



Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados na região central de Uberlândia, MG

Microbiological quality of ground beef sold in supermarkets in central Uberlândia, MG

Ana Carolina Guimarães Fenelon¹, Patrícia Lopes Andrade², Fernanda Raghianti³, Kênia de Fátima Carrijo⁴, Marcus Vinícius Coutinho Cossi⁵

Resumo: A carne bovina é a mais consumida, presente nas refeições diárias do brasileiro a carne moída proporciona a elaboração de diversos produtos cárneos caseiros. A carne, devido as características físicas e químicas, é um meio propício para o desenvolvimento de micro-organismos, além disso, o processamento desse alimento aumenta as possibilidades de contaminação e superfície de contato. O objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação da qualidade microbiológica de carne moída bovina comercializada em açougues presentes nos supermercados da região central de Uberlândia, MG. Foram adquiridas amostras de acém bovino moído em três repetições nos nove açougues estudados, denominados em ordem alfabética de A até I. As análises microbiológicas realizadas no Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Uberlândia, submetidas às análises do Número Mais Provável de Coliformes totais e a 45°C, contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (UFC/g). Na primeira coleta o estabelecimento E apresentou a maior contagem, de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas ($2,0 \times 10^5$ UFC.g⁻¹). O estabelecimento C apresentou as maiores contagens na 2^a e 3^a coletas ($8,2 \times 10^3$ UFC.g⁻¹ e $9,0 \times 10^3$ UFC.g⁻¹, respectivamente). Os menores valores de contagem de colônias durante as três coletas foram o estabelecimento F, sendo $2,75 \times 10^5$, $2,35 \times 10^5$, $3,00 \times 10^5$ UFC.g⁻¹ (1^a, 2^a, 3^a coletas respectivamente). Todas as amostras estavam dentro dos padrões para bactérias aeróbias mesófilas segundo a União Europeia (2005) e 44,4% estavam acima do limite máximo para coliformes a 45°C de acordo com a RDC 12 de 2001 da ANVISA.

Palavras chave: segurança alimentar, coliformes, acém

Abstract: Beef is the most consumed, present in the daily meals of Brazilian ground beef provides the preparation of various homemade meat products. Due to its physical and chemical characteristics, meat is a favorable medium for the development of microorganisms, and the processing of this food increases the possibilities of contamination and contact surface. The objective of the present work was to evaluate the microbiological quality of ground beef marketed in butchers in the supermarkets of central Uberlândia, MG. Samples of ground beef cattle were obtained in three repetitions in the nine butchereries studied, named in alphabetical order from A to I. The microbiological analyzes performed at the Laboratory of Technology and Inspection of Animal Products of the Federal University of Uberlândia, submitted to Number analysis. Most likely total coliforms and at 45°C, mesophilic aerobic heterotrophic bacterial count (CFU / g). In the first collection, establishment E presented the highest count of mesophilic aerobic heterotrophic bacteria (2.0×10^5 CFU.g⁻¹). Establishment C had the highest counts in the 2nd and 3rd collections (8.2×10^3 CFU.g⁻¹ and

9.0 x10³ CFU.g⁻¹, respectively). The lowest colony count values during the three collections were establishment F, with 2.75x10⁵ 2.35x10⁵ 3.00x10⁵ CFU.g⁻¹ (1st, 2nd and 3rd collections respectively). All samples were within the standards for mesophilic aerobic bacteria according to the European Union (2005) and 44.4% were above the upper limit for coliforms at 45 ° C according to ANVISA RDC 12 of 2001.

Keywords: food safety, coliforms, flank steak

Autor para correspondência. E.Mail: * anacgf.ufu@gmail.com.

