

PERFIL MICROBIOLÓGICO DA CARNE BOVINA *IN NATURA* COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ.

Luís Evêncio da Luz ✉

Universidade Federal do Piauí. Departamento de Ciências Biológicas. Campus Sen. Helvídio Nunes de Barros. Picos, PI.

Joaquim Evêncio Neto

Fábio de Souza Mendonça

Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal. Recife, PE.

Íngrid Nogueira Sousa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN.

✉ evenccio@bol.com.br

RESUMO

A carne bovina *in natura* constitui um comércio importante e bastante procurado pela população, entretanto está envolvida no aparecimento de inúmeras doenças transmitidas por alimentos. Objetivou-se no presente trabalho avaliar o perfil microbiológico, através da pesquisa de Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*, em amostras de carne bovina *in natura* comercializada no Município de Picos, Piauí. Coletaram-se 30 amostras de carne (patinho bovino) obtidas em mercados públicos e supermercados, em seguida as amostras foram conduzidas em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal do Piauí para análises microbiológicas. Em todas as amostras processadas foi detectada a presença de coliformes totais e Coliformes termotolerantes. Com relação à pesquisa

de *Salmonella* spp, nos supermercados, duas amostras (33,3%) apresentaram *Salmonella* spp. Nos mercados públicos 14 amostras (58,33%) apresentaram contaminação com *Salmonella* spp. Com relação à presença de *Staphylococcus aureus*, 22 amostras (73,33%) apresentaram contaminação acima de 10^5 UFC/g. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as elevadas populações dos micro-organismos aqui pesquisados evidenciaram um produto com risco de ocasionar toxinfecções alimentares, necessitando a intervenção dos órgãos de Vigilância Sanitária para implantar medidas de melhorias nas condições de produção, manuseio e de venda deste produto.

Palavras-chave: Carne bovina. Contaminação. *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

The in natura bovine meat is an important trade and highly sought

by the population. However, it is involved in the onset of many food related diseases. The purpose of the present article was to evaluate the microbiological profile in fresh bovine meat samples marketed at the city of Picos, state of Piauí, Brazil. It was done through the detection of total coliforms, fecal coliforms, Salmonella spp. and Staphylococcus aureus presence in the samples. Thirty samples of meat (bovine knuckle) were collected in public markets and supermarkets. The samples were conducted inside of isothermal boxes to the Federal University of Piauí for microbiological analyses. The presence of total coliforms and Escherichia coli were detected in all processed samples. Regarding the detection of Salmonella spp, two samples obtained from the supermarkets (33.3%) showed the presence of Salmonella spp. About the samples obtained from the public markets, 14 of them (58.33%) were contaminated with Salmonella spp. In relation to

the presence of Staphylococcus aureus, 22 samples (73,33%) showed a contamination superior to 10⁵ CFU/g. According to the obtained results it was concluded that the high population of microorganisms in the meats investigated in this research were showed as being a product at risk of causing food poisoning. Thus, it requires the intervention of the Sanitary Surveillance agencies to implement measures to improve the production conditions, handling and sale of this product.

Keywords: Bovine meat. Contamination. *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus*.

INTRODUÇÃO

A carne bovina é considerada um alimento nobre para o homem pela qualidade das proteínas, ácidos graxos essenciais (RUIZ et al., 2005), gorduras, vitaminas, carboidratos, água e sais minerais (PARDI et al., 2005). Todos os nutrientes encontrados nela são importantes à saúde humana, sendo fundamental na regulação de processos fisiológicos (SILVA et al., 2011).

Devido à sua composição, a carne é altamente perecível, por isto é muito importante uma adequada manipulação e acondicionamento do produto para ampliar a sua estabilidade (ZHOU; XU; LIU, 2010), sendo um excelente meio de cultura para os micro-organismos, pois apresenta fatores intrínsecos e extrínsecos que favorecem o crescimento microbiano. A quantidade e o tipo de micro-organismo que se desenvolverá, dependerá das condições de abate, estresse do animal, evisceração correta, entre outros (FRANCO; MANTILLA; LEITE, 2008).

A carne bovina *in natura* está envolvida no aparecimento de inúmeras doenças denominadas Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA),

com transmissão originada pela ingestão destes alimentos e/ou água contaminada com agentes etiológicos patogênicos (biológicos, físicos ou químicos) em quantidade suficiente para afetar a saúde dos consumidores (RODRIGUES et al., 2010). Segundo Germano e Germano (2011), as carnes bovinas e de aves cruas, frequentemente apresentam-se envolvidas em surtos de toxinfecções devido à ingestão de carne contaminada, sendo veículo de enterobactérias, estafilococos e clostrídios, em destaque temos o *C. perfringens*, *S. aureus* e a *Salmonella* spp.

