

Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos comerciais

Aline de Fátima Araújo Gomes¹, Elvira Eliane Silva Almeida¹, Suzy Alice de Souza¹, Josiane Pinto Silva¹, Tatiane Aparecida Amâncio¹, Cleia Costa Santos², Raissa Pereira Barbosa², Francielly Soares Oliveira³, Paula Karoline Soares Farias^{4*}

Comunicação

Resumo

Dentre os produtos cárneos, a carne moída, além de ser um dos mais consumidos, também possui um alto potencial de proliferação de patógenos por ser obtida de outros pedaços de carnes já manuseadas e devido à exposição em temperatura inadequada. Esses patógenos constituem-se como os principais responsáveis pelos problemas de saúde pública derivados de contaminação alimentar, sendo motivo de constante preocupação para os órgãos sanitários. O presente estudo avaliou a qualidade microbiológica de carnes moídas bovinas, comercializadas no município de Montes Claros. Foram analisadas 20 amostras de 20 estabelecimentos, com aproximadamente 150 gramas cada, proveniente de peças de acém e/ou patinho que foram moídas no momento da compra e transportadas em caixas isotérmicas. Analisou-se a presença de coliformes totais, termotolerantes, *Staphylococcus* spp. e *Salmonella* sp., e os resultados foram comparados com o preconizado pela legislação vigente. Em nove amostras constatou-se contaminação por coliformes totais, e em oito pelos termotolerantes, sendo que em 100% das carnes moídas bovinas identificou-se a presença de *Salmonella* sp., o que, pelos parâmetros bioquímicos realizados, inviabiliza esse produto para o consumo humano. Observa-se que esses indicadores são fontes de contaminação, em especial por falhas nas condições higiênico-sanitárias, sendo assim, o consumidor adquirir produtos cárneos com alto nível de contaminação e até impróprios para o consumo humano.

Palavras-chave: Carne processada. Coliformes. *Salmonella* sp.

¹Acadêmica do curso de Nutrição. Associação Educativa do Brasil - SOEBRAS - Montes Claros - MG

²Nutricionista. Associação Educativa do Brasil- SOEBRAS - Montes Claros - MG

³Engenheira de Alimentos Mestre em Produção Animal. Egressa do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais - ICA/UFMG.

⁴Docente do curso de Nutrição. Associação Educativa do Brasil - SOEBRAS - Av. Osmane Barbosa, 11111 - Universitário - Montes Claros - MG - CEP 39404-549 - Brasil

*Autora para correspondência: paulak.soares@hotmail.com

Recebido para publicação em 15 de outubro de 2017

Aceito para publicação em 28 de novembro de 2017

Microbiological evaluation of bovine ground meat in different commercial establishments

Communication

Abstract

Among meat products, ground meat is one of the most consumed and also one that has a high potential for proliferation of pathogens, as it is obtained from other pieces of meat already handled due to exposure to inadequate temperature. These pathogens are the main responsible for the public health problems derived from food contamination, being a reason of constant concern of sanitary organs. The present study evaluated the microbiological quality of the bovine ground meat, commercialized in Montes Claros - Brazil. 20 samples from 20 establishments, with approximately 150 grams each, were analyzed from pieces of meat and / or duckling that were ground at the time of purchase and transported in isothermal boxes. The presence of total thermotolerant coliforms, *Staphylococcus* spp. and *Salmonella* sp. Were analyzed and the results were compared with those recommended by the current legislation. In nine samples contamination by total coliforms was verified, and in eight thermotolerant contamination was found. In 100% of the bovine ground meat there was presence of *Salmonella* sp., by the biochemical parameters performed, making this product unviable for human consumption. It can be observed that these indicators are sources of contamination, especially due to problems in the hygienic-sanitary conditions, thus, the consumer acquires meat products with a high level of contamination and even unfit for human consumption.

Keywords: Processed meat. Coliforms. *Salmonella* sp.

A carne bovina é a principal fonte de proteína animal de alto valor biológico, contendo nutrientes que a tornam um alimento essencial para a dieta humana (ALMEIDA; MONTEIRO; BEZERRA, 2015). Entende-se por carne moída o produto cárneo adquirido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de resfriamento ou congelamento (BRASIL, 2003). Dentre os produtos obtidos da carne bovina, a carne moída é um alimento que se destaca entre os demais, uma vez que é bem aceita pelo consumidor devido a praticidade, apresenta preços acessíveis e pode ser utilizada de diversas maneiras na culinária (MENDONÇA; SILVA, 2012).

