

# PESQUISA DE COLIFORMES EM CARNE BOVINA COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DO VALE DO JEQUITINHONHA – MG.

Alexsandra Ramalho Antunes

Geisiely Leonardo Oliveira

Renata Brito Salema

Faculdades Unificadas Doctum de Teófilo Otoni – MG.

Leonardo Teixeira de Souza ✉

Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares – MG/  
Programa de Doutorado em Alimentação Nutrição e Saúde da Universidade do  
Estado do Rio de Janeiro

✉ leonut99@yahoo.com.br

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo detectar a presença de coliformes totais em carnes bovinas *in natura* comercializadas em um município do Vale do Jequitinhonha - MG. Analisaram-se 15 amostras de cortes de carnes bovinas adquiridas em três açougues. A técnica utilizada para a detecção dos coliformes totais foi a dos tubos múltiplos em diluições:  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , a partir dos meios lauril sulfato triptose e bile verde brilhante. Os resultados foram expressos em Número Mais Provável por grama (NMP/g). Entre as 15 amostras, 86,7% (13) apresentaram resultados positivos para o teste presuntivo de coliformes totais e 86,7% (13) apresentaram-se positivos para o teste confirmativo. Observou-se que o resultado variou entre  $< 3$  NMP/g a 1100 NMP/g, a média obtida foi de 222 NMP/g e a mediana de 29 NMP/g. O resultado das análises demonstrou os riscos microbiológicos que a população está exposta ao consumir a carne comercializada nos açougues do município em questão. Ressalta-se a importância de se adquirir matéria-prima de boa qualidade, com garantia de cuidados higienicossanitários durante o abate.

**Palavras-chave:** Açougues. Carne bovina. Coliformes totais. Tubos múltiplos.

## ABSTRACT

*This study aimed to detect the presence of total coliforms in bovine raw meats marketed in a municipality Jequitinhonha Valley - MG. We analyzed 15 samples of various cuts of beef purchased in three butchers. The technique used for the detection of total coliforms was the multiple tubes at dilutions:  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  and  $10^{-3}$ , from the media lauryl tryptose and brilliant green bile sulfate. The results were expressed per gram Most Probable Number (MPN/g). Among the 15 samples, 86.7% (13) had positive results for the presumptive test for total coliforms and 86.7% (13) were positive for the confirmatory test. It was observed that the results varied between  $<3$  MPN/g to 1100 MPN/g, the average was 222 MPN/g and median of 29 NMP/g. The results of the analysis demonstrated the microbiological risks that the population is exposed to consume the meat sold in butcher shops of the municipality in question. We stress the importance of acquiring raw materials of good quality, with guaranteed of hygienic and sanitary cares during slaughter.*

**Keywords:** Butchers. Beef. Coliforms. Multiple tubes.

## INTRODUÇÃO

A carne é um alimento que possui características nutricionais importantes para a dieta de crianças, adultos e idosos. Trata-se de uma fonte de proteínas de alto valor biológico, de origem animal, possui vitaminas importantes na síntese de células vermelhas no sangue como a vitamina B2 e B12, lipídios, minerais e aminoácidos necessários para o organismo (BECKER & KIEL, 2011).

De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias

Exportadoras da Carne (ABIEC, 2012), o Brasil é um dos grandes exportadores da carne bovina. No ano de 2012 foram abatidos 40,4 milhões de animais, obtendo a produção em carne 9,4 milhões da Tarifa Externa Comum (TEC), tendo um consumo *per capita* de 40kg por ano.

Deve-se ter rigor quanto às condições higienicossanitárias dos produtos de origem animal, pois a qualidade garante que a carne esteja segura para o consumo (OLIVEIRA et al., 2008a).

No Brasil, há três órgãos de serviços em inspeção sanitária e industrial de produto de origem animal: O Serviço de Inspeção Federal (SIF), responsável por registrar estabelecimentos que comercializam produtos estaduais e exportados. Serviço de Inspeção Estadual (SIE), que registra os estabelecimentos que comercializam produtos entre municípios, e o Serviço de Inspeção Municipal (SIM), que registra estabelecimentos que comercializam dentro do próprio município. E somente produtos com selo SIF podem ser comercializados em todo o território nacional ou em outros países (BRASIL, 2013).

