

**Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada em açougues dos  
mercados de Itapetinga – BA**

**Microbiological analysis of ground beef sold at butchers in markets of Itapetinga – BA**

**Análisis microbiológico de la carne molida vendida en carnicerías en los mercados de  
Itapetinga - BA**

Recebido: 15/08/2019 | Revisado: 26/08/2019 | Aceito: 07/09/2019 | Publicado: 04/10/2019

**Dayane de Freitas Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0611-4709>

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

E-mail: [dayanefreitassilva2.012@gmail.com](mailto:dayanefreitassilva2.012@gmail.com)

**Isabel Cristina de Santana Alves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3965-5405>

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

E-mail: [isabelzootecnia95@gmail.com](mailto:isabelzootecnia95@gmail.com)

**Gabriel Barbosa Câmara**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4964-0837>

Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande, Brasil

E-mail: [gabrielbarbosacamara@hotmail.com](mailto:gabrielbarbosacamara@hotmail.com)

**Renata de Sousa da Silva Correio**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4964-0837>

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

E-mail: [renatadesousa.eng@gmail.com](mailto:renatadesousa.eng@gmail.com)

**Yane Neves Valadares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6743-7990>

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

E-mail: [yane.neves16@hotmail.com](mailto:yane.neves16@hotmail.com)

**Tamires da Cunha Soares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0466-5021>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: [tamiressoares22@outlook.com](mailto:tamiressoares22@outlook.com)

**Ticianne da Cunha Soares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3016-7763>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: [ticiannesoes@outlook.com](mailto:ticiannesoes@outlook.com)

**Willys Dutra Alencar**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3893-4808>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [willyscomplex@gmail.com](mailto:willyscomplex@gmail.com)

**Ligia Miranda Menezes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1911-8490>

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

E-mail: [limiramene@yahoo.com.br](mailto:limiramene@yahoo.com.br)

## Resumo

O presente trabalho objetivou analisar as características microbiológicas de carne bovina antes e pós processo de moagem em açougues da cidade de Itapetinga-Ba. Para isso foram avaliadas três amostras de dois açougues diferentes, antes e após a moagem, para quantificar coliformes fecais, *Staphilococos e Salmonellas spp*, totalizando 12 amostras, das quais 6 eram compostas por carne moída e 6 amostras constituídas por pedaços inteiros pesando 50g cada. Os resultados obtidos foram comparados com a legislação vigente e classificados como próprio ou impróprio para consumo. Para os resultados de coliformes termotolerantes o açougue I e II apresentaram contaminação para a carne moída, apenas as amostras A1 e A2 do açougue I, em pedaços, estão em boas condições sanitárias e a amostra B3 (carne moída) do açougue II. Com relação à presença de *Staphylococos*, a amostras A1 e B3 carne (Pedaços) e A1,B1,B2,B3 carne (Moída) estão acima do limite tolerável pela legislação vigente. Foi constatado a presença de *Salmonella spp* em todas as amostras analisadas. Diante disto, conclui-se que as amostras estudadas apresentaram níveis de contaminação por pelo menos um tipo de microrganismo, acima do tolerável pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária tornando-se assim imprópria para o consumo.

**Palavras-chave:** Carne vermelha; Qualidade alimentar; Saúde pública;

## Abstract

The present work aimed to analyze the microbiological characteristics of beef before and after grinding process in butchers of the city of Itapetinga-Ba. Three samples from two different butchers were evaluated before and after grinding to quantify fecal coliforms, Staphylococci and Salmonellas spp. The results obtained were compared with current legislation and

classified as own or improper for consumption. For the results of thermotolerant coliforms butcher I and II presented contamination for ground meat, only samples A1 and A2 of butcher I, in pieces, are in good sanitary condition and sample B3 (ground meat) of butcher II. Regarding the presence of Staphylococci, samples A1 and B3 meat (Pieces) and A1, B1, B2, B3 meat (Ground) are above the tolerable limit by current legislation. Salmonella spp was found in all samples analyzed. Given this, it is concluded that the samples studied presented contamination levels by at least one type of microorganism, above the tolerable by the National Health Surveillance Agency, making it improper for consumption.

