

# PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS EM DIFERENTES CORTES DE CARNE BOVINA RESFRIADA.

**Dionice Capistrano da Silva**

**Peter Bitencourt Faria** ✉

Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

**Alcilene de Abreu Pereira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus Bambuí – MG

**Whasley Ferreira Duarte**

**Tatiane Mendonça Nogueira**

Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

✉ peterbfvet@yahoo.com.br

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a contagem de mesófilos, coliformes totais, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e presença de *Salmonella* sp. em cortes de traseiro de bovinos obtidos em um abatedouro frigorífico sob Inspeção Federal. Os resultados indicaram que todos os cortes mostraram-se ausentes para *Salmonella* sp. e a maior média de contagem para mesófilos foi no Filé de costela, seguido pela Picanha, Coxão mole, Fralda, Pera (recorte do Coxão Mole) e Maminha. Destes, a Pera e a Picanha apresentaram os maiores valores para *Staphylococcus aureus*. As maiores médias de contagens em UFC/g para coliformes totais foram nos cortes: Coxão mole, Alcatra, Pera e Filé-Mignon. De forma geral, os níveis de coliformes totais foram baixos, porém revelaram a presença de *Escherichia*

*coli* principalmente no Coxão Mole. A Alcatra apresentou resultados elevados para coliformes totais, porém, sem a presença de *E. coli*. Os resultados dos cortes coletados mostraram que não houve desvio aparente nos processos quanto às operações do abate, a desossa e refile.

**Palavras-chave:** *Micro-organismos deteriorantes. Patógenos. Segurança do alimento.*

## ABSTRACT

*The aim of this study was to verify the mesophilic count, total coliforms, Staphylococcus aureus, Escherichia coli and the presence of Salmonella sp. in cattle rear cuts obtained in a slaughterhouse governed under Federal Inspection. The results indicated that all the cuts proved to be absent for Salmonella sp. and the highest average count for mesophilic was in rib steak,*

*followed by Top Sirloin Cap, Topside, Flank Steak, Cut of Topside and Tenderloin. Of these, Cut of Topside and Top Sirloin Cap showed the highest values for S. aureus. The highest average scores in CFU/g for total coliforms were in cuts: Topside, Rump Steak, Cut of Topside and Tenderloin. The levels of total coliforms were low and showed the presence of Escherichia coli in the Topside. The results showed high thighs of coliforms, but without the presence of E. coli. The results of the collected cuttings showed no apparent shift in processes and operations during slaughter and boning and trimming.*

**Keywords:** *Microbiological spoilage. Pathogens. Food safety.*

## INTRODUÇÃO

Devido à preocupação mundial com relação às doenças veiculadas pelos alimentos e à vida de

prateleira, as indústrias alimentícias devem manter um elevado padrão higiênico e garantir a segurança de seus produtos. Neste sentido, a qualidade das matérias-primas (tanto as carcaças como os produtos cárneos obtidos destas para processamento), a higiene das instalações e utensílios, os hábitos higiênicos e a saúde do operador bem como os métodos de preparo dos produtos são de grande importância.

A crescente exigência do consumidor pela qualidade da carne vem desafiando as indústrias. A abordagem da produção de um alimento seguro é uma tendência internacional e, cada vez mais, são realizados estudos quanto à microbiologia preditiva, objetivando a revisão do processamento do alimento como um todo e a verificação dos níveis de micro-organismos presentes nos produtos até o final de sua vida de prateleira e assim, garantir um produto seguro para o consumo humano.