O abate clandestino é outro ponto crítico e continua sendo um grande problema de saúde pública no Brasil e considerado crime, mas, ainda que existam leis de inspeção Federal e Estadual e normas específicas para a fiscalização, especula-se que o número de abates clandestinos é grande. A falta de fiscalização sanitária conduz a este tipo de abate, por não incidir custos nestes estabelecimentos, em relação aos impostos e taxas que deveriam ser pagas para fiscalização do local. As ilegalidades destes abatedouros trazem consequências para a população que acaba consumindo uma carne sem qualidade e sem nenhuma inspeção sanitária e segurança, oferecendo risco de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (COSTA et al., 2011).

As criações de projetos educativos municipais servem como meio de conscientização para a população em adquirir um alimento seguro. As condições higienicossanitárias do local de abate e o selo de inspeção são importantes para que possa conter o abate clandestino que traz consequências para a população ao consumir carne sem segurança, consequentemente contribuindo para a ocorrência de doenças veiculadas pela carne (SANTOS et al., 2012).

De acordo com a RDC nº 12 de 2001, que estabelece alguns parâmetros de qualidade microbiológica de carnes, apontando alguns limites máximos de tolerância de presença de certas bactérias, não há padrões microbiológicos para coliformes em carne *in natura* e nem depois do cozimento (ANVISA, 2001). Porém, as bactérias desse grupo são utilizadas como indicadores das condições higienicossanitárias, em alimentos como a carne, por possuir facilidade de isolamento e identificação. A presença deste grupo em amostras de carnes analisadas indica condições higienicossanitárias deficientes e a possível presença de patógenos de origem intestinal, que pode colocar em risco a saúde dos consumidores (MARCHI, 2006).

O grupo de coliformes apresenta bactérias da família *Enterobacteriaceae*. Os coliformes são bactérias capazes de fermentar a lactose com produção de gás, à incubação entre 35 e 37°C durante 48h. Sua presença em alimentos indica condições de higiene insatisfatórias. São bacilos Gram-negativos e não formadores de esporos. Contém bactérias pertencentes aos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiela* (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

Os alimentos de origem animal podem desempenhar um importante papel na veiculação de coliformes a 35°C e coliformes termotolerantes. Tem sido relatada a presença destes

micro-organismos em diferentes produtos cárneos implicados em surtos de DTA (FREITAS & OKURA, 2012).

Para um consumo de carnes mais seguro, além das condições de abate, transporte e armazenamento adequadas, é importante que as mesmas sejam submetidas a processos de cocção adequados, atingindo temperaturas seguras no centro geométrico das carnes. Tais temperaturas de segurança apresentam os seguintes binômios de tempo e temperatura no centro geométrico do alimento: 65 °C por 15 minutos, 70 °C por 2 minutos ou 74 °C (ABERC, 2013). Dessa forma, garante-se a eliminação de bactérias patogênicas em alimentos.

Este estudo deve como objetivo detectar a presença de coliformes totais em carnes bovinas comercializadas em um município no Vale do Jequitinhonha - MG, a fim de se verificar se a carne comercializada é um alimento seguro para o consumo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada análise microbiológica da carne bovina comercializada em três açougues de um município do Vale do Jequitinhonha - MG. Foram escolhidos os cinco cortes de carnes mais consumidos pela população local: filé, músculo, chã de dentro, patinho e paleta. No total, foram analisadas, portanto, 15 amostras.

As amostras das carnes foram coletadas, adquirindo-se 200g de cada corte a ser analisado, e foram transportadas em caixa térmica contendo gelo e em temperatura controlada abaixo de 8°C, com um período máximo de coleta até o processamento das amostras de 2h e 30 minutos. Cada amostra de 25g de cada corte de carne foi processada adicionando-se a 225mL de água destilada, até se tornar uma mistura homogênea (DOWNES; ITO, 2001).

A pesquisa de bactérias do grupo coliforme foi realizada por meio da técnica dos tubos múltiplos, utilizando-se três séries de três tubos. Da mistura homogênea obtida, retirou-se 1mL que foi adicionado em um tubo contendo 9mL de solução salina. A amostra foi diluída seriadamente para  $10^{-2}$  e em seguida, para a diluição de  $10^{-3}$  (DOWNES; ITO, 2001).