Recebido em 10.11.2019. Aceito em 31.12.2019

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20190035>

¹ Médica Veterinária, E-mail: anacgf.ufu@gmail.com;

² Professora Doutora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberlândia-MG, E-mail: patricialopes@iftm.edu.br;

³ Professora Doutora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberlândia-MG, E-mail: fernanda.raghianti@iftm.edu.br;

⁴ Professora Doutora da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, E-mail: keniafcarrijo@yahoo.com.br;

⁵ Professor Doutor da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, E-mail: marcusrossi@yahoo.com.br;

Introdução

A carne bovina possui um alto consumo entre os brasileiros, presente em sua dieta diária. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), em 2018, houve um aumento da produção de carne bovina no Brasil e um consumo per capita de 42,12 kg/ano.

Segundo o artigo 276 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), as carnes são definidas como massas musculares e outros tecidos que as acompanham, possuindo ou não uma base óssea correspondente ao local em que foi retirada, proveniente de espécies de animais diferentes, que através da inspeção

sanitária veterinária oficial estejam aptas para o consumo (BRASIL, 2017).

A carne, devido as características físicas e químicas, é um meio excelente para o desenvolvimento de micro-organismos. Portanto, a veiculação de bactérias patogênicas para o ser humano podem ocorrer durante o consumo desse alimento (D'AOUST et al., 2001). Com isso, a manipulação desse produto deve obedecer rigorosamente as condições de higiene e as boas práticas de manipulação (VENTURINI, 2007).

Os coliformes totais e coliformes a 45°C são micro-organismos utilizados para indicarem a condição higienicossanitária do local, quando se trata de processos de manipulação e fabricação de alimentos.

Tais bactérias são facilmente eliminadas se usados sanitizantes corretos para a limpeza do local e máquinas. Por isso, a presença dessas podem estar relacionadas com condições de higiene inadequadas (FRANCO, LANDGRAF, 2008).

O nível econômico dos consumidores de carne bovina no Brasil tem definido o perfil do corte mais consumido entre a população, que depende de uma variação de preço e viabilidade para realizar o consumo do produto. Mesmo com níveis mais baixos economicamente, a população brasileira ainda tem consumido bastante carne na dieta diária. Entre os cortes mais consumidos destacam-se o músculo e o acém (SCHNEIDER et al., 2014).

Devido a aceitabilidade da população brasileira, a carne moída tem ganhando destaque entre os produtos cárneos. Isso se deve à maior facilidade de acesso do consumidor, com menor renda econômica, em adquirir essa proteína animal e também à variedade de formas de preparo deste alimento (MOTTA et al., 2000).

Levando em consideração a importância da carne moída na alimentação do brasileiro e seu risco microbiológico, objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação da qualidade microbiológica de

carne moída bovina comercializada em açougues nos supermercados centrais da cidade de Uberlândia no estado de Minas Gerais.

Material e métodos

Local do experimento

Foram adquiridas amostras de 200 gramas acém bovino moído em três repetições semanais nos açougues que funcionam em supermercados da região central de Uberlândia-MG, totalizando nove estabelecimentos. Essas amostras foram mantidas refrigeradas em caixas isotérmicas do momento da coleta e enviadas ao laboratório de Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal.

A delimitação da região central foi de acordo com o mapa disponibilizado pela prefeitura de Uberlândia, nele foi possível listar os bairros: Bom Jesus, Brasil, Cazeca, Centro, Daniel Fonseca, Fundinho, Lídice, Martins, Nossa Senhora Aparecida e Osvaldo Rezende (UBERLÂNDIA, 2019).

As amostras foram processadas no laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Uberlândia e foram submetidas às análises pelo método do Número Mais Provável de Coliformes totais e Coliformes a 45°C, contagem de bactérias heterotróficas

aeróbias mesófilas (UFC.g⁻¹), conforme metodologia descrita por Silva et al. (2017) em triplicata.

A interpretação dos resultados foi realizada conforme descrito no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA,2001).