A carne moída possui um alto potencial de proliferação de patógenos, por ser obtida de outros pedaços de carnes já manuseadas e algumas vezes devido à exposição em temperatura inadequada, alta quantidade de água e pH favorável, tornando-se de fácil contaminação por microrganismos e patógenos como a *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* e a *Escherichia coli* (SILVA et al., 2016; ALMEIDA; MONTEIRO; BEZERRA, 2015; CHIEN et al., 2016). Estes patógenos

constituem como os principais responsáveis pelos problemas de saúde pública derivados de contaminação alimentar, sendo este motivo de constante preocupação para os órgãos sanitários (OMS, 2017).

Os alimentos mistos são os maiores responsáveis pelos surtos alimentares, totalizando 14,1%; na sequência estão os ovos e os alimentos a base de ovos (7,7%), a água (6,1%), os doces e sobremesas (4,1%), a carne bovina *in natura*, processados e miúdos (3,4%) (IBGE, 2016). Cerca de 75% das doenças que têm atingido o homem nos últimos 10 anos são causadas por patógenos encontrados em animais ou em produtos de origem animal (MATOS et al., 2013).

Além de deficiências higiênicas durante o processo do abate, muitas são as formas de contaminação das carnes, podendo-se elencar o tempo e a temperatura que o produto fica estocado no varejo e nos pontos de venda (LOPES et al., 2017). Para garantir a segurança no consumo de carnes, devem ser considerados as condições de abate, o transporte e armazenamento, e prin-

principalmente submetê-las a processos de cocção adequados, atingindo temperaturas seguras no centro geométrico, garantindo assim a eliminação de bactérias patogênicas em alimentos (ANTUNES *et al.*, 2016).

A segurança dos produtos de origem animal e os desafios no controle dos processos geram a necessidade da criação de mecanismos que reduzam o risco potencial de doenças transmitidas por alimentos (LOPES *et al.*, 2017). A legislação brasileira define como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura*, na qual enquadra-se a carne moída, a ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas de amostra, além da quantidade de outros patógenos que devem ser respeitados (BRASIL, 2001). Neste estudo foi avaliada a qualidade microbiológica da carne moída bovina comercializada no município de Montes Claros – MG.

Foram analisadas 20 amostras de aproximadamente 150 gramas de carne moída bovina proveniente de peças de acém e/ou patinho que foram moídas no momento da compra. As amostras foram adquiridas em 20 estabelecimentos comerciais na cidade de Montes Claros – MG, de forma aleatória, e foram acondicionadas em caixa isotérmicas contendo cubos de gelo, e transportadas para o Laboratório de Sanidade Animal no Centro de Pesquisas em Ciências Agrárias – CPCA do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – ICA/UFMG em Montes Claros – MG, onde as análises microbiológicas foram imediatamente realizadas.

As embalagens foram submetidas à limpeza externa com álcool 70% para remoção dos contaminantes presentes. Retirou-se 25g de cada amostra de carne moída e estas foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1%, e realizaram-se as diluições decimais de 10^{-1} até 10^{-5} para coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* spp, conforme os parâmetros propostos pela *American Public Health Association* - APHA (2001).

Para a contagem de coliformes totais e termotolerantes foram selecionadas 3 diluições de cada amostra e transferidos 1 mL para tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) que continham tubos de Duhran invertidos. Após a incubação a 35°C, por 48 horas, os tubos que apresentaram turvação e produção de gás foram transferidos uma alçada para cada um dos três tubos contendo Caldo Verde Brilhante (VB) incubado a 35°C, por 24 horas, para verificar a

presença de coliformes totais, e outro contendo Caldo *Escherichia coli* (EC) incubado a 44,5°C, por 24 horas, para detecção de coliformes termotolerantes. Os tubos considerados positivos (com turvação e produção de gás) foram comparados com a tabela de *Hoskin* e os resultados registrados como NMP.g⁻¹ de coliformes totais e termotolerantes (APHA, 2001).