Em seguida, amostras de 1mL de cada tubo foram inoculadas em 3 tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (LST, DIFCO) contendo um tubo de *Durhan* invertido e que foram incubadas entre 35 e 37°C em estufa durante 24 a 48 horas (teste presuntivo para coliformes totais) (DOWNES & ITO, 2001).

A partir dos tubos considerados positivos, com turvação e produção de bolha de gás no interior do tubo de *Duhran*, foram inoculados com uma alçada em tubos contendo caldo bile verde brilhante 2% (DIFCO) para confirmação da presença de

bactérias do grupo coliforme (teste confirmativo para coliformes totais). Os tubos foram então incubados a 35 – 37°C, em estufa por 24 a 48 horas. A presença de gás e turvação confirma a presença de coliformes totais no meio (DOWNES & ITO, 2001).

Os resultados dos testes microbiológicos foram expressos em Número Mais Provável por grama (NMP/g) de amostra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as 15 amostras dos cortes avaliados, 86,7% (13) apresentaram resultados positivos para o teste presuntivo de coliformes totais e 86,7% (13) apresentaram-se positivas para o teste confirmativo de coliformes totais.

Os resultados de Número Mais Provável (NMP/g) para coliformes totais para as amostras de cada tipo de corte da carne estão apresentados na Tabela 1.

Na análise de coliformes totais obteve-se média de 222 NMP/g e mediana de 29 NMP/g.

A presença de coliformes totais indica condições higienicossanitárias insuficientes. Apesar da presença de coliformes totais nas amostras de carnes analisadas não ser, necessariamente, indicador de alimento inseguro, o fato das condições serem insatisfatórias pode trazer riscos para a população que está exposta a consumir a carne bovina comercializada nos açougues do município, podendo ocasionar as DTAs.

Os resultados avaliados demonstraram a importância da higiene do manipulador de alimentos e dos equipamentos dentro de um estabelecimento alimentício, que também podem ser veiculadores de coliformes, além da matéria-prima, sobretudo no que diz respeito ao processo de abate.

No estudo de Santos et al. (2012), na análise do perfil microbiológico

**Tabela 1-** Quantificação de coliformes totais, por Número Mais Provável (NMP)/g em carnes bovinas comercializadas em um município do Vale do Jequitinhonha – MG, no ano de 2013.

Amostras	Teste Presuntivo (meio LST) – NMP/g	Teste Confirmativo (Meio Bile Verde Brilhante) – NMP/g
A1C1	< 3	< 3
A1C2	28	20
A1C3	< 3	< 3
A1C4	1100	1100
A1C5	9,2	9,2
A2C1	> 1100	>1100
A2C2	210	210
A2C3	460	29
A2C4	290	290
A2C5	1100	35
A3C1	43	43
A3C2	35	15
A3C3	36	11
A3C4	20	3,6
A3C5	28	20

(A = Açougue, C = Corte)

de carnes bovinas *in natura* comercializadas em 27 feiras livres de Aracajú - SE, os resultados obtidos revelaram que 100% das amostras apresentaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes do total de amostras analisadas, 27 (52%) apresentaram números de coliformes totais entre  $3,5 \times 10^1$  e  $2,4 \times 10^2$  NMP/g, e em 13 (25%) do total de amostras analisadas foi obtido número de coliformes totais entre  $2,9 \times 10^2$  e  $4,6 \times 10^2$  NMP/g. O total de 12 (23%) amostras apresentou valores de coliformes totais e termotolerantes entre  $1,1 \times 10^3$  NMP/g e  $> 1,1 \times 10^3$  NMP/g, confirmando-se a presença de *E. coli* em 8 amostras. Registrou-se que nas feiras livres pesquisadas, as carnes estavam expostas à temperatura ambiente, sobre bancas de ferro não higienizadas e os manipuladores efetuavam os cortes das carnes com a mesma faca e sem o uso de luvas. Portanto, na presente pesquisa o nível de contaminação por coliformes totais, foi maior.