A fonte dos micro-organismos na carcaça é o próprio animal vivo, sendo os locais mais habitados a pele, o trato respiratório e digestivo. A microbiota da carne reflete também, os micro-organismos do abate e de suas etapas de processamento (SNYDER, 1992; JAY, 2005). Contudo, bactérias patogênicas podem ser encontradas em carnes resfriadas (CASTILLO, 2006; MANTILLA et al., 2007; SANTO; RODOLPHO; MARIN, 2007).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a contagem de mesófilos, coliformes totais, *S. aureus*, *E.coli* e presença de *Salmonella* sp. em cortes de carne de traseiro bovino obtidos em um abatedouro frigorífico localizado no estado de Mato Grosso, sob Inspeção Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo, foram coletadas amostras diárias de um a seis cortes de carcaças bovinas de animais abatidos em um frigorífico com inspeção federal, totalizando 600 amostras, durante um período de sete meses (Tabela 1). Os cortes seguiram os procedimentos de abate, maturação, quarteio, desossa e embalagem, conforme o fluxograma da empresa. Os produtos foram selecionados aleatoriamente no setor de embalagem secundária e, em seguida, acondicionados em caixas de isopor previamente desinfetadas com ácido peracético a 0,02% e encaminhados ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da empresa (onde estava localizado o SIF) o mais rápido possível. As amostras foram mantidas em geladeira com temperatura controlada (2 a 8°C) até o momento da realização das análises microbiológicas. No momento da análise, foi realizada a desinfecção da superfície externa da embalagem primária com algodão embebido em álcool 70%

e a abertura da embalagem foi feita com a ajuda de pinça e cabo de bisturi estéril com lâmina descartável. Com nova lâmina, retiraram-se duas alíquotas de 25±0,2g do corte, sendo devidamente pesadas em balança semi-analítica e acondicionadas em dois sacos estéreis e em seguida homogeneizadas em *Stomacher* com água/solução peptonada tamponada a 1%.

As análises microbiológicas foram realizadas através da inoculação de 1mL das diluições selecionadas em placas de Petrifilm® (3M) para a contagem total de mesófilos (AOAC 990.12), *S. aureus* (AOAC 2003.07), coliformes totais e *E.coli* (AOAC 991.14) e em seguida incubando-os de 24 a 48 horas a 36±1°C. A pesquisa de *Salmonella* sp. seguiu a metodologia de reação de cadeia de polimerase (PCR) pelo método MLG 4C.02 (pesquisa de *Salmonella* sp. pelo método BAX System). A média das contagens de colônias nos meios utilizados foi multiplicada pelo inverso da diluição, expressando o resultado em relação ao número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama (g) do produto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, estão apresentadas as médias dos resultados das análises microbiológicas em 25g de corte de um total de 600 amostras analisadas.

**Tabela 1** - Número de cortes de carne coletados durante os meses de janeiro a julho em um abatedouro frigorífico com inspeção federal no estado de Mato Grosso.

Cortes	Total	Cortes	Total	Cortes	Total
Acém	23	Contrafilé	16	Fraldinha	34
Alcatra	1	Coxão duro e lagarto	38	Lagarto	2
Aranha	2	Coxão duro	3	Músculo	24
Coxão mole	9	Filé de costela	64	Patinho	160
Bananinha	32	Filé- <i>Mignon</i>	4	Maminha	16
Capa do filé	26	Fralda	3	Pera (recorte do Coxão Mole)	21
Miolo da alcatra	34	Recorte do Contrafilé	1	Picanha	69
Recorte do Filé- <i>Mignon</i> (Cordão)	6	Recorte do Coxão mole (Capa)	3	Recorte da Alcatra (Rolha)	1

Tabela 2 – Resultados da avaliação microbiológica (UFC/g) em função dos cortes analisados.

CORTES	Mesófilos	<i>S. aureus</i>	Coliformes totais	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>
Acém	70	1	1	0	Ausente
Alcatra	340	60	40	0	Ausente
Aranha	120	5	5	0	Ausente
Coxão mole	2999	8	167	59	Ausente
Bananinha	203	22	1	1	Ausente
Capa do file	130	10	0	0	Ausente
Contrafilé	378	21	3	1	Ausente
Coxão duro e lagarto	429	15	6	3	Ausente
Coxão duro	163	20	3	0	Ausente
Filé de costela	7322	79	9	2	Ausente
Filé- <i>Mignon</i>	293	48	10	3	Ausente
Fralda	2673	43	7	0	Ausente
Fraldão	69	4	0	0	Ausente
Fraldinha	453	14	1	0	Ausente
Lagarto	245	40	0	0	Ausente
Maminha	1030	6	3	0	Ausente
Miolo da alcatra	198	8	6	2	Ausente
Músculo	141	9	2	1	Ausente
Patinho	365	12	7	3	Ausente
Pera (recorte do Coxão Mole)	1498	733	11	7	Ausente
Picanha	3946	229	8	5	Ausente
Recorte do Filé- <i>Mignon</i> (cordão)	173	28	7	0	Ausente
Recorte da alcatra (rolha)	530	30	10	0	Ausente
Recorte do contrafilé	10	0	0	0	Ausente
Recorte do coxão mole (capa)	137	3	0	0	Ausente
<b>Média</b>	<b>959</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>Ausente</b>