Os dados encontrados foram analisados através de médias simples através da utilização de tabelas.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 é possível identificar os valores encontrados das contagens de

bactérias aeróbias mesófilas nas três repetições realizadas. Na primeira coleta o estabelecimento E possuiu a maior contagem (2,00x10⁵ UFC.g⁻¹) em relação aos demais estabelecimentos. Já na segunda e terceiras coletas o estabelecimento C apresentou as seguintes contagens 8,20x10³ e 9,00x10³ UFC.g⁻¹, que foram as maiores que às apresentadas pelos outros locais. Os menores valores de contagem de colônias nas três coletas foram do estabelecimento F que apresentou 2,75x10⁵, 2,35x10⁵ e 3,00x10⁵ UFC.g⁻¹, na 1^a, 2^a e 3^a coletas respectivamente.

Tabela 1. Contagens de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas expressos em UFC.g amostras de carne de bovina moída, após três coletas realizadas nos açougues de supermercados da região central de Uberlândia.

Estabelecimentos	1 ^a Coleta	2 ^a Coleta	3 ^a Coleta
	UFC.g ⁻¹	UFC.g ⁻¹	UFC.g ⁻¹
A	4,25x10 ⁴	1,01x10 ⁴	9,86x10 ⁴
B	5,70x10 ³	1,15x10 ⁵	1,03x10 ⁴
C	4,45x10 ⁴	8,20x10 ³	9,00x10 ³
D	3,50x10 ⁴	5,30x10 ⁴	6,00x10 ⁴
E	2,00x10 ⁵	5,85x10 ⁴	4,80x10 ⁴
F	2,75x10 ⁵	2,35x10 ⁵	3,00x10 ⁵
G	2,80x10 ⁵	2,60x10 ⁴	3,60x20 ⁵
H	2,80x10 ⁵	4,60x10 ⁵	3,20x10 ⁵
I	2,55x10 ⁴	9,15x10 ⁵	4,00x10 ⁵

A Tabela 2, apresenta os resultados encontrados do número mais provável de coliformes totais e coliformes a 45°C durante as três coletas realizadas. O estabelecimento G apresentou os menores valores nas três coletas tanto para coliformes totais quanto para coliformes termotolerantes que os outros locais.

Na primeira coleta o estabelecimento C apresentou o maior

valor de $1,1 \times 10^{-3}$ NMP.g⁻¹ para coliformes totais e coliformes a 45°C em relação aos demais, já na segunda coleta os estabelecimentos B e E apresentaram os maiores valores ($1,1 \times 10^{-3}$ NMP.g⁻¹) para coliformes totais e coliformes a 45°C. Já na terceira coleta os estabelecimentos B,C,D e E ($1,1 \times 10^{-3}$ NMP.g⁻¹) apresentaram os maiores valores para o número mais provável.

Tabela 2. Número mais provável de coliformes totais e coliformes a 45°C em amostras de carne de bovina moída, após três coletas realizadas nos açougues de supermercados da região central de Uberlândia.

Estabelecimentos	1ª Coleta		2ª Coleta		3ª Coleta	
	NMP.g ⁻¹		NMP.g ⁻¹		NMP.g ⁻¹	
	CTO	C45	CTO	C45	CTO	C45
A	93	240	460	460	240	240
B	9,2	3,6	1100	1100	1100	1100
C	1100	1100	150	150	1100	1100
D	460	460	460	460	1100	1100
E	150	150	1100	1100	1100	1100
F	43	93	<3,0	<3,0	43	93
G	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
H	43	93	460	460	43	93
I	11	150	460	1100	43	46

CTO = Coliformets totais

C45 = Coliformes a 45°C

A legislação brasileira não possui limites estabelecidos para a contagem total de bactérias aeróbias mesófilas em carne bovina moída. Segundo a legislação da União Europeia, o limite máximo de UFC.g⁻¹ para esses micro-organismos é de

5×10^6 UFC.g⁻¹(União Europeia, 2005), Ryser e Schuman (2015) apresentaram os valores entre $1,0 \times 10^4$ a $1,0 \times 10^7$ UFC.g⁻¹. Portanto, todas as amostras avaliadas do presente trabalho estão abaixo o limite estabelecido, apresentando uma boa

qualidade microbiológica da carne. Semelhantes aos resultados encontrados por Monteiro et al. (2018), em amostras de carne moída em supermercados do Distrito Federal.