Foram selecionadas 3 diluições da amostra, das quais 0,1 mL foi semeado na superfície de placas contendo Ágar Baird-Parker. O inóculo foi espalhado como auxílio de uma alça de *Drigalsky* e as placas foram incubadas a 35-37°C por 24 a 48 horas. Após o período de incubação, foram contadas as colônias típicas: negras circundadas por halo transparente características de *Staphylococcus* spp. (APHA, 2001).

Para a detecção de *Salmonella* sp., foram inoculadas 25 gramas da amostra em 225 mL de Caldo Lactosado e incubados a 35°C por 24 horas. Posteriormente, foi realizado o enriquecimento seletivo; transferiu-se uma alíquota de 1 mL de cada amostra para o Caldo de Rappaport Vassiliadis (RV) e para o Caldo Selenito Cistina (SC), e incubados a 42°C, por 24 horas (APHA, 1992).

Após o crescimento no meio de enriquecimento seletivo, alíquotas do inóculo foram semeadas em placas contendo Ágar de desoxicolato-lisina-xilose (XLD), Bismuto Sulfito (BS) e no Ágar *Salmonella*-*Shigella* (SS) e incubados a 37°C por 24 horas. Colônias características foram submetidas às provas bioquímicas utilizando o meio Rugai e Araújo modificado por Pessoa e Silva, para confirmação bioquímica da presença de *Salmonella* sp.

Para a avaliação da qualidade microbiológica das amostras de carne moídas analisadas neste estudo, os resultados obtidos foram comparados com os padrões microbiológicos determinados para carnes pela RDC nº 12, de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001).

A carne bovina *in natura*, fragmentada ou não, pode representar um risco a saúde dos consumidores, principalmente quando o processo de manipulação é inadequado. A carne moída apresenta uma superfície de contato maior, pelo processo de moer, e isto faz com que seja uma ampla fonte de contaminação (SOARES *et al.*, 2015). Verifica-se inclusive a presença de enterobactérias que podem causar distúrbios gastrointestinais.

tinais agudos, como diarreia, vômito, desconforto e dores abdominais (MATOS *et al.*, 2013).

As análises microbiológicas dos coliformes totais e termotolerantes analisadas neste estudo constataram valores elevados de contaminação, sendo que das 20 amostras, nove amostras apresentaram valores elevados para coliformes totais e oito para coliformes termotolerantes (TABELA 1). Os resultados assemelham aos estudos realizados por Junior *et al.* (2013) e Damer *et al.* (2014), que encontraram coliformes totais e termotolerantes em todas as amostras analisadas. Os produtos cárneos que apresentam

Tabela 1 – Resultado das amostras de carnes moídas bovinas comercializadas em diferentes estabelecimentos na região de Montes Claros – MG

Amostras	Coliformes Totais - NMP/g	Coliformes Termotolerantes -NMP/g	<i>Staphylococcus</i> spp - UFC/g	<i>Salmonella</i> sp (Presença em 25g de amostra)
1	3,6	3,6	1,7 x 10 ²	+
2	>1.100	240	3,8 x 10 ²	+
3	3,6	9,2	1,6 x 10 ²	+
4	43	43	2,0 x 10 ²	+
5	240	240	1,5 x 10 ²	+
6	240	93	3,5 x 10 ²	+
7	93	93	2,5 x 10 ²	+
8	43	43	2,0 x 10 ²	+
9	43	15	3,0 x 10 ²	+
10	43	38	<1,0 x 10 ²	+
11	93	93	3,0 x 10 ²	+
12	93	93	3,0 x 10 ²	+
13	93	93	7,0 x 10 ²	+
14	150	3,6	3,0 x 10 ²	+
15	15	9,2	<1,0 x 10 ²	+
16	93	93	9,0 x 10 ²	+
17	<3	<3	3,0 x 10 ²	+
18	15	15	1,9 x 10 ³	+
19	23	23	<1,0 x 10 ²	+
20	15	15	1,0 x 10 ²	+

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2017.

Na legislação brasileira não há limites estabelecidos, no entanto, na RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, estabelece para produtos cárneos crus o valor de 5x10³ UFC/g para o *Staphylococ-*

concentração bacteriana elevada já possuem as propriedades organolépticas comprometidas, podendo proporcionar riscos à saúde do consumidor (SALES *et al.*, 2015).