**Keywords:** Red meat; Food quality; Public health;

### **Resumen**

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar las características microbiológicas de la carne de res antes y después del proceso de molienda en carniceros de la ciudad de Itapetinga-Ba. Para esto, se evaluaron tres muestras de dos carniceros diferentes antes y después de la molienda para cuantificar los coliformes fecales, Staphylococci y Salmonellas spp. Los resultados obtenidos se compararon con la legislación vigente y se clasificaron como propios o inadecuados para el consumo. Para los resultados de coliformes termotolerantes, el carnicero I y II presentaron contaminación por carne molida, solo las muestras A1 y A2 del carnicero I, en trozos, están en buenas condiciones sanitarias y la muestra B3 (carne molida) del carnicero II. Con respecto a la presencia de estafilococos, las muestras de carne A1 y B3 (piezas) y A1, B1, B2, B3 (tierra) están por encima del límite tolerable según la legislación vigente. Se encontró Salmonella spp en todas las muestras analizadas. Dado esto, se concluye que las muestras estudiadas presentaron niveles de contaminación por al menos un tipo de microorganismo, por encima de lo tolerable por la Agencia Nacional de Vigilancia de la Salud, lo que hace que sea inadecuado para el consumo.

**Palavras clave:** Carne roja; Calidad de los alimentos; Salud pública;

### **1. Introdução**

O alimento pode ser considerado como seguro, quando o mesmo não traz riscos à saúde do consumidor por via das contaminações, que podem ser de origem física, química ou microbiológica. As doenças transmitidas por alimentos de origem microbiana são muito prevalentes no Brasil e no mundo, podendo ser ocasionada por meio de surto ou de forma individual. A contaminação bacteriana de alimentos é tida como um grande problema à

segurança dos alimentos, sendo responsável por mais de 92,2% das ocorrências de patologias transmitidas por via da ingestão de alimentos entre os anos de 2000 e 2017 (BRASIL, 2018).

A carne bovina contém em sua composição química, diversos nutrientes, tais como proteínas, ácidos graxos, vitaminas e minerais, que atuam no bom funcionamento do organismo humano. Porém, por conta do menor poder aquisitivo, uma boa parte da população opta por carnes que também tenham bons parâmetros nutricionais, mas com menor financeiro, como a carne de frango e peixes. Uma forma alternativa e econômica de ter acesso aos benefícios da carne bovina é por via da carne moída, que se destaca por sua popularidade, praticidade no preparo, versatilidade e disponibilidade nos diversos estabelecimentos de comercialização (Reis, 2019).

Comercializada desde pequenos empreendimentos como açougues a grandes redes de supermercados e hipermercados, uma das principais características da Carne Moída é o custo benefício, que favorece e estimula o consumo. Passando pelo fracionamento e diminuição dos tecidos cárneos em tamanho reduzido, através da moagem, a carne moída torna-se um produto com maior exposição e passível à contaminação. O processo de fracionamento gera uma maior superfície de contato, aumentando a probabilidade de se tornar um veiculador de microrganismos patogênicos, diminuindo a segurança do produto e podendo provocar doenças ao consumidor. Sua contaminação em geral pode ocorrer por via de falhas em quaisquer etapas do processamento da cadeia produtiva. Dentre essas, a obtenção da matéria prima, o transporte, o acondicionamento em temperaturas inadequadas e a má higiene favorecem a multiplicação bacteriana. Logo, estas falhas que podem ocorrer, provoca uma diminuição do prazo de validade comercial do produto, devido a deterioração da qualidade físico-química pelos microrganismos (Reis, 2019). Conforme Jay (2015) mesmo sob condições de refrigeração, microrganismos deteriorantes podem continuar a se desenvolver neste alimento.

Por ser considerado um dos alimentos mais consumidos no mundo, faz-se necessário a realização de estudos que verifiquem as principais características microbiológicas da carne, para que assim, possa ser realizado o seu consumo de forma segura. Desta forma, objetivou-se com a execução desse trabalho analisar as características microbiológicas de carne bovina antes e pós-processo de moagem comercializada em açougues de mercados da cidade de Itapetinga-BA, por intermédio da pesquisa de microrganismos indicadores, tais como: *Coliformes fecais e termotolerantes*, *Staphylococcus aureus* e presença ou ausência de *Salmonella sp* em amostras de carne bovina moída e não moída.

