

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n11a456.1-7>

## Aspecto higiênico e sanitário da carne moída comercializada no município de Sinop, Mato Grosso

Carolina Zorzo<sup>1</sup>, Ludmila Beraldo Santos<sup>2</sup>, Kairo Adriano Ribeiro de Carvalho<sup>3</sup>, Taís Ramalho dos Anjos<sup>4</sup>, Thaís Badini Vieira<sup>5</sup>, Camila Beraldo Santos<sup>6</sup>, Pedro Henrique Duarte Sandamann<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Médica Veterinária Residente, Universidade Federal do Mato Grosso, Departamento de Patologia Clínica Veterinária, Cuiabá-MT Brasil.

<sup>2</sup>Médica Veterinária, Universidade de Uberaba, Uberaba-MG Brasil.

<sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso campus Sinop-MT Brasil.

<sup>4</sup>Doutoranda na Universidade de Cuiabá, Pós-graduação em Biociência animal, Cuiabá-MT Brasil.

<sup>5</sup>Professora da Universidade Federal do Mato Grosso, Departamento de Microbiologia Veterinária Sinop-MT Brasil.

<sup>6</sup>Médica Veterinária, Universidade de Uberaba, Uberaba-MG Brasil.

<sup>7</sup>Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso campus Sinop-MT Brasil.

\* Autor para correspondência, E-mail: carolzorzo6@gmail.com

**Resumo.** A carne bovina moída é um alimento altamente perecível e requer métodos de conservação e manipulação adequados. É comercializada em açougues, supermercados e mercearias e possui recomendações higiênico-sanitárias preconizadas por uma legislação. A Instrução Normativa Nº 83, de 21 de novembro de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entende por carne moída o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento. Para realização do presente trabalho foram utilizadas 20 amostras de carne moída à granel refrigeradas e provenientes de estabelecimentos comerciais no município de Sinop-MT, as quais foram submetidas às análises microbiológicas. As condições higiênico-sanitárias foram verificadas através da presença de *Salmonella* sp. e *Escherichia coli*, contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e determinação do número de coliformes totais e termotolerantes. A presença de *Salmonella* spp. foi verificada em 55% e *E. coli* em 60% das amostras. A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos variaram de  $2,6 \times 10^2$  a  $1,9 \times 10^6$  UFC/g. Os valores da determinação de coliformes totais variaram de  $<3$  a  $>2.400$  NMP/g, enquanto que para termotolerantes variaram de 3 a  $>2.400$  NMP/g. Estes resultados são importantes, pois 55% das amostras de carne moída pesquisadas apresentaram-se em desacordo com o estabelecido na Resolução RDC nº12 (Ministério da Saúde) para carne *in natura*. Não há na legislação um padrão para coliformes totais e termotolerantes, *E. coli* e micro-organismos aeróbios mesófilos, porém são importantes, pois são indicadores de más condições higiênico-sanitárias, e alguns capazes de causarem doenças transmitidas por alimentos.

**Palavras chave:** análises microbiológicas, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp

### *Hygienic and sanitary aspect of ground meat marketed in the Sinop - Mato Grosso*

**Abstract.** Ground beef is a highly perishable food and requires proper preservation and handling methods. It is marketed in butchers, supermarkets and grocery stores and has hygienic-sanitary recommendations recommended by legislation. Normative Instruction No. 83, of November 21, 2003, of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, understands that ground meat is the meat product obtained from the grinding of carcass muscle masses, followed by immediate cooling or freezing. To perform the present work,

