

## Qualidade Microbiológica e pH de Carne Bovina Moída Comercializada em Supermercados no Sul da Bahia – Brasil

Bruno Borges Deminicis<sup>1</sup>, Renata Gomes da Silveira Deminicis<sup>2</sup>

### Destaques:

- (1) A ingestão diária de carne bovina é em média de 9,4% no Brasil, contudo é facilmente contaminada.
- (2) Neste estudo as amostras estavam dentro dos padrões da legislação vigente para microrganismos e o pH médio foi de 6,25.
- (3) A *E. coli* foi confirmada em 70% das amostras, mas *Salmonella*, *S. coagulase*, número mais provável de coliformes totais e coliformes a 45°C não foram detectados em níveis significativos.

### RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica e o pH da carne bovina moída comercializada em supermercados no Sul da Bahia, Brasil. Foram realizados coleta e preparo de amostras de “carne moída” nas quais o pH foi aferido e as análises microbiológicas foram realizadas com a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e Coliformes a 45°C ou termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli*, pesquisa de *Salmonella* e contagem de *Staphylococcus coagulase*-positiva. O número mais provável de coliformes totais variou de 21 a  $2,7 \times 10^4$  NMP/g (média  $3,5 \times 10^3$  NMP/g) e coliformes a 45°C ou termotolerantes de  $<3$  a  $5 \times 10^3$  NMP/g (média  $1,3 \times 10^3$  NMP/g). A presença de *Escherichia coli* foi confirmada em 70% das amostras. Não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma das amostras, e *Staphylococcus coagulase* positiva foi  $<100$  UFC/g em todas as amostras analisadas. Todas as amostras de carne moída apresentaram pH entre 5,5 e 7.

**Palavras-chave:** qualidade microbiológica; valor de pH; carne bovina *in natura* moída; condições higiênico-sanitárias.

### MICROBIOLOGICAL QUALITY AND PH OF GROUND BEEF SOLD IN SUPERMARKETS IN SOUTHERN BAHIA

### ABSTRACT

The objective was to evaluate the microbiological quality and pH of ground beef sold in supermarkets in southern Bahia, Brazil. Sample collection and preparation of “ground meat” were carried out in which the pH was measured and microbiological analyzes were carried out to count mesophilic aerobic bacteria, molds and yeasts, developed from the Most Probable Number (MPN) of total coliforms and Coliforms at 45°C or thermotolerant, *Escherichia coli* test, *Salmonella* test and coagulase-positive *Staphylococcus* count. The most likely number of total coliforms ranged from 21 to  $2.7 \times 10^4$  MLN/g (mean  $3.5 \times 10^3$  MPN/g), and coliforms at 45°C or thermotolerant coliforms from  $<3$  to  $5 \times 10^3$  MPN/g (mean  $1.3 \times 10^3$  MPN/g). The presence of *Escherichia coli* was confirmed in 70% of the samples. The presence of *Salmonella* was not detected in any of the samples, and positive *Staphylococcus coagulase* was  $<100$  CFU/g in all samples present. All ground beef samples had a pH between 5.5 and 7.

**Keywords:** microbiological quality; pH value; beef *in natura* ground; hygienic-sanitary conditions.

<sup>1</sup> Departamento de Defesa Comercial e Interesse Público, Secretaria de Comércio Exterior, Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Brasília/DF, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-1663-8298>

<sup>2</sup> Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília/DF, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-8278-4405>

## INTRODUÇÃO

O consumo alimentar da população brasileira com dez ou mais anos de idade corresponde a uma ingestão média diária de 1.901 kcal, sendo 177 kcal, ou 9,4%, provenientes de carne bovina<sup>1</sup>. Sendo assim, a carne bovina é um dos alimentos de origem animal mais consumidos pela população brasileira devido ao seu sabor e seu potencial nutricional.

Dentre os produtos cárneos, a carne moída é um alimento que se destaca entre os demais, uma vez que é bem-aceita pelo consumidor e é um dos mais consumidos em razão da sua praticidade, preço acessível e poder ser utilizada de diversas maneiras na culinária<sup>2</sup>.