## **2. Metodologia**

Este estudo, foi realizado na cidade de Itapetinga - Bahia, foi coletado amostras de carne de acém bobino em dois diferentes açougues. Em cada local foram recolhidas três amostras de carne moída, e três amostras de carnes em pedaços do tipo acém, totalizando 12 amostras que pesavam em média 50g cada. As porções foram acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório de microbiologia da Universidade do Sudoeste da Bahia.

Para análise de coliformes termotolerantes utilizou -se a técnica de Número mais provável (NMP), empregando series de três tubos de ensaios contendo tubos de Durhan, com o caldo Lauril Sulfato triptose (Caldo LSD). De início foi realizado a diluição seriada de amostras, até  $10^{-3}$  em água peptonada. Para cada tubo positivo (com retenção de gás nos tubos de Durhan e turvação no meio) foi feito o teste confirmativo. Para as análises de coliformes totais transferiu-se uma alíquota para tubos contendo Caldo *Escherichia coli* (Caldo EC), sendo incubados a  $45^{\circ}$  por 24- 48 horas, já para os tubos contendo o caldo verde brilhante (Caldo VB) os mesmos foram incubados a  $35^{\circ}$  C por 24-48horas. Os resultados foram analisados de acordo com as diluições e quantidades positivas do teste confirmativo, orientando se pelo uso da tabela de NMP da *bacteriological Analytical Manual* 6 ed.

As análises de *Salmonella spp* foram determinadas através do teste de presença ou ausência desta bactéria nas amostras, sendo realizado o pré- enriquecimento seletivo (225 ml de água peptonada + 25g da amostra), em seguida incubou-se a  $35^{\circ}$  C / 18-24horas. Para o enriquecimento seletivo foi transferido 1 ml da cultura overnight para o tubo contendo 9 ml contendo caldo tretationato (Caldo TT) e 1 ml para tubos contendo 9ml de caldo seletino Cistina (SC). Incubou-se ambos a  $35^{\circ}$ C / 24horas. Para o plaqueamento diferencial foi realizado a semeadura das amostras anteriores em placas de petri contendo os meios XLD e BS em duplicata em caldos enriquecidos em Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Bismuto Sulfito (BS), os mesmos foram incubados a  $35^{\circ}$ C/ 24horas. Após o tempo determinado fez - se a leitura das placas, no (BS), onde esperava-se colônias marrons ou pretas com ou sem brilho metálico e no (XLD) colônias transparentes, rosa escuro indicando a presença de *Salmonella spp*.

Para análise de *Staphylococcus aureus* foi feito a diluições das amostras em até  $10^{-5}$  em água peptonada. Logo em seguida em cada placa contendo o meio agar padrão - plate count agar (PCA), sendo depositado 0,1 mL de cada diluição, em triplicata e as placas foram dispostas em estufa por 24-48 hs à  $37^{\circ}$ C. Após a incubação foi feita a contagem e cálculos de

unidade formadora de colônia por grama de amostra (UFC/g). Para as análises seguiu-se o método preconizado pelo manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos (Silva, 1997). Os resultados obtidos foram comparados com a legislação vigente.

### 3. Resultados e Discussões

A Tabela 1 apresenta resultados da contagem de *Coliformes* termotolerantes, *Staphylococcus* e *Salmonella spp* para avaliação da qualidade microbiológica da carne em pedaços e moídas comercializada dois açougues da cidade de Itapetinga/BA, onde conforme a legislação brasileira, não há padrões microbiológicos de coliformes para a carne moída in natura, sendo determinado valor máximo de  $5,0 \times 10^2$  NMP/g para produtos cárneos crus resfriados, utilizando este, como base (BRASIL, 2001).

**Tabela 1-** Resultado da contagem de *Coliformes* termotolerantes, *Staphylococcus* e *Salmonella spp* para avaliação da qualidade microbiológica da carne em pedaços e moídas comercializada dois açougues da cidade de Itapetinga/BA.