20 samples of refrigerated ground beef from commercial establishments in the municipality of Sinop-MT were used and submitted to microbiological analysis. Hygienic-sanitary conditions were verified through the presence of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli*, mesophilic aerobic microorganism count and determination of the number of total and thermotolerant coliforms. The presence of *Salmonella* spp. was verified in 55% and *E. coli* in 60% of the samples. The count of mesophilic aerobic microorganisms ranged from  $2.6 \times 10^2$  to  $1.9 \times 10^6$  CFU/g. The values for determination of total coliforms ranged from  $<3$  to  $>2,400$  MPN/g, while for thermotolerants ranged from 3 to  $>2,400$  MPN/g. These results are important, as 55% of the ground beef samples surveyed were in disagreement with the provisions of Resolution RDC No. 12 (Ministry of Health) for fresh meat. There is no standard in the legislation for total and thermotolerant coliforms, *E. coli*, and mesophilic aerobic microorganisms, but they are important because they are indicators of poor hygiene and sanitation, and some are capable of causing foodborne diseases.

**Keywords:** microbiological analyses, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp

## ***Aspecto higiénico y sanitario de la carne molida comercializada en el municipio de Sinop – Mato Grosso***

**Resumen.** La carne molida es un alimento altamente perecedero y requiere métodos adecuados de conservación y manipulación. Se comercializa en carnicerías, tiendas y supermercados y tiene recomendaciones higiénico-sanitarias recomendadas por la legislación. La instrucción Normativa No 83, de 21 de noviembre de 2003, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento, entiende por carne molida el producto cárnico obtenido de la molienda de masas musculares de canales bovinos, seguido de enfriamiento o congelación inmediatos. Para realizar el presente trabajo, se utilizaron 20 muestras de carne molida a granel refrigerada y de establecimientos comerciales en el municipio de Sinop-MT, que fueron sometidas a análisis microbiológicos. Las condiciones higiénico-sanitarias se verificaron mediante la presencia de *Salmonella* sp. y *Escherichia coli*, contando microorganismos aeróbicos mesofílicos y determinando el número de coliformes totales y termotolerantes. La presencia de *Salmonella* spp. se verificó en el 55% y *E. coli* en el 60% de las muestras. El recuento de microorganismos aeróbicos mesofílicos osciló entre  $2,6 \times 10^2$  y  $1,9 \times 10^6$  UFC/g. Los valores de la determinación de coliformes totales oscilaron entre  $<3$  y  $>2.400$  NMP/g, mientras que para los termotolerantes oscilaron entre 3 y 2.400 NMP/g. Estos resultados son importantes, ya que el 55% de las muestras de carne molida estudiadas estaban en contradicción con las establecidas en la Resolución RDC n-12 (Ministerio de Salud) para la carne *fresca*. No existe una norma en la legislación para coliformes totales y termotolerantes, *E. coli* y microorganismos aeróbicos mesofílicos, pero son importantes, ya que son indicadores de malas condiciones higiénico-sanitarias, y algunos capaces de causar enfermedades transmitidas por los alimentos.

**Palabras clave:** análisis microbiológicos, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp

### **Introdução**

A carne bovina é o produto de origem animal mais consumido no Brasil (ANUALPEC, 2019; Venturini et al., 2007). De acordo com a Instrução Normativa Nº 83 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, de 21 de novembro de 2003, entende-se por carne moída o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento (Silva Júnior et al., 2018). É um alimento perecível pela sua composição química, alto teor de água e o pH próximo à neutralidade, que favorecem o desenvolvimento de microrganismos, além de apresentar maior risco microbiológico que outros cortes, pelo fato de sofrer maior manipulação (Sousa et al., 2012).

Cuidados higiênico-sanitários durante seu manuseio são essenciais para evitar sua contaminação e prolongar a vida de prateleira com qualidade. Pertencem a microbiota normal do produto bactérias Gram negativas da família *Enterobacteriaceae* e do gênero *Pseudomonas* e Gram positivas dos gêneros

*Enterococcus*, *Lactobacillus* e *Staphylococcus*. Porém a manipulação incorreta propicia o aparecimento de bactérias patogênicas, como, *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* e *S. aureus* (Soares et al., 2016).