Sousa et. al (2012), também encontraram valores menores que o estipulado por ICMSF para bactérias aeróbias mesófilas em carne moída comercializada no município de Barra do Garça, semelhante ao encontrados nas amostras avaliadas no trabalho. Oliveira et. al. (2017), encontraram valores de contagem próximos ao do presente estudo em carne moída de açougues. Erdem et. al. (2014), afirmam que carne moída com valores de contagem de aeróbios mesófilos entre $2,7 \times 10^4$ e 2×10^8 UFC.g⁻¹ não é permitida sua comercialização em Istambul, pois caracterizam risco alimentar para o consumidor.

A presença de coliformes em carnes já manipuladas pode refletir que a manipulação do alimento foi realizada de forma incorreta no momento da obtenção da carne ou no processamento influencia diretamente na qualidade microbiológica do alimento (GERMANO E GERMANO, 2008; FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Segundo a RDC 12 de 2 de Janeiro de 2001 (ANVISA), o limite máximo de coliformes a 45°C para carne bovina fracionada e processada é de 10^3 NMP.g⁻¹.

As amostras B e E na 2ª coleta apresentaram valores maiores que o estipulado pela legislação, indicando que estão fora dos padrões de consumo e de qualidade higiênico-sanitária. Abreu et. al. (2011) encontraram 30% de amostras de carne moída positivas para coliformes a 45°C acima dos valores máximos estabelecidos pela RDC 12, próximo ao encontrado no presente trabalho durante a 3ª coleta que foi de 44,4% das amostras. Dias et al. (2008), encontraram 12,5% de amostras de carne moída positivas para coliformes a 45°C, abaixo da porcentagem encontrada no presente estudo. Hangui et al. (2015), enontraram 100% das amostras analisadas abaixo dos valores estipulados, sendo divergente ao encontrado no trabalho.

A avaliação da presença de coliformes nos alimentos tem sido um parâmetro para a determinação das condições higienico-sanitárias dos alimentos. A carne moída é um alimento com alta atividade de água e concentração de nutrientes, fatores que propiciam a multiplicação de micro-organismos, aliada a sua grande superfície de contato e ainda com a possibilidade de presença de resíduos de carnes no moedor e se aliada a má qualidade de limpeza da máquina e dos manipuladores durante o procedimento, pode representar risco à saúde do

consumidor (SILVA et al., 2017).

Conclusões

O dados encontrados no presente trabalho permitem concluir que a carne moída comercializada na região central de Uberlândia apresentam riscos à saúde do consumidor devido à presença de coliformes totais e coliformes a 45°C. É necessário que o Brasil estabeleça parâmetros de contagem micro-organismos aeróbios mesófilos para que as condições de manipulação e processamento sejam melhores avaliadas.

Trabalhos como este contribuem para o conhecimento da qualidade da carne que é consumida na cidade de Uberlândia, contribuindo para embasar o trabalho do Serviço de Inspeção Municipal, Estadual e Federal e da Vigilância Sanitária.

Agradecimentos

Agradeço à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV) e o Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal.

Referências bibliográficas

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC), Beef Report, Perfil da Pecuária no Brasil. 2019. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>>. Acesso em 22 outubro 2019.
2. ABREU, C.O.; MERLINI, L.S.; BEGOTTI, I.L. Pesquisa de Salmonella spp., Staphylococcus aureus, coliformes totais e

coliformes termotolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama - PR. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 19-23, 2011.

3. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, 2001.

4. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de origem Animal**. Diário Oficial da União, Brasília, 30 de março de 2017.

5. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : 1 a ed. revisada. Ano 2018. 140 p.

6. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões microbiológicos para alimentos. 2001

7. CASTILO, C.J.C. **Qualidade da carne**. São Paulo: Varela, 2006. 240 p.

8. D'AOUST, J.; MAURER, J., BAILEY, J.S. Salmonella species. In: DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R.; MONTVILLE, T.J. (Ed.). **Food microbiology: fundamental and frontiers**. 2.ed. Washington: ASM, 2001. p.141-177.