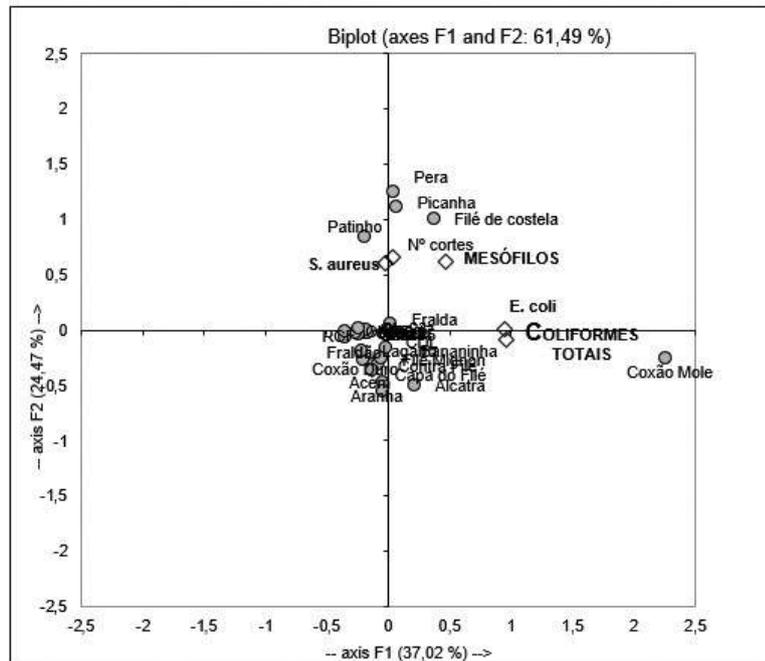
Os resultados indicaram que todos os cortes mostraram-se ausentes para *Salmonella* sp. A legislação exige a ausência de *Salmonella* sp. em 25g (BRASIL, 2001), por esta estar frequentemente envolvida em surtos de enfermidades de origem alimentar, muitas vezes com casos fatais. Almeida et al. (2010) encontraram 20% de contaminação por *Salmonella* em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos. Martínez-Chávez et al. (2015), avaliando a contaminação por este patógeno em

carcaças bovinas provenientes de abatedouros no México, isolaram o agente em 18% das carcaças analisadas. Matos et al. (2013), em diferentes pontos da linha de abate, encontraram nove amostras contaminadas com *Salmonella* em um total de 100 carcaças, sendo oito destas na pós-sangria e uma na pós-esfola. Estes resultados evidenciam a importância da Inspeção Federal e o cumprimento dos padrões da resolução RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001) que dispõe sobre as normas e padrões

microbiológicos em locais que comercializam produtos de origem animal.

De forma geral, apresentaram as maiores médias de contagens para coliformes totais, os cortes: Coxão mole, Picanha e Pera e, em alguns ocorreram elevadas contagens de *E. coli*. (Tabela 2). Embora a técnica analítica utilizada não faça a detecção da *E. coli* O157:H7, a presença de qualquer estirpe de *E. coli* em carnes é preocupante já que determinadas cepas são enterotoxigênicas

**Figura 1** – Análise de Componentes Principais (ACP) para perfil microbiológico de cortes bovinos.



e estão relacionadas à ocorrência de doenças infecciosas intestinais (SANTO; RODOLPHO; MARIN, 2007; FERNANDES et al., 2009).