As principais medidas para detecção de contaminantes são aspectos do ambiente, do alimento e do manipulador (Oliveira et al., 2008). O Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), definem padrões microbiológicos sanitários para *Salmonella* sp. em carne bovina *in natura*, além do número mais provável por grama (NMP/g) de coliformes a 45° C para produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados (Brasil, 2001). O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade higiênico-sanitária da carne moída bovina mantida em refrigeração, comercializada em açougues, mercados e supermercados no Município de Sinop, Mato Grosso, além de comparar os resultados obtidos com a legislação vigente.

## Material e métodos

### Obtenção e análises das amostras

Foram coletadas amostras de 200 gramas de carne moída à granel, resfriadas de 20 estabelecimentos, incluindo açougues, mercados e supermercados, localizados no município de Sinop, Mato Grosso. As mesmas foram armazenadas em caixas isotérmicas com gelo e enviadas para o Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, campus de Sinop, onde foram feitas as análises microbiológicas.

### Pesquisa de *Salmonella* spp.

O método qualitativo, que determina a presença ou ausência de *Salmonella* sp., iniciou-se com o pré-enriquecimento, 25 gramas da amostra foram diluídas asépticamente em 225 mL de água peptonada tamponada (BPW), após serem homogeneizadas e incubadas em estufa a 37 °C por 18 horas, 0,1 mL da suspensão foi transferida para 10 mL de Caldo Rappaport-Vassilidis Soja (RVS) (KASVI), incubada a 41,5° C por 24 horas. Posteriormente, 1 mL desta suspensão foi transferida para 10 mL de Caldo Selenito de Cistina (SC) e incubada a 35° C por 24 horas e então realizou-se a divisão da amostra em placas de Petri estéreis contendo os ágaros (KASVI): Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Hecktoen-Enteric (HE) e Verde Brilhante (VB), usou-se uma alçada para fazer as estrias de esgotamento. As colônias de coloração vermelhos-amareladas com centros negros ou totalmente negras foram isoladas em ágar XLD, as colônias com colorações verde azulado com centro negro ou totalmente negras, em ágar HE e colônias brancas a vermelhas rodeadas por zonas vermelhas em ágar VB. As colônias típicas de cada meio de cultura seletivo foram isoladas e reservadas em *ependorfs* com ágar Nutriente (KASVI) a 5° C para posterior confirmação das cepas, que ocorreu pelos métodos bioquímicos: Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) (KASVI) e Ágar Lisina Ferro (LIA) (KASVI), nos quais as culturas foram estriadas utilizando-se agulha de inoculação e incubadas à 35° C por 24 horas. Foram consideradas positivas aquelas que no ágar TSI apresentaram a coloração vermelho (alcalina) na rampa e fundo amarelo (ácido), com ou sem produção de gás (escurecimento do meio) e no LIA, fundo e rampa na cor púrpura (alcalina) com ou sem produção de gás e pelo método molecular: reação em cadeia da polimerase (PCR) (Silva et al., 2005).

### Contagem de coliformes totais e termotolerantes

O método quantitativo determina o número mais provável por grama (NMP/g) de microrganismos existentes, 25 g da amostra foi diluída em 225 mL de Água Peptonada 0,1%, diluição 10<sup>-1</sup> (que seguiu até 10<sup>-3</sup>) em tubos contendo 9 mL da mesma solução. Foi realizado o teste presuntivo com a inoculação de 1 mL de cada diluição em 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) (KASVI), três séries de três tubos Durhan invertidos, incubados por 48 horas a 35 °C. Na leitura, os tubos positivos apresentaram turvação e produção de gás. Passou-se uma alçada para tubos de ensaios com 10 mL de caldos *Escherichia coli* (EC) incubados a 44,5° C em banho-maria por 24 horas e caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB), incubados a 35° C por 24 horas, que correspondem aos testes confirmatórios de coliformes termotolerantes e totais, respectivamente. De cada tubo de EC e de VB 2%, com produção de gás, estriou-se uma alçada da cultura em placas de Petri estéreis com ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB) (KASVI) que foram incubadas por 24 horas a 35° C, este é um meio seletivo diferencial de *E. coli* e demais coliformes termotolerantes. Observou-se crescimento de colônias típicas de *E. coli*