Não constam na legislação brasileira os limites de tolerância para os coliformes totais, mas a contagem é necessária, por serem indicadores de condições higiênico-sanitárias precárias, bem como refrigeração inadequada para conservação da carne nos locais de venda (LIVONI; BEGOTTI; MERLINI, 2013; SILVA *et al.*, 2016).

cus spp. coagulase positivo como tolerância para amostra indicativa (BRASIL, 2001). Ao comparar com o valor preconizado na legislação apenas a amostra 18 apresentou valor elevado, sendo

próximo ao limite, com resultado de $1,9 \times 10^3$ UFC/g.

Embora o presente estudo caracterize-se em conformidade com a legislação, vale salientar que a toxina estafilocócica é capaz de provocar manifestações clínicas em doses baixas. Os *Staphylococcus* são residentes usuais da pele e mucosas de manipuladores, e, portanto, quando encontrada em níveis elevados nos alimentos é indicativo de contaminação durante o processamento, por condições de higiene precária por parte dos manipuladores (SOARES *et al.*, 2015).

Alguns estudos relatam a incidência de carnes bovinas comercializadas fora dos padrões da legislação brasileira o que difere do resultado apresentado neste estudo. Soares *et al.* (2015) verificaram elevadas contagens de *Staphylococcus* spp. nas amostras de bifes analisadas, com valores em UFC/g variando de <3 a $>7,3 \log^{10}$ UFC/g. Silvestre *et al.* (2014) detectaram *Staphylococcus* em todas as amostras de carne bovina *in natura* avaliadas do município de Alexandria-RN.

A *Salmonella* sp. é um patógeno que apresenta altos índices de contaminação e pode causar febre tifoide, septicemia, gastroenterite e alguns casos podem levar até a morte. As maiores causas dos surtos de *Salmonella* sp. têm sido associadas à ingestão de aves de capoeira, carnes cruas, ovos, e produtos lácteos (LI *et al.*, 2016). A legislação brasileira define como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura*, na qual se enquadra a carne moída, a ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas de amostra (BRASIL, 2001). No estudo realizado por Dorta, Kadota e Nakamatsu (2015), relataram a presença de *Salmonella* sp. em 22,2% das carnes analisadas vendidas em supermercados da cidade de Marília-SP. Velho *et al.* (2015) detectaram a presença de *Salmonella* sp. em carne bovina *in natura* comercializada em Mossoró- RN; de dezesseis estabelecimentos analisados, doze (75%) apresentaram resultado positivo.

Na presente pesquisa, verifica-se que a *Salmonella* sp. esteve presente em 20 amostras de carnes moídas analisadas, totalizando (100%) das amostras; tal identificação se deu apenas por parâmetros bioquímicos, sendo sugerida a realização dos testes sorológicos. Os resultados desse trabalho diferem dos obtidos por Luz *et al.*, (2015), Chagas *et al.*, (2015) e Rosina e Monego (2013) que não observaram resultados positivos para *Salmonella* sp. em todas as amostras analisadas.

Diante dos resultados expostos, observa-se a importância de garantir ao consumidor produtos que se apresentem de acordo com as normas específicas de segurança sanitária. Para isso, é necessário analisar as condições de higiene durante a produção, processamento, armazenamento, distribuição e vale salientar a importância de uma equipe treinada em todos esses processos.

Com a realização das análises, foi possível constatar que o produto se encontra inadequado para o consumo conforme a legislação vigente, por apresentar *Salmonella* sp., e elevadas contagens de coliformes totais e termotolerantes. As altas contagens desses microrganismos demonstram condições higiênico-sanitárias precárias durante o processo de manipulação do alimento, tornando imprescindível a implantação de sistemas de segurança em todas as etapas produtoras da carne moída, para proporcionar um produto com qualidade e segurança ao consumidor.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Sanidade Animal no Centro de Pesquisas em Ciências Agrárias - CPCA do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros – MG pela disponibilização dos equipamentos para a realização das análises.

Referências

ALMEIDA, B. S.; MONTEIRO, W. A.; BEZERRA, F. Y. P. Perfil Microbiológico da carne moída comercializada no Município de Juazeiro do Norte, Ceará. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 1- 8, 2015.