A carne bovina, entretanto, pode ser facilmente contaminada por micro-organismos, e sua manipulação durante o processamento pode representar um aumento nas contagens de deteriorantes, além de possuir 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 micro-organismos e patógenos, como a *Salmonella*, a *Staphylococcus aureus* e a *Escherichia coli*<sup>3</sup>.

Estes 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<sup>4</sup>.

Ressalta-se, desta forma, a importância em analisar a qualidade microbiológica desse tipo de carne por ser um produto amplamente consumido pela população e por oferecer risco para os consumidores, haja vista que é um alimento possivelmente, mas não necessariamente, de maior superfície de contato e proveniente da moagem de mais de um tipo de corte de carne.

A qualidade de carnes é um termo amplo e complexo que pode ser definido como uma combinação de características que respondem pelo produto como um todo. Por outro lado, a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa – RCD nº 12/2001<sup>5</sup> – preconiza como requisito microbiológico único para carnes *in natura* bovinas moídas a ausência de *Salmonella sp.* em 25g. A legislação brasileira, entretanto, não dispõe de padrões para coliformes totais e *Escherichia coli*, nem a Resolução Anvisa – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 126, 22 de março de 2004<sup>6</sup> – estabelece indicadores para estes micro-organismos, mas o Código Sanitário<sup>12</sup> do Estado de São Paulo regulamenta os padrões para coliformes a 45°C ou termotolerantes máximos de 3,0x10<sup>2</sup>/g.

Neste trabalho foi avaliada a qualidade microbiológica e o pH da carne bovina moída *in natura* comercializada em supermercados no Sul do Estado da Bahia, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados de forma aleatória 40 supermercados comercializadores de carne bovina *in natura* moída que possuem cadastro na Vigilância Sanitária – Visa – dos respectivos municípios de Teixeira de Freitas, Eunápolis, Itabuna e Ilhéus, pertencentes ao Estado da Bahia, entre o período de maio de 2016 e abril de 2018. Utilizou-se uma lista de verificação (*check list*) baseada na Resoluções Anvisa<sup>5,6</sup>. Os dados obtidos na lista de verificação foram tabulados no programa estatístico SPSS versão 17, sendo realizada análise descritiva dos dados.

Com embasamento legal da Resolução Anvisa<sup>6</sup>, correspondente às Boas práticas para serviços de alimentação, e Portaria SVS/Ministério da Saúde nº 326/1997<sup>7</sup>, correspondente aos Princípios gerais de higiene dos alimentos, foi feita a aplicação prática da ficha de Inspeção de açougues e peixaria, considerando-se item “Imprescindível” aquele que atende às Boas práticas de fabricação e controle, que pode influir em grau crítico na qualidade ou segurança dos produtos e processos, “Necessário” aquele que atende e que pode influir em grau menos crítico na qualidade ou segurança dos produtos e processos, e “Recomendável” aquele que atende e que pode refletir em grau não crítico na qualidade ou segurança dos produtos e processos.

No período de abril de 2018 a maio de 2019 foram realizadas colheitas de 20 amostras simples de 100g de “carne bovina moída” provenientes de cortes não específicos (cortes diferentes na mesma moagem; exemplo: patinho, paleta, coxão duro, acém, peito ou fraldinha), como é comum no comércio regional, coletadas em cada um dos estabelecimentos pesquisados, ou seja, 20 amostras coletadas por estabelecimento, totalizando 800 amostras simples. No Laboratório as amostras simples foram homogeneizadas, constituindo uma amostra composta por estabelecimento, totalizando 40 amostras, que foram, então, identificadas e transportadas até o Laboratório em caixas isotérmicas, adequadamente refrigeradas (temperatura menor ou igual a 2°C).

Ainda no laboratório foram homogeneizadas e diluídas, utilizando-se solução salina peptonada 0,1%<sup>8</sup>. As análises foram iniciadas logo após a recepção das amostras, utilizando-se as técnicas recomendadas por Vanderzant e Splittstoesser<sup>9</sup>. Realizou-se a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e coliformes a 45°C ou termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli*, pesquisa de *Salmonella* e contagem de *Staphylococcus coagulase*-positiva.