(nucleadas com centro negro, com ou sem brilho metálico), que foram isoladas e acondicionadas em *ependorfs* com ágar Nutriente a 5 °C e posterior confirmação por métodos molecular (PCR) e bioquímicos como: IMViC (indol, vermelho de metila (VM, Voges-Proskauer (VP) e citrato), SIM (S=H<sub>2</sub>S,I=Indol, M=Motilidade) e TSI. Considerou-se positivos os testes com: Indol (positivo), VM (vermelho), VP (vermelho ou rosa), citrato (negativo), SIM (Indol positivo, produção de gás negativo e móvel), TSI (amarelo com produção de gás) (Silva et al., 2005).

#### Contagem total de aeróbios mesófilos

Obtiveram-se diluições até 10<sup>-3</sup>, retirou-se 0,1 mL de cada diluição para placas de Petri estéreis com ágar Padrão para Contagem (APC) e fez-se o plaqueamento em toda a superfície (spread plate) com alça de Drigalsky e foram incubadas por 48 horas a 36° C. Posteriormente contaram-se as colônias no contador de colônias de 25 a 250 colônias. A partir dos dados obtidos calculou-se o número de microrganismos presentes em unidades formadoras de colônias por grama (UFC/g) (Silva et al., 2005).

### Resultados e discussão

Os resultados das análises microbiológicas estão representados na [Tabela 1](#).

**Tabela 1.** Qualidade Microbiológica de vinte amostras de carne moída bovina à granel

Amostra	<i>Salmonella</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>	Coliformes a 45°C NMP/g	Coliformes a 35°C NMP/g	Aeróbios Mesófilos UFC/g
A	Presente	Ausente	4,6 x 10 <sup>2</sup>	4,6 x 10 <sup>2</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>
B	Presente	Ausente	4	4	-
C	Presente	Presente	2,4 x 10 <sup>2</sup>	4,3 x 10	1,8 x 10 <sup>5</sup>
D	Presente	Presente	2,4 x 10 <sup>2</sup>	2,4 x 10 <sup>2</sup>	2,4 x 10 <sup>4</sup>
E	Ausente	Presente	2,4 x 10 <sup>2</sup>	4,3 x 10	4,5 x 10 <sup>4</sup>
F	Presente	Presente	≥2,4 x 10 <sup>3</sup>	≥2,4 x 10 <sup>3</sup>	1,9 x 10 <sup>6</sup>
G	Ausente	Presente	2,4 x 10 <sup>2</sup>	2,4 x 10 <sup>2</sup>	8,5 x 10 <sup>4</sup>
H	Presente	Presente	9,3 x 10	2,3 x 10	9,7 x 10 <sup>4</sup>
I	Ausente	Presente	1,1 x 10	1,1 x 10	6,3 x 10 <sup>2</sup>
J	Ausente	Presente	1,1 x 10	1,1 x 10	2,5 x 10 <sup>4</sup>
K	Ausente	Ausente	3	<3	1,0 x 10 <sup>5</sup>
L	Ausente	Presente	1,1 x 10 <sup>3</sup>	1,1 x 10 <sup>3</sup>	6,1 x 10 <sup>4</sup>
M	Presente	Ausente	3,6 x 10	2,9 x 10	8,9 x 10 <sup>4</sup>
N	Presente	Presente	1,1 x 10 <sup>3</sup>	2,1 x 10 <sup>2</sup>	2,6 x 10 <sup>2</sup>
O	Ausente	Ausente	2,3 x 10	2,3 x 10	6,1 x 10 <sup>4</sup>
P	Ausente	Ausente	0	9,2	2,3 x 10 <sup>4</sup>
Q	Presente	Ausente	0	2,3 x 10	5,1 x 10 <sup>4</sup>
R	Ausência	Presente	2,4 x 10 <sup>2</sup>	3,6	4,2 x 10 <sup>4</sup>
S	Presente	Ausência	0	3,6	1,4 x 10 <sup>5</sup>
T	Presente	Presente	4,3 x 10	4,6 x 10 <sup>2</sup>	6,3 x 10 <sup>4</sup>
X	-	-	2,1 x 10 <sup>2</sup>	1,6 x 10 <sup>2</sup>	1,6 x 10 <sup>5</sup>
%	55	60	15	20	5