Segundo Jay (2005), é frequente a intensa deterioração do Coxão mole e neste estudo verificaram-se contagens elevadas de coliformes totais e *E. coli* (Tabela 2). A Pera (recorte do Coxão Mole) apresentou resultados próximos para coliformes totais e *E. coli*, assim como a Picanha. Em contrapartida, a Alcatra apresentou resultados elevados para coliformes totais, mesmo não mostrando a ocorrência de *E. coli*. A contagem de coliformes totais e *E. coli* é um bom indicativo da conformidade das Boas Práticas de Fabricação, Programas Sanitários Operacionais e da higienização dos equipamentos e utensílios durante as operações, pois a contaminação fecal das carcaças pode ser uma consequência do contato direto com fezes ou com superfícies contaminadas por elas (PRADO et al., 1998). Cortes do traseiro com

proximidade ao reto são susceptíveis às contaminações gastrintestinais (fonte de enterobactérias), quando há falha na esfolagem dos membros traseiros, da região perianal, bem como na operação de oclusão do reto.

O corte Filé-Mignon apresentou contagens para coliformes totais e baixa contaminação por *E. coli*. Essa ocorrência pode ser atribuída a falhas na evisceração e deslocamento do esôfago, as quais podem promover ruptura de estruturas com extravasamento de conteúdo, vindo a contaminar a região interna da carcaça. O mesmo corte demonstrou elevadas contagens para bactérias mesofílicas, cuja origem pode ser associada à sua forma de obtenção, já que é preciso fazer o deslocamento das massas musculares aderidas às bases ósseas até a liberação do corte. Assim, é essencial o cumprimento dos procedimentos de Boas Práticas de Fabricação e hábitos de higiene, já que falhas na higienização de luvas, instrumentos e uniformes podem

carrear micro-organismos deteriorantes à peça, bem como produtores de toxinas, como o *S. aureus* (OLIVEIRA, M. M. M. et al., 2008).

Outros cortes apresentaram contagens para mesófilos, sendo as maiores médias encontradas para o Filé de costela, seguido pela Picanha, Coxão mole, Fralda, Pera e Maminha. Destes, a Pera e a Picanha apresentaram as maiores contagens para *Staphylococcus aureus* (Tabela 2) e o recorte do Contrafilé foi o único que apresentou ausência para a bactéria estudada. O Filé de costela e a Picanha são produtos conhecidos por terem perfil de mesófilos e *S. aureus* acima dos demais cortes devido a sua grande manipulação durante o processo de refilagem e pela posição do corte na carcaça (OLIVEIRA et al., 2008a).

Carnes com valores de mesófilos acima de  $1,0 \times 10^6$  UFC/g são consideradas deterioradas (JAY, 2005). Oliveira et al. (2008b), avaliando a qualidade microbiológica da carne comercializada em estabelecimentos no varejo, encontraram contagem de mesófilos superior a  $10^6$  UFC/g para o corte Patinho. Para carne comercializada em um hipermercado, Prado et al. (1998) encontraram 66 amostras com contagem inferior a  $10^4$  UFC/g e 4 acima de  $10^5$  UFC/g. Lundgren et al. (2009), avaliando o perfil de qualidade da carne bovina comercializada em feiras livres, encontraram contagem total de bactérias aeróbias mesófilas entre  $<10$  e  $1,4 \times 10^8$  UFC/g e, para *S. aureus*, valores variando entre  $<10$  e  $1,8 \times 10^6$  UFC/g. Os padrões encontrados neste estudo são compatíveis com a legislação vigente e as contagens elevadas no varejo citadas por diversos autores podem ser devidas à falha no processo de refrigeração, conservação, manipulação, estocagem, embalagem e comercialização.

De uma forma geral, as contagens de *S. aureus* apresentam-se baixas e

ausentes em alguns cortes demonstrando a correta utilização das Boas Práticas de Fabricação.

Bell (1997), estudando *E. coli* e contagem total de viáveis em superfícies de carcaças segundo a metodologia da Decisão nº 2001/471CE, concluiu que a contagem de bactérias estava atribuída não à quantidade de contaminação, mas sim onde a contaminação se encontrava.