Não existe uma legislação específica que contemple padrões para bactérias deteriorantes em carnes bovinas *in natura* resfriadas. A RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) preconiza como requisito microbiológico único para carnes bovinas frescas a ausência de *Salmonella* em 25g.

Diante disso, objetivou-se no presente trabalho avaliar o perfil microbiológico, por meio da pesquisa de Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* em amostras de carne bovina *in natura* comercializadas em supermercados e mercados públicos do Município de Picos, Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

Na realização deste estudo foram analisadas 30 amostras de carne (patinho bovino) obtidas em três (03) mercados públicos, com quatro boxes em cada e três (03) supermercados da Cidade de Picos, PI. Foram realizadas duas coletas com o intervalo de quinze dias entre elas, no período de maio a junho de 2016. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e enviadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de

Barros para a realização das análises microbiológicas.

De cada amostra foram pesados, assepticamente, 25 gramas de carne e posteriormente colocados em 225 mL de água peptonada a 0,1 %. Após homogeneização, obteve-se a diluição inicial 10⁻¹ e a seguir, foram preparadas diluições 10⁻² e 10⁻³, empregando-se o mesmo diluente.

No teste presuntivo de Coliformes totais utilizaram-se três diluições adequadas de cada amostra (10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³). Inoculou-se 1 mL em uma série de três tubos de Caldo de Lauril Sulfato Tryptose (LST) estéril por diluição, com tubo de Durham invertido, e em seguida foram incubados a 35°C por 48 horas. Foram considerados positivos os tubos que apresentaram turvação e formação de gás, visível no tubo de Durham. Para o teste confirmativo utilizou-se o Caldo Verde Bile Brilhante (VB), transferindo-se uma alçada de cada amostra positiva de Lauril Sulfato Tryptose para tubos contendo Verde Bile Brilhante (VB) e foi incubado em estufa a 37°C por 48h, observando os resultados positivos através de turvação do meio e formação de gás.

Para análise dos Coliformes termotolerantes, foi transferida uma alçada de cada amostra positiva de Lauril Sulfato Tryptose para tubos contendo caldo *E.coli* (EC), e foram incubados em banho-maria a 45,5°C por 48 horas, considerando os tubos positivos aqueles que apresentaram produção de gás e turvação. Determinou-se o Número Mais Provável (NMP)/g em uma tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas.

Para verificação da presença de *Salmonella* spp, utilizou-se a diluição inicial 10⁻¹ para cada amostra coletada e incubada por 24 horas a 37°C. As amostras foram incubadas em caldo Tetrationato a 37°C por 24 horas, A partir da cultura obtida foram semeadas e incubadas, a 37°C durante 24 horas, alíquotas no ágar

Tabela 1 - Quantificação de Coliformes Totais e *Escherichia coli* na carne bovina *in natura* comercializada no município de Picos-PI.

Amostra	C ¹		C ²	
	CT (NMP/g)	EC (NMP/g)	CT (NMP/g)	CT (NMP/g)
A/MP	3,6 x 10 ⁴	1,1 x 10 ³	2,8 x 10 ⁴	5,2 x 10 ²
B/MP	2,2 x 10 ⁴	4,2 x 10 ²	3,2 x 10 ⁴	3,1 x 10 ²
C/MP	3,2 x 10 ⁵	5,3 x 10 ³	3,3 x 10 ⁴	3,4 x 10 ³
D/MP	5,3 x 10 ³	4,3 x 10 ²	2,2 x 10 ⁴	2,2 x 10 ²
E/MP	4,3 x 10 ⁴	4,1 x 10 ³	2,7 x 10 ⁵	2,7 x 10 ²
F/MP	1,1 x 10 ⁴	2,8 x 10 ²	5,2 x 10 ⁵	6,2 x 10 ²
G/MP	2,8 x 10 ⁵	7,2 x 10 ³	3,2 x 10 ⁴	2,7 x 10 ²
H/MP	6,0 x 10 ⁴	4,3 x 10 ²	4,4 x 10 ⁵	4,5 x 10 ³
I/MP	7,0 x 10 ³	3,1 x 10 ²	4,1 x 10 ³	3,1 x 10 ²
J/MP	6,2 x 10 ⁴	3,3 x 10 ²	3,7 x 10 ³	1,6 x 10
K/MP	7,4 x 10 ⁵	2,8 x 10 ²	5,0 x 10 ⁴	1,8 x 10 ²
L/MP	5,3 x 10 ⁴	2,5 x 10 ³	6,2 x 10 ⁵	2,7 x 10 ³
M/S	2,8 x 10 ³	3,4 x 10	2,4 x 10 ²	4,8 x 10
N/S	3,2 x 10 ³	7,5 x 10 ²	5,2 x 10 ²	4,6 x 10
O/S	2,7 x 10 ²	6,3 x 10	3,2 x 10 ³	2,2 x 10 ²