Em análise do perfil microbiológico de carnes bovinas *in natura* comercializadas em supermercados da cidade de Cascavel - PR, Becker & Kiel (2011), ao pesquisarem coliformes totais e termotolerantes, observaram que todas as amostras encontravam-se contaminadas. Na análise de coliformes totais verificou-se a média de  $9,2 \times 10^3$  NMP/g, sendo que em 73,3% das amostras o valor encontrado foi superior a  $2,4 \times 10^3$  NMP/g. A média para coliformes termotolerantes foi de  $2,2 \times 10^3$  NMP/g e apenas uma amostra apresentou valor inferior em NMP/g, diferentemente dos resultados do presente estudo, em que a contaminação foi de 86,7%.

Os resultados das análises microbiológicas realizadas por Lundgren et al. (2009), em 10 amostras de carne bovina provenientes de cinco feiras livres e cinco mercados

públicos de João Pessoa - PB, demonstraram contaminação por coliformes totais em um número de amostras inferior ao presente estudo. Em todas as amostras analisadas foi detectada a presença de coliformes totais e termotolerantes, com valor médio para coliformes totais de  $1,8 \times 10^3$  NMP/g. Houve predominância do valor  $>2,4 \times 10^3$  NMP/g, equivalendo a 70% das amostras analisadas.

Em pesquisa realizada por Oliveira et al. (2008b), avaliando-se carnes bovinas comercializadas em supermercados de João Pessoa - PB e o resultado obtido para coliformes totais foi inferior ao do presente estudo, variando de  $23$  a  $2,4 \times 10^3$  NMP/g,  $1,4 \times 10^3$  NMP/g, desvio padrão  $1,0 \times 10^3$  NMP/g, sendo que 20% das amostras analisadas apresentaram-se entre  $10^1$  e  $10^2$  NMP/g, 10% entre  $10^2$  e  $10^3$  NMP/g e 70% das amostras entre  $10^3$  e  $10^4$  NMP/g.

No estudo de Franco et al. (2008), o número de coliformes totais variou de  $2,8 \times 10^2$  NMP/g a  $>1,1 \times 10^7$  NMP/g, um resultado superior ao do presente trabalho, que obteve 86,7% de contaminação. E o número de coliformes termotolerantes variou de  $<3$  NMP/g a  $1,5 \times 10^5$  NMP/g. As quinze amostras de carne bovina inteira (100%) apresentavam-se contaminadas por *E. coli* patogênicas.

Na pesquisa de Matos et al. (2012), onde 20 estabelecimentos foram avaliados, a população de coliformes a  $35^\circ\text{C}$  variou entre  $1,0 \times 10^2$  a  $3,1 \times 10^4$  UFC/g, sendo que todas as amostras analisadas apresentaram coliformes totais. Em relação à presente pesquisa, os resultados obtidos por Matos e colaboradores foram superiores.

Em estudo realizado em Jaboticabal - SP, realizou-se avaliação microbiológica de carne bovina moída e demonstrou-se um elevado

nível de contaminação microbiológica quando comparadas à legislação vigente, evidenciando condições higienicossanitárias deficientes (MARCHI et al., 2014), corroborando com os resultados obtidos para carne bovina no presente estudo.

## CONCLUSÃO

De acordo com as análises microbiológicas das carnes bovinas realizadas, conclui-se que as carnes devem passar por um controle higienicossanitário mais rigoroso, uma vez que um número expressivo de amostras (86,7%) apresentou-se contaminado por coliformes totais, indicando portanto, condições higienicossanitárias insuficientes.

Ressalta-se a importância em se adquirir matéria-prima de boa qualidade, com garantia de cuidados durante o abate. É importante que os manipuladores sejam devidamente capacitados para exercerem suas funções nos açougues, pois os mesmos podem contribuir para a manipulação segura das carnes. Salienta-se também a importância de se manter um ambiente, equipamentos e utensílios limpos e que se garanta a temperatura correta de armazenamento das carnes.

Cabe à Vigilância Sanitária do município intensificar a fiscalização, principalmente com o objetivo de melhorar a educação sanitária e a conscientização dos proprietários de açougues e abatedouros locais.

Assim sendo, a partir de tais recomendações, espera-se assegurar maior qualidade higienicossanitária das carnes bovinas comercializadas no Vale do Jequitinhonha - MG.

## REFERÊNCIAS

ABERC. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo, 10ª ed, 2013. 288p.

- ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes.
- Estatísticas: Balanço da Pecuária.** 2012. Disponível em: <<http://www.abieccom.br/texto.asp?id=8>>. Acesso em: 04 abr. 2013.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 12, de 02 Jan. 2001.** Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, Brasília, 2001.
- BECKER, AK; KIEL, G. Análise microbiológica de Carne bovina in natura comercializada em suplementos em supermercado de Cascavel – PR. **Rev Thêmia et Scientia**, Cascavel, v.1, n.2, 2011. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/minhafag/php/arquivo/1362060757.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2013.
- BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas práticas de manejo transporte.** 2013. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/Bemestar-animal/Manual%20Transporte%20WEB\\_09\\_05\\_2013.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Bemestar-animal/Manual%20Transporte%20WEB_09_05_2013.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2013.
- COSTA, PC; RODRIGUES, PR; GURGEL, MPL; FILHO, ADDP; MACHADO, TJ; FREITAS, GS. **Abate clandestino – riscos e consequências.** In: SECOMV – Semana de Educação Continuada em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Alegre - ES., 2011, Alegre. 19 a 21 de maio, 2011. Disponível em: <<http://www.secomv.com.br/trabalhos/2011/TRABALHOS-PARA-ANAIS/02.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2013.
- DOWNES, FP; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of food.** American Public Health Association. 4ª ed. 2001.
- FRANCO, RM; MANTILLA, SPS; LEITE, AMO. Enumeração de *Escherichia coli* e carne bovina e de aves através de metodologia miniaturizada utilizando – se “eppendorf” o caldo fluorogênico. **Rev Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Rio de Janeiro, v.103, n.567/568, p. 201-207, 2008. Disponível em: <[http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf12\\_2008/201-207.pdf](http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf12_2008/201-207.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2013.
- FRANCO, BDGM; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005. 182p.
- FREITAS, MSG; OKURA, MH. Análise microbiológica de salsichas comercializadas a granel no município de Uberada, MG. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v.26, n.206/207, p.123-126, mar/abr, 2012.
- LUNDGREN, PU; SILVA, JA; MACIEL, JF; FERNANDES, TM. Perfil da qualidade higiênico – sanitária da carne bovina comercializada e feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/ PB – Brasil. **Alimentos Nutrição.** Araraquara, SP, v.20, n.1, p.113 – 119, mar. 2009. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/953/780>>. Acesso em: 20 mar. 2013.
- MATOS, VSR; GOMES, APP; SANTOS, VA; FREITAS, F; SILVA, IMM. Perfil sanitário da carne bovina in natura comercializada em supermercados. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v.71, n.1, p.187-192, 2012. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=680436&indexSearch=ID>>. Acesso em 15 de set. 2013.
- MARCHI, PGF. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico – químico.** 2006. 90p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006. Disponível em: <<http://javali.fcav.unesp.br/sgcd/Home/download/pgtrabs/mvp/m/2703.pdf>>. Acesso em 15 set. 2013.
- MARCHI, PGF; JUNIOR, ODR; CERESER, ND; SOUZA, V; REZENDE-LAGO, NCM. Avaliação da qualidade de carne bovina moída, através de métodos microbiológicos e físico-químicos. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v.28, n.228/229, p.140-146, 2014.
- OLIVEIRA, CB; BORTOLI, EC; BARCELLOS, JOJ. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem – estar animal. **Ciênc Rural**, Porto Alegre, v.38, n.7, mar 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n7/a49v38n7.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2013.
- OLIVEIRA, S; SILVA, JA; MACIEL, JF; AQUINO, JS. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializadas em supermercados de João Pessoa. **Alimentos Nutrição**, Araraquara - SP, v.19, n.1, p.61-66, 2008. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/201/206>>. Acesso em: 10 out. 2013.
- SANTOS, GG; TRINDADE, RC; JÚNIOR, AMB; AQUINO, LCL. Perfil microbiológico de carnes bovinas in natura comercializada em feiras livres. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, SP, v.26, n.204/205, p.121-125, 2012.
- SANTOS, JC; OLIVEIRA, LC; CARVALHO, JPB; SANTOS, RM. Percepção dos consumidores quanto à segurança e comercialização de carne bovina em um bairro da cidade de Salvador (BA). In: CONNEPI – CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISAS E INOVAÇÃO, VII, 2012, Palmas. **Anais**, Salvador: 19 a 21 de out 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/2053/2875>>. Acesso em 20 abr. 2013.