Açougue	Amostra	<i>Coliformes termotolerantes</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Salmonella spp</i>	
		Pedaço	Moída	Pedaço	Moída	Pedaço	Moída
I	A1	<0,3	$240 \times 10^3$	$9,8 \times 10^5$	$52 \times 10^5$	Presença	Presença
	A2	<0,3	$24 \times 10^3$	$1,8 \times 10^5$	$0,9 \times 10^5$	Presença	Presença
	A3	$24 \times 10^3$	$240 \times 10^3$	$0,4 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	Presença	Presença
II	B1	$240 \times 10^3$	$240 \times 10^3$	INC	$335 \times 10^5$	Presença	Presença
	B2	$24 \times 10^3$	$240 \times 10^3$	$4,3 \times 10^5$	$10 \times 10^5$	Presença	Presença
	B3	$9,3 \times 10^3$	<0,3	$25 \times 10^5$	$46 \times 10^5$	Presença	Presença

**Fonte:** Próprio autor, 2019.

Como pode ser observado (Tabela 1) a maior parte das amostras coletadas nos açougues I e II apresentaram contaminação por coliformes a 45 °C (termotolerantes) para a carne moída, apenas as amostras A1 e A2 do açougue I e B3 (carne moída) do açougue II, em pedaços, estão em boas condições sanitárias.

A confirmação da presença de coliformes termotolerantes em alimentos sugere que existiu contato direto ou indireto com fezes, uma vez que a *E. coli* não faz parte da microbiota natural de produtos *in natura*, portanto, as condições higiênicas sanitárias não estão adequadas (Guimarães *et al.*, 2003). De acordo com Luz *et al.* (2015), os utensílios para a realização da moagem da carne são excelentes veículos para a transmissão deste tipo de bactéria. Oliveira *et al.* (2008) realizaram análises microbiológicas em carnes, antes e pós moagem e confirmaram o aumento da contagem de coliformes termotolerantes na maior parte das amostras.

Uma das doenças transmitidas por alimentos mais comuns é a intoxicação alimentar por estafilococos que resulta da ingestão de enterotoxinas estafilocócicas pré-formadas em alimentos por cepas enterotoxigênicas de *S. aureus* (Hennekinne *et al.*, 2012). Essas enterotoxinas são resistentes ao calor e a ação das enzimas intestinais (Brooks *et al.*, 2000) sendo necessário para inativação da toxina de 3 a 8 minutos a 121° C (Baird-Parker, 1990). Em geral, a produção dessas toxinas se limita às espécies de estafilococos coagulase positivos, o que contribui para sua predominância como causa de infecções graves (Mcvey *et al.*, 2017).

A RDC n. 12/2001 não estabelece limites para a contagem de *S. aureus* coagulase positiva para a carne moída, todavia determina para produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados que geralmente levam carne moída em sua composição, contagem máxima de 5,0 x 10<sup>3</sup> UFC/g (BRASIL, 2001).

Com relação à presença de *Staphylococos*, as amostras A1 e B3 (Pedaços) e A1,B1,B2,B3 (Moida) estão acima do limite tolerável. Esses dados apresentam os números acima dos encontrados por Santos *et al.* (2012), que verificaram contaminação acima do tolerável por *Staphylococcus aureus* em 30% de vinte amostras de carne moída.

Conforme os dados do CDC (2019), anualmente nos Estados Unidos ocorrem 1,2 milhões de doentes e 450 mortes. Somente no ano de 2018, 333 pessoas foram acometidas com 91 hospitalizações após consumirem carne moída. No Brasil, segundo os dados do Ministério da Saúde, os surtos notificados de *Salmonella spp.* entre 2009 e 2018

representaram 11,3% de casos confirmados (BRASIL, 2019). Atualmente há mais de 2.500 sorotipos de *Salmonella spp.* identificados. Alguns sorotipos podem atingir tanto humanos quanto animais, causando as chamadas salmoneloses, a exemplo de *S. Typhimurium* e *S. Enteritidis* (Forsythe, 2013).

Foi observada contaminação por *Salmonella spp.* em todas as amostras analisadas, tanto na carne em pedaços quanto na carne moída nos dois açougues I e II (Tabela 1). Conforme determina a legislação, a presença de *Salmonella spp.* em 25g do produto o torna inapropriado para o consumo, independentemente da sua concentração. Os resultados para *Salmonella spp.* diferem dos encontrados por Luz et al (2015) que em todas as amostras analisadas apresentaram ausência de contaminação (BRASIL, 2001).