C = coleta; NMP/g = Número provável por grama ; CT = Coliformes Totais; EC = *Escherichia Coli*; S = Supermercado; MP = Mercado público;

Fonte: dados da pesquisa

MacConkey e em ágar *Salmonella-Shigella* (SS). Foram realizadas provas bioquímicas no ágar Citrato de Simmons e no ágar Ferro Tríplice Açúcar (TSI). Para as colônias presuntivas de *Salmonella* foi realizado o teste sorológico por meio do Soro Polivalente "O" para *Salmonella*.

Para a pesquisa de *Staphylococcus* sp., inoculou-se sobre a superfície do Agar Baird-Parker, 0,1 mL de cada diluição selecionada (10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³). Após a incubação a 35°C por 24 a 48 horas, as colônias típicas (negras

brilhantes com anel opaco, rodeadas por um halo claro, transparente) foram semeadas em tubos contendo caldo BHI e fez-se a incubação a 35°C por 24 horas. Realizou-se a coloração de Gram, teste de catalase e prova de coagulase para identificação de *Staphylococcus* coagulase positiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as amostras analisadas foi detectada a presença de coliformes

totais e *Escherichia coli* (Tabela 1). Na primeira coleta, os Coliformes totais tiveram valores variando entre 2,7x10² e 7,4x10⁵ NMP/g, enquanto os valores para *Escherichia coli* variaram entre 3,4x10 e 7,5x10² NMP/g. Na segunda coleta os valores obtidos para coliformes totais oscilaram entre 2,4x10² e 6,2x10⁵ NMP/g. Os valores encontrados para *Escherichia coli* na segunda coleta ficaram entre 4,6x10 e 4,5x10³ NMP/g. A contaminação encontrada pode ter sido originada pelos manipuladores,

Tabela 2 - Pesquisa de *Salmonella* spp. e quantificação de *Staphylococcus aureus* em carne bovina *in natura* comercializada no município de Picos/PI.

Amostra	C ¹		C ²	
	<i>Salmonella</i> (25g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> (25g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)
A/MP	Presente	1,6 x 10 ⁶	Presente	2,1 x 10 ⁵
B/MP	Ausente	2,4 x 10 ⁶	Ausente	3,0 x 10 ⁶
C/MP	Presente	3,5 x 10 ⁵	Ausente	2,1 x 10 ⁵
D/MP	Presente	1,4 x 10 ⁵	Ausente	3,1 x 10 ⁶
E/MP	Presente	1,7 x 10 ⁴	Presente	2,2 x 10 ⁵
F/MP	Presente	1,8 x 10 ⁵	Ausente	1,7 x 10 ⁴
G/MP	Ausente	2,2 x 10 ⁶	Ausente	1,8 x 10 ³
H/MP	Ausente	3,7 x 10 ²	Ausente	1,4 x 10 ⁵
I/MP	Ausente	3,2 x 10 ⁶	Ausente	3,5 x 10 ⁶
J/MP	Presente	4,2 x 10 ⁵	Presente	4,0 x 10 ⁶
K/MP	Presente	4,2 x 10 ⁶	Presente	5,1 x 10 ⁶
L/MP	Presente	6,0 x 10 ⁶	Presente	6,2x 10 ⁵
M/S	Ausente	7,0 x 10 ⁵	Ausente	5,3 x 10 ⁵
N/S	Presente	6,0 x 10 ²	Presente	5,7 x 10 ²
O/S	Ausente	4,3 x 10 ³	Ausente	3,2 x 10 ⁴

C = coleta; UFC/g = unidade formadora de colônia por grama; MP = mercado público; S = supermercado

Fonte: dados da pesquisa

devido a práticas higiênicas deficientes durante o abate, transporte ou armazenamento da carne, situação que permite permanência e multiplicação dos micro-organismos, sendo prejudicial à qualidade do produto e à saúde do consumidor.