A Contagem Padrão de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, em Placas, foi realizada de acordo com o preconizado pela Associação Americana de Saúde Pública (Apha)<sup>23</sup>. A Pesquisa de *Escherichia* foi feita utilizando-se as provas de Tríplice Ágar Ferro, Citrato de Simmons, Indol, Vermelho de Metila e Teste de Voges-Proskauer<sup>24</sup>. Para a detecção, isolamento e identificação de *Salmonella* spp., foi utilizada a metodologia sugerida pela “Food and Drug Administration” (FDA), descrita na 5ª edição do Bacteriological Analytical Manual por Andrews et al.<sup>25</sup>. A metodologia utilizada para a contagem em Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes seguiu como descrito na Normativa 62<sup>26</sup>.

Para a determinação do pH foram utilizadas 10g de cada amostra, e em um béquer a amostra foi diluída com auxílio de 100mL de água, sendo agitado o conteúdo até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Em seguida o pH foi aferido utilizando-se um potenciômetro digital (Digimed DM-22) previamente calibrado com soluções tampão de pH 4 e 7<sup>10</sup> e classificados como dentro dos padrões de normalidade de acordo com Van Der Wal, Bolink e Merkus<sup>11</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa (Tabela 1) revelam que em 100% das amostras foi verificada a presença de coliformes totais, posto que 6 amostras (60%) apresentam contagem acima de  $1,1 \times 10^3$  NMP/g.

A presença de bactérias mesófilas foi observada em 100% das amostras, com níveis que não ultrapassaram  $10^4$  UFC/g.

Quanto aos níveis encontrados de bolores e leveduras nas amostras, 90% está com nível igual  $10^3$  UFC/g e as amostras 5, 23 e 29 estão com nível  $6,4 \times 10^4$  UFC/g. O Código Sanitário do Estado de São Paulo<sup>12</sup> estabelece como padrão para bolores e leveduras em carnes frescas o máximo aceitável de  $10^3$  UFC/g.

Os resultados para *Staphylococcus coagulase* positiva foi  $<100$  UFC/g em todas as amostras analisadas, contudo não foi detectada a presença de *Salmonella*. Quanto à *Escherichia coli*, em 76% das amostras foi confirmada a sua presença, e quanto a Coliformes a 45°C ou termotolerantes, todas as amostras (100%) continham o micro-organismo. Quanto aos valores de pH, 90% das amostras estavam em conformidade com a legislação brasileira para este parâmetro<sup>13</sup>, considerando que o pH de 6,4 é o limite crítico para o consumo de carnes<sup>14</sup>. Lembrando que o determina o valor do pH da carne é a quantidade de ácido láctico *post mortem* da carne produzido a partir do glicogênio muscular durante a glicólise anaeróbia, e isto pode ser impedido se o glicogênio for consumido por fadiga, inanição ou pelo medo e estresse do animal antes do abate. O pH é um indicador para sua resistência à deterioração,

pois determina o crescimento microbiano. A maior parte das bactérias cresce otimamente no pH 7 e apresentam multiplicação reduzida quando presentes em meios com pH abaixo de 4 ou acima de 9<sup>15</sup>.

Tabela 1 – Análises microbiológicas e pH de carne bovina moída comercializada em supermercados de Teixeira de Freitas, Eunápolis, Itabuna e Ilhéus – BA, entre 2018-2019