X= Média, NMP/g= Número Mais Provável por grama, UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama, % = Porcentagem de amostras que se encontram fora dos padrões.

A *Salmonella* sp. estava presente em 55% das amostras analisadas neste estudo. A pesquisa de (Soares et al., 2016) encontraram resultados semelhantes ao avaliar nove amostras de carne bovina moída em estabelecimentos comerciais do município de Itaqui, Rio Grande do Sul, encontrando 55,6% de contaminação por esse microrganismo. No entanto, os estudos de Alves et al. (2011) mostraram resultados diferentes ao analisar a carne moída de seis estabelecimentos na cidade de Teresina-PI, encontrando o agente em apenas uma das amostras. O gênero *Salmonella* sp. está amplamente distribuída na natureza e possui o homem e os animais como principais reservatórios (Resplandes et al., 2015). Além disso, seus sorotipos são patogênicos a humanos e podem causar uma série de sintomas,

os quais variam desde uma gastroenterite branda, uma doença severa ou, até mesmo, a morte do indivíduo (Rivas et al., 2008). Portanto, o achado desse agente em carnes moídas está em desacordo com a RDC nº 12 da ANVISA, uma vez que o padrão microbiológico adotado para esse alimento é a ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas da amostra (BRASIL, 2001) e, além disso, a presença de tal agente coloca em risco a saúde pública devido seu alto potencial patogênico.

Foi confirmada, em 60% de nossas amostras, a presença de *E. coli*. Tal resultado é semelhante ao de Lundgren et al. (2009) que encontraram 60% de contaminação na carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa, Paraíba. Todavia, uma pesquisa realizada no norte do Mato Grosso por Romero et al. (2016) verificaram que apenas 13,3% das amostras de carne moída coletadas foram positivas para o microrganismo em questão. Ainda que não haja na legislação brasileira vigente um valor padrão para a presença de *E. coli*, ressaltamos que esse microrganismo possui potencial patogênico, estando diretamente envolvido em gastroenterites em humanos pelo consumo de alimento contaminado (Forsythe, 2013; Franco & Landgraf, 2003).

Dentre os valores encontrados para coliformes a 45° C, 15% das amostras apresentaram valor acima do limite máximo estabelecido pela ANVISA, onde a RDC nº 12 de 2001 determina que 5,0 x 10<sup>2</sup> NMP/g de coliformes a 45° C é o limite aceitável para produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados (BRASIL, 2001). O estudo de Alves et al. (2011) analisou a carne moída em seis estabelecimentos da cidade de Teresina, Piauí e encontraram todos os valores para coliformes a 45° C dentro do estabelecido pela ANVISA. Todavia, o estudo de Ferreira & Simm (2012) analisou seis amostras de carne moída de um açougue do município de Pará de Minas, Minas Gerais e encontrou contagens elevadas de coliformes termos tolerantes em 83,3% de suas amostras.