Em trabalho similar, Costa e colaboradores (2000) encontraram valores médios de $7,9 \times 10^2$ NMP/g para coliformes totais. Oliveira et al. (2011), empregando o método do número mais provável (NMP) de coliformes totais, obtiveram populações de $2,3 \times 10$ a $2,4 \times 10^3$ NMP/g (média de $1,4 \times 10^3$ NMP/g) em amostras de

carne *in natura*. Os resultados desse estudo se assemelham ao de Becker & Kiel (2011) e Matos et al. (2012), que encontraram 100% de positividade para coliformes totais em amostras de carne bovina *in natura*.

Já em relação à *Escherichia coli*, todas as amostras coletadas em mercados públicos e em supermercados da cidade de Picos/PI, apresentaram a referida bactéria nas duas repetições. Resultados semelhantes foram encontrados por Lundgren et al. (2009) e Silvestre et al. (2013), que detectaram 100% de positividade para *Escherichia coli* em carnes

bovinas analisadas. Xavier e Joele (2004) encontraram *Escherichia coli* em (100%) das amostras de carne *in natura*.

Com relação à pesquisa de *Salmonella* spp nos supermercados, duas amostras (33,3%) apresentaram *Salmonella* spp. Resultado mais crítico foi verificado nos boxes dos mercados públicos, onde 14 amostras (58,33%) apresentaram contaminação com *Salmonella* spp. (tabela 2). De acordo com a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), o padrão microbiológico adotado para “carnes resfriadas, ou

congeladas, *in natura*, de bovinos, suínos e outros mamíferos (carcaças inteiras ou fracionadas, quartos ou cortes); carnes moídas; miúdos de bovinos, suínos e outros, exige ausência de *Salmonella* spp., em 25g.

Diferente deste trabalho, Silvestre et al. (2013) detectaram a presença de *Salmonella* spp. em apenas 11,4% das amostras de carne bovina resfriada provenientes de estabelecimentos comerciais. Alves et al. (2011) realizaram a análise microbiológica de carne moída comercializada em Teresina no Piauí e verificaram que das seis amostras analisadas apenas uma apresentou presença de *Salmonella* spp.

Um alimento que contenha elevada contagem microbiana (10^5 - 10^6 UFC/g) apresenta graves riscos de estar deteriorado, além de comprometer suas características nutricionais e sensoriais. Entretanto, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 de 2001, estabelece como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura* apenas a ausência de *Salmonella* sp em 25g.

A carne bovina *in natura*, fracionada ou não, pode representar um risco aos consumidores, principalmente quando a manipulação é incorreta. Quanto mais manipulada é a carne, maior é a sua susceptibilidade à contaminação (ALMEIDA et al., 2010).

Almeida et al. (2010) realizaram análises microbiológicas em carnes bovinas comercializadas em Diamantina/MG. Estes autores detectaram ausência de *Salmonella* spp. em bifes de coxão mole expostos à venda no município, entretanto verificaram a presença deste patógeno em 20% das amostras de acém moído. Becker e Kiel (2011) encontraram *Salmonella* spp. em carnes bovinas provenientes de um dos quatro supermercados avaliados do município de Cascavel/PR. Em contrapartida, Abreu et al. (2011) verificaram que

todas as amostras de carne avaliadas, quanto à presença de *Salmonella* spp., no município de Umuarama/PR estavam de acordo com o padrão exigido pela Anvisa (2001).

Com relação à presença de *Staphylococcus aureus*, 22 amostras (73,33%) apresentaram contaminação acima de 10^5 UFC/g (tabela 2). Esses dados concordam com os números encontrados por Santos et al. (2012), que verificaram contaminação por *Staphylococcus aureus* em 30% de vinte amostras de carne moída coletadas em feiras livres da cidade de São Luís, no estado do Maranhão.

Com relação à presença de *Staphylococcus aureus* a legislação vigente não estabelece padrões microbiológicos para carne bovina *in natura* quanto à contagem, entretanto a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), estabelece para produtos cárneos crus o valor de 5×10^3 UFC/g como tolerância para amostra indicativa.

Oliveira et al. (2011) obtiveram valores entre $2,6 \times 10^5$ e $1,4 \times 10^6$ UFC/mão de estafilococos coagulase positiva em manipuladores de carne. A presença de *S. aureus* nas mãos dos magarefes em quantidades insatisfatórias indica falha ou ausência do procedimento de lavagem das mãos.

CONCLUSÃO

As elevadas populações dos micro-organismos aqui pesquisados evidenciaram um produto com risco de ocasionar toxinfecções alimentares, bem como baixo tempo de vida útil.

A intervenção dos órgãos de Vigilância Sanitária é necessária para implantar medidas de melhorias nas condições de produção, manuseio e de venda deste produto, com a finalidade de certificar-se da qualidade da carne bovina *in natura* oferecido à população do município de Picos, Piauí.