Amostra	<i>S. coagulase +</i>	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>	C. totais NMP	C. fecais NMP	Bactérias Mesófilas UFC/g	Bolores e leveduras UFC/g	pH
1	<100	A	A	3,5 x 10	5 x 10 <sup>3</sup>	9,0 x 10 <sup>4</sup>	2,7 x 10 <sup>3</sup>	6,1
2	<100	2 x 10	A	3,1 x 10 <sup>3</sup>	4,6 x 10 <sup>2</sup>	6,7 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,8
3	<100	A	A	2,7 x 10 <sup>4</sup>	2,8 x 10 <sup>3</sup>	7,4 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,9
4	<100	7 x 10	A	4,6 x 10 <sup>2</sup>	4,6 x 10 <sup>2</sup>	2,4 x 10 <sup>4</sup>	1,7 x 10 <sup>3</sup>	6,4
5	<100	4,6 x 10	A	2,4 x 10 <sup>3</sup>	2,4x 10 <sup>3</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup>	6,4 x 10 <sup>4</sup>	6,4
6	<100	2 x 10	A	93	<3	8,7 x 10 <sup>4</sup>	8,7 x 10 <sup>2</sup>	6,2
7	<100	A	A	2,4 x 10 <sup>3</sup>	2,4x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>	<10	6,4
8	<100	7 x 10	A	35	38	4,8 x 10 <sup>4</sup>	3,8 x 10 <sup>3</sup>	6,3
9	<100	< 10	A	36	21	4,3 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,9
10	<100	<10	A	21	6,1	6,7 x 10 <sup>4</sup>	6,5 x 10 <sup>2</sup>	6,1
11	<100	A	A	3,0	9,2	3,0 x 10 <sup>4</sup>	2,7 x 10 <sup>3</sup>	6,1
12	<100	A	A	3,6	<3,0	4,7 x 10 <sup>4</sup>	1,8 x 10 <sup>3</sup>	6,0
13	<100	A	A	3,6	<3,0	7,3 x 10 <sup>4</sup>	3,7 x 10 <sup>3</sup>	6,0
14	<100	A	A	3,6	3,6	4,3 x 10 <sup>4</sup>	6,4 x 10 <sup>4</sup>	5,9
15	<100	7 x 10	A	3,6	3,6	6,3 x 10 <sup>4</sup>	8,9 x 10 <sup>2</sup>	5,8
16	<100	7 x 10	A	3,6	3,6	2,7 x 10 <sup>4</sup>	6,3 x 10 <sup>2</sup>	5,9
17	<100	2 x 10	A	7,4	3,6	1,3 x 10 <sup>4</sup>	<10	6,3
18	<100	2 x 10	A	15	3,6	4,1 x 10 <sup>4</sup>	<10	6,3
19	<100	5,6 x 10	A	23	<3,0	4,8 x 10 <sup>4</sup>	<10	6,4
20	<100	A	A	23	23	7,7 x 10 <sup>4</sup>	<10	6,2
21	<100	A	A	43	33	9,0 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,8
22	<100	A	A	43	<3,0	6,7 x 10 <sup>4</sup>	1,7 x 10 <sup>3</sup>	5,9
23	<100	A	A	15	5 x 10 <sup>3</sup>	7,4 x 10 <sup>4</sup>	6,4 x 10 <sup>4</sup>	6,1
24	<100	A	A	9,2	4,6 x 10 <sup>2</sup>	2,4 x 10 <sup>4</sup>	8,7 x 10 <sup>2</sup>	6,2
25	<100	A	A	>1,1x10 <sup>3</sup>	2,8 x 10 <sup>3</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,8
26	<100	2 x 10	A	4,6x10 <sup>2</sup>	4,6 x 10 <sup>2</sup>	8,7 x 10 <sup>4</sup>	2,7 x 10 <sup>3</sup>	7,0
27	<100	A	A	15	2,4x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>	1,8 x 10 <sup>3</sup>	6,1
28	<100	A	A	93	<3	4,8 x 10 <sup>4</sup>	3,7 x 10 <sup>3</sup>	6,2
29	<100	A	A	3,6	2,4x 10 <sup>3</sup>	4,3 x 10 <sup>4</sup>	6,4 x 10 <sup>4</sup>	6,4
30	<100	A	A	>1,1x10 <sup>3</sup>	38	6,7 x 10 <sup>4</sup>	8,9 x 10 <sup>2</sup>	6,3
31	<100	A	A	3,6	21	9,0 x 10 <sup>4</sup>	6,3 x 10 <sup>2</sup>	5,8
32	<100	A	A	3,6	6	6,7 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,8
33	<100	A	A	9,2	9,3	7,4 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,8
34	<100	7 x 10	A	9,2	<3,0	2,4 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,9
35	<100	2 x 10	A	23	<3,0	2,7 x 10 <sup>4</sup>	<10	5,9
36	<100	5,6 x 10	A	1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	8,7 x 10 <sup>4</sup>	8,7 x 10 <sup>2</sup>	5,9
37	<100	A	A	1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	1,0 x 10 <sup>4</sup>	<10	6,1
38	<100	A	A	1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	4,8 x 10 <sup>4</sup>	3,8 x 10 <sup>3</sup>	6,2
39	<100	A	A	1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	4,3 x 10 <sup>4</sup>	<10	6,2
40	<100	A	A	1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	6,7 x 10 <sup>4</sup>	6,5 x 10 <sup>2</sup>	6,4