O resultado de coliformes a 35° C apresentou 20% de amostras acima dos padrões estabelecidos pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, de 1978, a qual estabelece que o padrão para coliformes a 35°C para carne crua é de até 3,0 x 10<sup>2</sup> NMP/g. Embora a RDC nº 12 de 2001, legislação vigente, não cite padrões para carne *in natura*, a contagem de coliformes totais é necessária uma vez que a análise deste grupo de microrganismos está relacionada às condições higiênico-sanitárias durante a manipulação dos alimentos. Portanto, por serem indicadores das condições de higiene, quanto maiores os valores, piores as condições higiênico-sanitárias em que o produto foi elaborado (Livoni et al., 2013; Silva et al., 2005). Assim, a ocorrência elevada de coliformes totais na carne bovina moída pode estar relacionada à refrigeração inadequada, aos prolongados períodos de exposição da carne em temperatura inapropriada e à contaminação resultante do processo de moagem, já que tal processo aumenta a superfície de contato do alimento (Almeida et al., 2002; Franco & Landgraf, 2003; Silva et al., 2005).

Houve crescimento de aeróbios mesófilos em 95% das amostras, com valores que variam de 2,6 x 10<sup>2</sup> a 1,9 x 10<sup>6</sup> UFC/g. Embora a legislação brasileira não faça referência a contagem total de aeróbios, o Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978, das Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas estabelece como valor máximo para contagem total em placas 3,0 x 10<sup>6</sup> UFC/g, para produtos cárneos crus resfriados ou congelados. Desta forma, todos os estabelecimentos analisados não obtiveram contagem superior ao estabelecido. Em contrapartida, o limite recomendado pela *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* (ICMSF), é de 10<sup>6</sup> UFC/g (ICMSF, 1986), por essa comparação, no presente estudo 5% das amostras estão com o valor acima do limite recomendado. A contagem de aeróbios mesófilos indica a contaminação por patógenos e/ou deteriorantes, se forem encontrados em grande quantidade representam insalubridade, pois a maioria dos microrganismos patogênicos é mesófila, ou seja, se desenvolvem em temperaturas entre 20°C e 45°C, representando assim riscos para a saúde (Franco & Landgraf, 2003). O estudo de Oliveira et al. (2017) analisou 60 amostras de carne moída em açougues de Bom Jesus-PI, e encontrou 10% das amostras com valor de aeróbios mesófilo maior que o recomendado pelo ICMSF. Já o estudo de Sousa et al. (2012) realizado em 20 amostras, encontrou aeróbios mesófilos em 100% delas ainda que tais valores não estivessem acima do o recomendado pela ICMSF. Nesse sentido, os 5% encontrados acima do estabelecido pela ICMSF estão mais próximos dos valores de Oliveira et al. (2017).

## Conclusão

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que 55% das amostras de carne moída bovina utilizadas neste estudo, não estão de acordo com o estabelecido para *Salmonella* sp., e 60% dessas

amostras foram positivas para *E. coli*. Nesse sentido, fica evidente a falha durante os processos de moagem, resfriamento e/ou congelamento, tempo de exposição desse produto para sua comercialização e/ou ausência de adequadas condições de higiene daqueles que manuseiam a carne moída. Portanto, a carne moída bovina comercializada no município está fora dos padrões preconizados pela fiscalização sanitária, representando um risco de contaminação à população.