REFERÊNCIAS

- 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*. **Arq Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v.14, n.1, p.19-23, 2011.
- ALVES, VC et al. Qualidade higiênico-sanitária da carne moída comercializada em Teresina, PI. **Rev Bras de Medic Vet**, v.3, n.1, p.32-36. 2011.
- ALMEIDA, AC; SOUZA, RM; PINHO, L; SOBRINHO, EM; SILVA, BCM. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. **Acta Veterinária Brasileira**, v.4, n.4, p.278-285, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DO** [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 10 jan 2001, Seção 1, n. 7-E, p. 45-53.
- BECKER, AK; KIEL, G. Análise microbiológica de carne bovina *in natura* comercializadas em supermercados de Cascavel – PR. **Rev Thêma et Scientia**. v.1, n.2, p.149-155. 2011.
- COSTA, FN; ALVES, LMC; MONTE, SS. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída comercializada na cidade de São Luís – MA. **Rev Hig Alimentar**, v.11, n.77. p.59-62, 2000.
- FRANCO, RM; MANTILLA, SPS; LEITE, AMO. Enumeração de *E. Coli* em Carne Bovina e de Aves Através de Metodologia Miniaturizada Utilizando-se “Eppendorf” e Caldo Fluorogênico. **Rev Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.103, p.201-207, 2008.
- GERMANO, PML; GERMANO, MIS.

- Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2011. p.78,81
- MATOS, VSR. Perfil sanitário da carne bovina *in natura* comercializada em supermercados. **Rev Inst Adolfo Lutz.** v.71, n.1, p.187-92. 2012.
- OLIVEIRA, AVB et al. Padrões Microbiológicos da Carne de Frango de Corte. Referencial Teórico. **Rev Verde**, Mossoró/RN, v.6, n.3, jul/set, 2011.
- PARDI, CM. Constituintes básicos da carne. In: Pardi C. M., Santos F.I., Souza, R.E., Pardi, SH. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.** 2. ed. Goiânia: Ed. UFG, 1:52-70. 2005.
- RODRIGUES, E et al. **Manual de boas práticas de fabricação.** Programa Rio Rural, Manual Técnico, Niterói, 2010.
- RUIZ, MR et al. 2005. **Anuário, Sindicato do Comércio Varejista de Carnes Frescas do Estado de São Paulo.** RPM Editora, São Caetano do Sul. p.149-151.
- SANTOS, NAF et al. Presença de *Staphylococcus aureus* em carne moída bovina comercializada em feiras e mercados públicos da cidade de São Luís - MA. In: Reunião Anual da SBPC, 64^a, 2012, São Luís. **Anais/Resumos** da 64^a Reunião Anual da SBPC. São Luís: SBPC, 2012. p. 12 - 13. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/4577.htm>>. Acesso em: 14 abril. 2016.
- SILVA, AP et al. Avaliação microbiológica de carne bovina (chã de dentro) comercializada no município de Patos, PB. **Rev Hig Alimentar.** v.25, n.192/193, p. 93-95. 2011.
- SILVESTRE, MKS et al. Avaliação da qualidade da carne bovina *in natura* comercializada no município de Alexandria – RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.4, p.327-331. 2013.
- XAVIER, VG; JOELE, MRSP. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada na cidade de Belém-PA. **Rev Hig Alimentar**, v.18, n.125, p.64-73, 2004.
- ZOU, GH; XU, XL; LIU, Y. Preservation Technologies for Fresh Meat—A Review. **Meat Science**, Barking, v.86, 2010.



MOVIMENTO SETEMBRO VERDE INCENTIVA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.



Criado pela empresária Diana Werner, a produtora Roberta Silva e pela digital influencer Laura Bier, o Movimento Setembro Verde tem como objetivo disseminar informação e promover vivências que incentivem a produção e o consumo de frutas e hortaliças para todos, além de aproximar os brasileiros dos produtores que batalham todos os dias para trazer comida para a nossa mesa. Ações em várias cidades serão desenvolvidas.

Todos os brasileiros estão convidados a participarem e disseminarem as ações do movimento Setembro Verde! Use a hashtag #setembroverde para compartilhar hábitos do seu dia-a-dia que fazem a sua alimentação ser mais saudável. Quer colaborar ainda mais? Existem várias formas de você fazer isso e ajudar a melhorar a alimentação no nosso país. Veja como através da página do Facebook do movimento: <https://www.facebook.com/movimentosetembroverde>