A = Ausente.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em 100% das amostras foi verificada a presença de coliformes totais e 60% apresentam contagem acima de  $1,1 \times 10^3$  NMP/g, resultado também encontrado por Arçari, Júnior e Beltrame<sup>16</sup>, em que, analisando 25 amostras de carne bovina moída de cinco supermercados da cidade de Vitória-ES, encontraram resultados positivos em 100% das amostras. A legislação brasileira, contudo, não institui os limites aceitáveis para o grupo dos coliformes totais em carne moída, mas a presença desse micro-organismo expõe que as condições higiênico-sanitárias são deficientes, o que coloca em risco a saúde dos consumidores desses produtos. Esse indicador de coliformes na carne moída pode estar associado, provavelmente, ao fator de refrigeração inadequada e à exposição da carne à temperatura ambiente em meio contaminado.

Mesmo que a legislação brasileira não estabeleça um padrão para contagem total de bactérias mesófilas na carne crua, carnes que apresentam concentrações bacterianas em torno de  $10^7$  UFC/g já têm sua qualidade comprometida, principalmente com relação ao sabor, cheiro e viscosidade superficial. Os resultados para *Staphylococcus coagulase* positiva foi  $<100$  UFC/g em todas as amostras coletadas. Silvestre et al.<sup>17</sup> detectaram *Staphylococcus* em todas as amostras de carne bovina *in natura* avaliadas em Alexandria-RN.

Já Da Silva Júnior et al.<sup>18</sup> analisaram as características microbiológicas de carne bovina moída comercializada em supermercados em Macapá, e constataram ausência de *Salmonella* spp., porém observaram resultados positivos em 100% dos estabelecimentos avaliados para *Staphylococcus coagulase* positiva, quando a amplitude registrada foi de  $2,3 \times 10^3$  a  $2 \times 10^5$  UFC/g.

Apesar de a legislação brasileira não impor limites para a presença de *Staphylococcus* em carne bovina, vale destacar que a toxina estafilocócica é capaz de gerar manifestações clínicas em doses inferiores a 1 mg, que é um nível de toxina alcançado.

Os resultados para *Staphylococcus coagulase* e de *Salmonella* corroboram os achados de Abreu, Merlini e Begotti<sup>19</sup>, que verificaram que todas as amostras de carne avaliadas, quanto à presença de *Salmonella* spp. em Umuarama-PR, estavam de acordo com o padrão exigido pela Anvisa. A presença de *Salmonella* spp. em algumas das carnes avaliadas em oito diferentes cidades no Estado do Rio Grande do Norte, possivelmente associa-se à contaminação durante operações de abate, processamento e embalagem.

Silvestre et al.<sup>17</sup> analisaram a presença de *Salmonella* spp. em carnes bovinas *in natura* comercializadas em Alexandria-RN e verificaram a presença deste patógeno em algumas amostras. Estes autores observaram que em 11,4% das amostras foi detectada presença deste micro-organismo. Alcântara, Gatto e Kozusny-Andreani<sup>20</sup> detectaram presença desse patógeno em 27,77% das carnes bovinas avaliadas no seu estudo, com contagens variando de 2,08 a  $4,40 \log_{10}$  UFC/g.

A confirmação da presença de *Escherichia coli* na maioria das amostras permite inferir que há alta contaminação, principalmente porque a *E. coli* é a enterobactéria mais predominante na carne, e sua contaminação geralmente inicia-se durante o abate, pelo contato da pele do animal impregnada com resíduos de fezes. Rosina e Monego<sup>21</sup>, avaliando as condições higiênico-sanitárias da carne moída bovina, proveniente de bancadas frigoríficas comercializadas em Canoinhas-SC, verificaram que 90% apresentaram resultado presuntivo para *E. coli* (valores superiores a 3,0 NMP/g) e 15% valores superiores  $1,1 \times 10^3$ . De acordo com o Código Sanitário do Estado de São Paulo<sup>12</sup>, que regulamenta os padrões para coliformes a 45°C ou termotolerantes máximos de  $3,0 \times 10^2$ /g., 77,5% das amostras analisadas encontraram-se fora do padrão, uma vez que apresentaram resultados acima de  $2,4 \times 10^3$  NMP/g.