### Referências bibliográficas

- Almeida, A. S., Gonçalves, P. M. R. & Franco, R. M. (2002). Salmonella em corte de carne bovina inteiro e moído. *Higiene Alimentar*, 16(96):77-81.
- Alves, V. C., Cardoso Filho, F. C., Rios, F. P. B., Lima, C. E., Keller, K. M. & Murator, M. C. S. (2011). Coliformes e Salmonella spp. em carne moída comercializada em Teresina, PI. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 33(1):32-36.
- ANUALPEC. (2019). *Anuário da Pecuária Brasileira* (20th ed. Vol. 1). São Paulo, São Paulo, Brasil: Instituto FNP.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. *Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b).
- BRASIL, Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, Secretaria Geral Parlamentar, Departamento de Documentação e Informações. *Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas*. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Disponível em: <http://www.quimiquali.com.br/pdf/nta60.pdf>.
- BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de março de 1978. Disponível em: [http://www.editoramagister.com/doc\\_308643\\_RESOLUCAO\\_N\\_12\\_DE\\_MARCO\\_DE\\_1978.aspx](http://www.editoramagister.com/doc_308643_RESOLUCAO_N_12_DE_MARCO_DE_1978.aspx)
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. *Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Bovina em Conserva e Carne Moída de Bovino*. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-83-de-21-11-2003.666.html>
- Ferreira, R. S. & Simm, E. M. (2012). Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. *SYNTHESIS, Revistal Digital FAPAM*, 3(3):37-61.
- Forsythe, S. J. (2013). *Microbiologia da segurança dos alimentos*. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: Artmed.
- Franco, B. D. G. M. & Landgraf, M. (2003). *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods ICMSF, (1986). *Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications*. (2.ed). London: Blackwell Scientific Publications.
- Livoni, J. F. L. S., Begotti, I. I. & Merlini, L. S. (2013). Qualidade higiênico-sanitária da carne bovina moída comercializada no município de Umuarama, PR. *Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer*, 9(6):1881-1886.
- Lundgren, P. U., Silva, J. A., Maciel, J. F. & Fernandes, T. M. (2009). Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 20(1):113-119.
- Oliveira, M. N., Brasil, A. L. D. & Taddei, J. A. A. C. (2008). Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 131051-1060.
- Oliveira, M. S., Sousa, V. C., Pinto, O. C., Nunes, G. S., Natylane, E. F., Machado, F. C. F. & Machado Júnior, A. A. N. (2017). Qualidade físico-química e microbiológica da carne moída de bovino em açougues. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(12):1-13.

- Resplandes, E. V., Martins, C. H. S., Socoloski, N. G., Moreira, P. S. A., Campos, A., K., Fortuna, J. L. & Vieira, T. B. (2015). Microbiological and parasitological evaluation of "panga fish" (*Pangasius* sp.). *ARS Veterinaria*, 10(6):116-121.
- Rivas, B., Ruiz-Capillas, C., Carrascosa, A. V., Curiel, J. A., Jiménez-Colmenero, F. & Muñoz, R. (2008). Biogenic amine production by Gram-positive bacteria isolated from Spanish dry-cured "chorizo" sausage treated with high pressure and kept in chilled storage. *Meat Science*, 80(2):272-277. doi: 10.1016/j.meatsci.2007.12.001
- Romero, N. B., Martinelli, L. d. S., Rosa, C. C. B. d., Wobeto, C. & Zaminhan, J. L. R. (2016). Qualidade microbiológica da carne moída comercializada no norte do Mato Grosso. *Higiene Alimentar*, 30(256/257):148-151.
- Silva Júnior, A. C., Nascimento, J. F., Tostes, E. d. S. L. & Silva, A. d. S. S. (2018). Análises microbiológicas de carne bovina moída comercializada em supermercados. *PUBVET*, 12(10):1-7.
- Silva, N., Neto, R. C., Junqueira, V. C. A. & Silveira, N. F. A. (2005). *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e da Água* (Vol. 1). Campinas, São Paulo, Brazil: Varela.
- Soares, K. M. P., Silva, J. B. A., Souza, L. B., Mendes, C. G., Abrantes, M. R., Campelo, M. C. S. & Souza, A. S. (2016). Qualidade microbiológica de carne bovina comercializada na forma de bife. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 22(3-4):206-210.
- Sousa, T. M., Cunha Neto, A., Hernandez, 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.
- Venturini, K. S., Sarcinelli, M. F. & Silva, L. C. (2007). Processamento da carne bovina. *PIE-UFES*, 11-8.

**Recebido:** 20 de agosto, 2019.

**Aprovado:** 4 de novembro, 2019.

**Publicado:** 31 de dezembro, 2019.

**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade acesso aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.