *E. coli* em 85,71% das amostras, inferindo condições precárias de higiene e processamento.

A presença da *E. coli* em um alimento deve ser avaliada sob dois aspectos. Primeiramente por ser um habitante comum da microbiota intestinal de seres humanos e animais homeotermos. E uma vez detectada em um alimento indica que este sofreu contaminação microbiana de origem fecal, e, portanto, pode estar em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Por outro lado, diversas linhagens *E. coli* são patogênicas para o homem, causando inúmeras doenças como diarreias, meningites, septicemia, arteriosclerose, síndrome urêmica hemolítica e doenças imunológicas como artrite reumatoide (OSLOVIK et al., 1991).

No que diz respeito a *Salmonella spp.* é uma bactéria entérica responsável por intoxicações alimentares, sendo um dos principais organismos

envolvidos em surtos registrados (SHINOHARA et al, 2008, p. 1676). Os resultados obtidos para a identificação de *Salmonella* estão ilustrados na Tabela 4.

Na diluição (10^{-1}), (90%) e (100%) na primeira e segunda coleta, respectivamente, apresentaram resultado positivo para *Salmonella spp.* onde , os valores excederam aos limites máximos estabelecidos pela resolução RDC de nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001).

Ferreira et al. (2006) analisaram 150 amostras de carne moída em açougues da cidade do Rio de Janeiro, RJ e municípios adjacentes e a encontraram resultado positivo em 52% das amostras. Souza et al. (2012) detectaram presença de *Salmonella spp.* em 17% das 30 amostras de carne moída comercializadas nos açougues e supermercados de Barra do Graças, MT.

Tabela 4 - Identificação de *Salmonella* (UFC mL⁻¹) e (UFC mL⁻²).

Amostras	(UFC mL ⁻¹)		(UFC mL ⁻²)	
	1ªColeta	2ªcoleta	1ªColeta	2ªcoleta
A	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
B	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
C	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
D	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
E	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
F	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
G	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
H	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
I	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
J	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Legislação**	Ausência em 25 g de amostra			

** Parâmetro segundo a RDC de nº 12/2001 (BRASIL, 2001)

Na diluição (10^{-1}), (90%) e (100%) na primeira e segunda coleta, respectivamente, apresentaram resultado positivo para *Salmonella spp.* onde , os valores excederam aos limites máximos estabelecidos pela resolução RDC de nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001).

Ferreira et al. (2006) analisaram 150 amostras de carne moída em açougues da cidade do Rio de Janeiro, RJ e municípios adjacentes e encontraram resultado positivo em 52% das amostras. Souza et al. (2012) detectaram presença de *Salmonella spp.* em 17% das 30 amostras de carne moída comercializadas nos açougues e supermercados de Barra do Graças, MT.

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”. 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.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que em relação à qualidade microbiológica, todas as amostras analisadas não atendem a Legislação Vigente para carne moída. Além disso, a elevada contagem de *E.coli* nas amostras sugere uma precária situação higiênico-sanitária de manipulação e processamento do produto. A boa qualidade de carnes moídas está relacionada não só com a qualidade microbiológica, mas também com as características físico-químicas que neste estudo apresentaram alguns resultados fora dos padrões estabelecidos indicando que as amostras se encontravam em estágio de decomposição. Desta forma, os resultados sugerem os estabelecimentos avaliados não possuem boas práticas de

fabricação e manipulação, o que além de lesar economicamente o consumidor, pode oferecer riscos potenciais à saúde.

5. REFERÊNCIAS

- ACERO, R.I.R. **Tecnologia de cárneos**. 1a ed. Editora Unad, Bogotá, p.303. 2006.
- BAPTISTA, R. I. A. A.; MOURA, F. M. L.; FERNANDES, M. F. T. S.; SANTOS, V. V. M.; FERNANDES, E. F. T. S. Aspectos qualitativos da carne moída comercializada na região metropolitana do Recife-Pe. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.1 p.38-47, 2013.
- BRASIL, Ministério da Saúde. *Princípios Gerais para Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos*. **Resolução - RDC nº 12, de 02/01/01**. Diário Oficial da União, Poder Executivo de 10 de janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa N° 20, de 21 de julho de 1999**. *Métodos Analíticos Físico Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura*. Diário Oficial da União, Brasília – DF, 27 de julho de 1999. Seção 1, p. 10.
- CONCEIÇÃO, F. V. E.; GONÇALVES, E. C. B. A. qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, 29(2): 283-290, abr.-jun. 2009.
- COSTA, Cristina Larissa. **Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne moída in natura comercializada em Campo Mourão – PR**. 2014. 36f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2014.
- DAMER, J. R. S.; DILL, R. E.; GUSMÃO; A. A.; MORESCO, R. T. Contaminação da carne moída bovina por *Escherichia coli* e *salmonella spp*. **Revista Contexto & Saúde**. Ijuí editora Unijuí, v. 14, n. 26 jan./jun. 2014 p. 20-27.
- DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O.; TEJADA, T. S.; SEGATTO, M.; TIMM, C. D. Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, 2008.
- 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.
- GRÁCIA, M. A. **Parâmetros indicadores de qualidade de carne moída utilizada em restaurantes de coletividade**. 2011. 139f. Dissertação (Mestrado) – Tecnologia de alimentos, Universidade Federal do Paraná. 2011.

MARCHI, Patrícia Gelli Feres de. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos.** (Dissertação de mestrado), 2006.

MARCHI, P. G. F.; ROSSI Junior, O. D.; CERESER, N. D.; SOUZA, V.; REZENDE-Lago, N. C. M.; FARIAS, A. A. Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal – SP. Interdisciplinar: **Revista Eletrônica da Univar** , n. 7, p. 81 – 87, 2012.

OSLOVIK, O.; WASTERSON, Y.; LUND, A., HORNES, E. Pathogenic Escherichia colifound in foods. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.12, n.1,p.103-114, 1991.

PIGARRO, Magda Adriana Pesarini; SANTOS, Mariana. **Avaliação microbiológica da carneloída 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.

SILVA, C.; MONTEIRO, M. L. G.; RIBEIRO, R. O. R.; GUIMARÃES, C. F. M.; MANO, S. B.; PARDI, H. S.; MÁRSICO, E. T. Presença de aditivos conservantes (nitritos e sulfitos) em carnes bovinas moídas, comercializadas em comércio varejista. **Rev. Bras. Ci. Vet.**, 16:33-36, 2009.

SOUZA, T. M.; NETO, A. C.; FERNANDES, T.; Souto, P. C. S. Microrganismos patogênicos e indicadores de condições higiênico-sanitária em carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças, MT. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 124-130, 2012.