A partir dos resultados, foi realizada a análise dos principais componentes (ACP), permitindo uma visão global das relações entre os valores de contagem microbiológica, evidenciando quais cortes foram similares e caracterizando-os pela proximidade em relação ao perfil microbiológico. Observa-se na Figura 1 que a análise de ACP representou 61,49% da variação total das diferenças obtidas para avaliação microbiológica coletada nos diferentes cortes. O Coxão mole diferenciou-se dos demais em função das suas contagens microbiológicas, principalmente coliformes totais e *E. coli*. Da mesma forma, os cortes Patinho, Pera, Picanha e Filé de costela, mostraram comportamento semelhante em relação à contagem bacteriana principalmente de mesófilos e *S. aureus*.

Comparando-se os resultados dos cortes coletados, observa-se que não houve desvios aparentes no processo quanto à higiene das instalações durante a obtenção dos produtos, bem como à manipulação e contaminações ambientais de equipamentos, superfícies e utensílios, pois os resultados de mesófilos variaram de  $1,0 \times 10^1$  a  $7,3 \times 10^3$  UFC/g.

É fundamental que haja um melhor acompanhamento das condições higienicossanitárias de todos os atributos que compõem o processo, sendo necessário associar os resultados obtidos do produto final com o monitoramento da qualidade da higiene industrial e cumprimento do Procedimento Padrão de Higiene

Operacional (PPHO), coletando-se *swabs* de superfícies e equipamentos e, ainda, realizar monitoramento da qualidade microbiológica de superfícies da carcaça após a sua obtenção para diagnosticar falhas de processo e garantir a segurança do produto final.

## CONCLUSÃO

Os valores *E. coli*, *Salmonella* sp., mesófilos, coliformes totais e *S. aureus* mantiveram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, demonstrando que os procedimentos realizados durante a obtenção dos cortes de carne bovina foram adequados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, AC et al. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.278-285, 2010.
- BELL, RG. Distribution and sources of microbial contamination on beef carcasses. **Journal of Applied Microbiology**, v.82, n.3, p.292-300, 1997.
- BRASIL. Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **DO** [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, n. 7-E, p.45-53.
- CASTILLO, CJC. **Qualidade da carne**. São Paulo: Varela, 2006. 240p.
- FERNANDES, EFTS et al. Qualidade microbiológica da carne de ovinos (*Ovis aries*) comercializada nos mercados públicos do Recife-PE. **Med Vet**, v.3, n.4, p.7-12, 2009.
- JAY, JM. **Microbiologia de Alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712p.
- LUNDGREN, PU et al. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.1, p.113-119, 2009.
- MANTILLA, SPS et al. Ocorrência de *Listeria* ssp em amostras de carne bovina moída comercializadas no município de Niterói, RJ, Brasil. **Ciênc e Agrotecnol**, v.31, n.4, p.1225-1230, 2007.
- MARTÍNEZ-CHÁVEZ, L et al. Quantitative distribution of *Salmonella* spp. And *Escherichia coli* on beef carcasses and draw beef at retail establishments. **International Journal of Food Microbiology**, v.210, n.1, p.149-155, 2015.
- MATOS, AVR et al. *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157, *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças bovinas para exportação. **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.65, n.4, p.981-988, 2013.
- OLIVEIRA, MMM et al. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciênc e Agrotecnol**, v.32, n.6, p.1893-1898, 2008.
- OLIVEIRA, S et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.1, p.61-66, 2008.
- PRADO, C S et al. Qualidade microbiológica da carne homogeneizada comercializada em um hipermercado de Goiânia (GO). **Anais Escola de Agronomia e Veterinária**, v.28, n.1, p.17-27, 1998.
- SANTO, E; RODOLPHO, D; MARIN, JM. Presence of extra intestinal pathogenic *Escherichia coli* in butcheries in Taquaritinga, SP, Brasil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.38, n.1, p.591-593, 2007.
- SNYDER JUNIOR, OP. HACCP – An industry safety self-control program – part VI. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v.12, n.6, p.362-365, 1992.