Quanto aos valores de pH, a maioria (97,5%) das amostras estava em conformidade com a legislação brasileira para este parâmetro (pH entre 5,8 e 6,4). Assim, a partir dos dados de pH encontrados no presente estudo, verifica-se que esta análise realizada de forma individual não é

confiável para indicar o nível de deterioração das carnes, pois, apesar de a maioria das amostras terem apresentado elevado nível de contaminação por micro-organismos mesófilos e psicrótrófos, apenas uma delas teve pH acima de 6,4, justamente porque a luminosidade afeta significativamente o pH em carne bovina. Os resultados encontrados por estes autores podem ser úteis para entender melhor o papel do metabolismo muscular e suas implicações nas características organolépticas da carne bovina.

## CONCLUSÃO

A maioria das amostras apresentou-se dentro dos padrões determinados pela legislação vigente, com ausência de *Salmonella*. A maioria das amostras de carne moída apresentaram pH entre 5,5 e 7. O número mais provável de coliformes totais variou de 21 a  $2,7 \times 10^4$  NMP/g (média  $3,5 \times 10^3$  NMP/g), e coliformes a 45°C ou termotolerantes de  $<3$  a  $5 \times 10^3$  NMP/g (média  $1,3 \times 10^3$  NMP/g). A presença de *Escherichia coli* foi confirmada em 70% das amostras. Não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma das amostras, e a *Staphylococcus coagulase* positiva foi  $<100$  UFC/g em todas as amostras analisadas.

## REFERÊNCIAS

- 1 Garzillo JMF, Poli VFS, Leite FHM, Steele EM, Machado PP, Louzada MLC, Levy RB, Monteiro CA. Consumo alimentar no Brasil: influência da carne bovina no impacto ambiental e na qualidade nutricional da dieta. *Revista Saúde Pública*. 2022;56:102. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/TZNfkZNB9PXbK6LpBFf6jbc/?format=pdf&lang=pt>
- 2 Mendonça BS, Silva CS. Qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade Cariacica, ES. *Higiene Alimentar*. 2012;26(208/209):101-105. Disponível em: <http://repositorio.pgsskroton.com.br/bitstream/123456789/13019/1/qualidade%20microbiologica%20da%20carne%20mo%20da%20comercializada%20na%20cidade%20de%20cariacica%20-%20es.pdf>
- 3 Gomes AFA, Almeida, EES, Souza SA, Silva JP, Amâncio TA, Santos, CC, Barbosa RP, Oliveira FS, Farias PKS. Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos comerciais. *Caderno de Ciências Agrárias*, 2017;9(3):95-100. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2982/1810>
- 4 Organização Mundial de Saúde – OMS. Foodborne disease. Disponível em: <https://goo.gl/zXQKs6>. Acesso em: 25 out. 2018.
- 5 Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 2 janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br> Acesso em: 5 jun. 2015.
- 6 Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância sanitária. Resolução Anvisa RDC nº 216/2004. Aprova a Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação. 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 5 jun. 2015.
- 7 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 326 de julho de 1997a. Dispõe sobre condições higiênicas-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. 1997. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 5 jun. 2015.
- 8 Brasil. Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Diário Oficial República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p.14.
- 9 Vanderzant C, Splittstoesser DF. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3. ed. Washington, Apha; 1992. 1.219 p.
- 10 Instituto Adolfo Lutz. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005; 1.020 p.
- 11 Van Der Wal PG, Bolink AH, Merkus GSM. Differences in quality characteristics of normal, PSE and DFD Pork. *Meat Science*. 1988;24:79-84.
- 12 São Paulo. Código Sanitário do Estado de São Paulo. Lei nº 10.083, de 23 de setembro de 1998. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1998/lei-10083-23.09.1998.html>. Acesso em: 25 out. 2018.
- 13 Brasil. Decreto da Presidência da República Nº 9.013, de 29 de março de 2017, que Regulamenta a Lei nº 1.283 de 18 de dezembro de 1950 e a Lei nº 7.889 de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção

- industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm) Acesso em: 12 mar. 2019.
- <sup>14</sup> Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997b. Aprova o Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial União, Brasília, DF; 1997. p. 60. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 5 jun. 2015.
- <sup>15</sup> Lawrie, R. A. Ciência da carne. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005; 384 p.
- <sup>16</sup> Arçari AT, Júnior GM, Beltrame MAV. Avaliação microbiológica da carne bovina moída comercializada em cinco supermercados de Vitória, ES. Higiene Alimentar, 2011;25(202/203):138-144.
- <sup>17</sup> Silvestre MK, Abrantes, MR, Paiva WS, Souza ÊS, Silva JBA. Avaliação da qualidade da carne bovina *in natura* comercializada no município de Alexandria-RN. Acta Vet Bras. 2014.7(4):327-331. DOI: <https://doi.org/10.21708/avb.2013.7.4.3529>
- <sup>18</sup> Da Silva Júnior ACS, Do Nascimento JF, Tostes ESL, Da Silva ASS. Análises microbiológicas de carne bovina moída comercializada em supermercados em Macapá, Amapá. Pubvet. 2018;12(10):1-7. DOI: [doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a199.1-7](https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a199.1-7)
- <sup>19</sup> Abreu CO, Merlini LS, Begotti IL. 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 da Unipar. 2011;14(1):19-23. DOI: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v14i1.2011.3737>
- <sup>20</sup> Alcântara MA, Gatto IRH, Kozusny-Andreani DI. Ocorrência e perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de micro-organismos isolados de cortes de carne bovina. Veterinária em Foco. 2012;10(1):80-92. Disponível em: [www.periodicos.ulbra.br/index.php/veterinaria/article/view/1170/886](http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/veterinaria/article/view/1170/886)
- <sup>21</sup> Rosina A, Monego F. Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de Canoinhas/SC. Saúde Meio Ambiente. 2013. 2(2):55-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.24302/sma.v2i2.468>
- <sup>22</sup> Vargas JAC, Coutinho JES, Gomes DIG, Alves KS, Maciel RP, Mezzomo R. Multivariate relationships among pH, subcutaneous fat thickness, and color in bovine meat using canonical correlation analysis. Rev Colom Cienc Pecu. 2021;34(2):117-125. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v34n2a06>
- <sup>23</sup> Apha. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3. ed. Washington: American Public Health Association; 1992. 1.219 p.
- <sup>24</sup> Siqueira RS. Manual de microbiologia de alimentos. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa e Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Rio de Janeiro; 1995.
- <sup>25</sup> Andrews WH, Poelma PL, Wilson CR, Romero A. Isolation and identification of Salmonella. In: Food and Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual. 5. ed. Arlington: AOAC; 1978. p. 1-29. Cap. 6.
- <sup>26</sup> Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial da União. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.hidrolabor.com.br/IN62.pdf>. Acesso em: 24 maio 2023.

Submetido em: 9/5/2022

Aceito em: 24/5/2023

#### Contribuições dos autores:

##### **Concepção e desenho do estudo:**

Bruno Borges Deminicis  
Renata Gomes da Silveira Deminicis

##### **Revisão de literatura:**

Bruno Borges Deminicis  
Renata Gomes da Silveira Deminicis

##### **Aquisição de dados:**

Bruno Borges Deminicis  
Renata Gomes da Silveira Deminicis

##### **Análise e interpretação de dados:**

Bruno Borges Deminicis  
Renata Gomes da Silveira Deminicis

##### **Elaboração do manuscrito:**

Bruno Borges Deminicis  
Renata Gomes da Silveira Deminicis

##### **Revisão intelectual do manuscrito:**

Bruno Borges Deminicis  
Renata Gomes da Silveira Deminicis

**Todos os autores aprovaram a versão final do texto.**

**Conflito de interesse: Não há conflito de interesse.**

**Autor correspondente:**

Bruno Borges Deminicis  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços  
Esplanada dos Ministérios Bloco J, Zona Cívico-Administrativa – Brasília/DF, Brasil. CEP 70050-000  
E-mail: brunodeminicis@gmail.com

**Apoio Financeiro:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia.

**EDITORES:**

Editor associado: Dr. Matias Nunes Frizzo  
Editora-chefe: Dra. Adriane Cristina Bernat Kolankiewicz

Todo conteúdo da Revista Contexto & Saúde  
está sob Licença Creative Commons CC – By 4.0.