ANTUNES, A. R. *et al.* Pesquisa de coliformes em carne bovina comercializada no Município do Vale do Jequitinhonha - MG. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 256/257, p. 82-86, 2016.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Compendium of methods for the examination of foods. American Public Health Association. 3rd ed. Washington: Alpha, 1992.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington: Alpha, 2001.

- 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 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.
- CHAGAS, V. P. S. et al. Investigações de *Salmonella* spp. em produtos cárneos de matadouros frigoríficos do estado do Pará no período de 2014- 2015. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2017.
- CHIEN, S. Y. et al. Modeling the inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 and uropathogenic *E. coli* in ground beef by high pressure processing and citral. **Food Control**, v. 73, p. 672-688, 2016.
- DAMER, J. R. S. et al. Contaminação de carne moída bovina por *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. **Revista Contexto e Saúde**, v. 14, n. 26, p. 20-27, 2014.
- DORTA, C.; KADOTA, J. C. P.; NAKAMATSU, M. S. I. Qualidade microbiológica de carnes bovinas embaladas a vácuo e das vendidas a granel. **Revista Analytica**, v. 13, n. 74, p. 58-63, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores IBGE - Estatística da Produção Pecuária**. Brasília, p. 47, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/yhmhpyd>>. Acesso em: 20 set. 2017.
- LI, F et al. Sextuplex PCR combined with immunomagnetic separation and PMA treatment for rapid detection and specific identification of viable *Salmonella* spp., *Salmonella enterica* serovars Paratyphi B, *Salmonella Typhimurium*, and *Salmonella Enteritidis* in raw meat. **Food Control**, v. 73, n. B, p. 587-594, 2016.
- LIVONI, J. F. L. S.; BEGOTTI, I. L.; MERLINI, L. S. Qualidade higiênico-sanitária da carne moída bovina comercializada no município de Umuarama, PR., Brasil. **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, v. 9, n.16, p. 1881-1886, 2013.
- LOPES, M. A. et al. Fatores associados a percepção e atitude de consumidores de carne bovina com certificação de origem em Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 64, n. 1, p. 31-39, 2017.
- LUZ, J. R. D. et al. Qualidade microbiológica da carne moída comercializada em Natal, Rio Grande do Norte. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 2, n. 2, p. 86-90, 2015.
- MATOS, A. V. R. et al. *Listeria monocytogenes*, *E. coli* 0157, *Salmonella* sp. e microrganismos indicadores em carcaças bovinas para exportação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 981-988, 2013.
- MENDONÇA B. S.; SILVA C. S. Qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade Cariacica, ES. **Higiene Alimentar**, v. 26, n. 208/209, p. 101-105, 2012.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. Foodborne disease. Disponível em: <<https://goo.gl/zXQKs6>>. Acesso em: 25 set. 2017.
- PESSOA, G. V. A.; SILVA, E. A. M. Meios de Rugai e lisinamotilidade combinados em um só tubo para a identificação presumtiva de enterobactérias. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 32, n. 1, p. 97-100, 1972.
- ROSINA, A.; MONEGO, F. Avaliação microbiológica da carne moída bovina nas redes de supermercados de Canoinhas/SC. **Saúde Meio Ambiente**, v. 2, n. 2, p. 55-64, 2013.
- SALES, B. W. et al. Ocorrência de Coliformes Totais e Termotolerantes em pastéis fritos vendidos em bares no centro de Curitiba-PR. **Demetra: Alimentação, Nutrição & saúde**, v. 10, n. 1, p. 77-85, 2015.
- SILVA, D. C. et al. Parâmetros microbiológicos em diferentes cortes de carne bovina resfriada. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 260-261, p. 116-120, 2016.
- SILVESTRE, M. K. et al. Avaliação da qualidade da carne bovina *in natura* comercializada no município de Alexandria-RN. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 7, n. 4, p. 327-331, 2014.
- SOARES, P. M. K. et al. Qualidade microbiológica de carne bovina comercializada na forma de bife. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 3-4, p. 206-210, 2015.
- VELHO, A. L. M. C. S. et al. Avaliação qualitativa da carne bovina *in natura* comercializado em Mossoró-RN. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 212-217, 2015.