9. DA SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., DE ARRUDA SILVEIRA, N.F., TANIWAKI, M.H., GOMES, R.A.R., & OKAZAKI, M.M. (2017). **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Cap: . Editora Blucher. 73-86 p.

10. DE ABREU, C.O.; MERLINI, L.S.; BEGOTTI, I.L.. Pesquisa de Salmonella spp, Staphylococcus aureus, coliformes totais e coliformes termotolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama-

PR. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR, v. 14, n. 1, 2011.

11. DIAS, P.A., CONCEIÇÃO, R.D., COELHO, F.J.O., TEJADA, T.S., SEGATTO, M., TIMM, C. D. (2008). Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq Inst Biol*, 75, 359-63.

12. ERDEM, A.K., SAGLAM, D., Didem, O.Z.E.R., & OZCELIK, E. (2014). Microbiological quality of minced meat samples marketed in Istanbul. *Van Veterinary Journal*, 25(3), 67-70.

13. FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M.. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

14. GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2008.

15. LANDGRAF, M. Microrganismos Indicadores. In: FRANCO, B.DG.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**, São Paulo: Atheneu, 2008. cap. 3, p. 27-31.

16. MARCHI, P.G.F.; JUNIOR, O.D.R.; CERESER, N.D.; SOUZA, V.; LAO, N.C.M.R.; FARIA, A. A. Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina moída comercializada em supermercado e açougues de Jaboticabal-SP. **Revista Eletrônica da Univar**, v. 1, n. 7, 2012.

17. MOTTA, M.R.A.; BELMONTE, M. A.; PANETTA, J.C. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n.78/79, p.59-62, 2000.

18. OLIVEIRA, M.S., DE CASTRO SOUSA, V., DE PINTO, O.C., DOS SANTOS NUNES, G., NATYLANE, E.F., MACHADO, F.C.F., & JÚNIOR, A.A.N.M. (2017). Qualidade físico-química e microbiológica da carne moída de bovino em açougues. **REDVET. Revista Eletrônica de Veterinária**, 18(12), 1-13.

19. RYSER, E.T.; SCHUMAN, J.D. Mesophilic aerobic plate count. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. American Public Health Association, Washington, 5. ed. Chapter 8, p. 95-101, 2015

20. SCHNEIDER, B.C.; DURO, S.M.S.; ASSUNÇÃO, M.C.F. Consumo de carnes por adultos do sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 3583-3592, 2014.

21. SILVA, J.A; AZERÊDO, G.A.; BARROS, C.M.R.; COSTA, E.L.; FALCÃO, M.M.S. Incidência de bactérias patogênicas em carne de frango refrigerada. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.100, p.97-101, 2002.

22. MONTEIRO, E., COSTA, P.A., MANFRIN, L., FREIRE, D.O., SILVA, I.C.R., ORSI, D. C. Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 12(4), 2018. p. 520-530.

23. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M.M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 5. ed, São Paulo: Blucher, 2017. 560 p.

24. SOUSA, T.M., NETO, A.C., HERNANDES, T., & SOUTO, P.C.S. (2012). Microrganismos patogênicos e indicadores de condições higiênico-sanitária em carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças, MT. **Acta Veterinaria Brasilica**, 6(2), 124-130.

25. UBERLÂNDIA. Prefeitura de Uberlândia : BAIROS E MAPAS Disponível em : <<https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/secretarias/planejamento-urbano/bairros-e-mapas/>> Acesso em 23 de Agosto de 2019.

26. UNIÃO EUROPEIA. COMMISSION REGULATION (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1571710485953&uri=C>

ELEX:02005R2073-20190228. Acessado em:
1 de Agosto de 2019.

27. VENTURINI, Katiani Silva;
SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, LC
da. Processamento da carne bovina. PIE-
UFES, 2007.