Diante disto, fica notório a importância da execução das boas práticas de manipulação durante todas as etapas da produção, desde o pré-prepara até a última etapa, para que assim, o consumidor possa adquirir um produto com o máximo de qualidade possível.

#### **4. Conclusão**

A carne antes da moagem e pós moagem apresentaram muitos contaminantes, exibindo um considerável nível de contaminação, o que é potencialmente patogênico para a saúde pública. É perceptível que a pós moagem interfere na presença de coliformes termotolerantes, embora que a detecção da presença de *Salmonella spp.* seja o inaceitável conforme a Legislação vigente. As amostras analisadas apresentaram níveis de colonização de pelo menos um tipo de microrganismo acima do tolerável pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Através do presente estudo, conclui-se que a carne moída comercializada em alguns pontos da cidade de Itapetinga, Bahia, possui uma baixa qualidade microbiológica, podendo gerar riscos ao consumidor local. Diante disto, faz-se necessário o cumprimento das normas, sendo necessário a implantação de procedimentos eficientes de higienização e sanitização e um monitoramento eficaz por parte de auditorias internas por técnicos dos próprios estabelecimentos e auditorias externas pelos órgãos de fiscalização. Assim será possível prevenir falhas e cumprir efetivamente as normas para obtenção desse alimento com segurança, mitigando riscos à saúde do consumidor. Logo, fica notório a importância de novas pesquisas que possam analisar de forma aprofundada as carnes moídas fornecidas em diversos setores.



## Referências

- Almeida, B. S., Monteiro, W. A., & Bezerra, F. Y. (2015). Perfil microbiológico da carne moída comercializada no município de Juazeiro do Norte, Ceará. *Revista Interfaces: Saúde, humanas e tecnologia*, 2(7).
- Baird-Parker, A. C. (1990). The Staphylococci: na introduction. *Journal of Applied Bacteriology. Supplement*, Oxford, v. 19, p. 1S-8S.
- Brasil. (2001). Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. (2018). Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Ministério da Saúde.
- Brooks, G. F.; Butel, J. S.; Morse, S. A. (2000). *Microbiologia Médica*. 21a ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 612 p.
- Da Luz, J. R. D., Araújo, J. H. L., Batista, D., Silva, T. C., De Araújo, L. B. A., & De Carvalho, C. T. (2015). Qualidade microbiológica da carne moída comercializada em Natal, Rio Grande do Norte, *Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, Vol 2, Núm 2.
- De Santana, E. H. W., Beloti, V., Aragon-Alegro, L. C., & De Mendonça, M. B. O. C. (2010). Estafilococos em alimentos. *Arq. Inst. Biol., São Paulo*, 77(3): 545-554.
- Downes, F. P.; Ito, K. (2001). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4th ed. *American Public Health Association-APHA*.
- Franco, B.D.G.M; Landgraf, M. (2002). *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu.
- Guimarães, A.M. *et al.* (2003). Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 36(5): 621-623, set. – out., Lavras.

Hangui, S.A.R., Ferreira, A.F., Dourado, A.T.S., Martins, J.D., Vargem, D.S. & Silva, J.R. (2015). Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis, Goiás, Brasil. *Revista Eletrônica de Farmácia*, 12(2): 30-38.

Hennekinne, J-A.; Buyser, M-L.; Dragacci, S. (2012). Staphylococcus aureus and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. Federation of european microbiological societies/FEMS microbiology. v. 36, n. 4, p. 815-836.

Jay, J.M. (2005). *Microbiologia dos alimentos*. Porto Alegre: Artmed.

Mcvey, S., Kennedy, M. & Chengappa, M. M. (2017). *Microbiologia veterinária*. 3ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 932 p.

Mendonça B. S.& Silva C. S. (2012). Qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade Cariacica, ES. *Higiene Alimentar*, 26(208/209): 101-105.

Nascimento, M.V.D., Uedes, A.T.L., Silva, H.A., Santos, V.E.P. & PAZ, M.C.F.(2014).

Avaliação microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em Campina Grande-PB. *Revista Saúde e Ciência*. 3(1): 56-68.

Oliveira, M. M. M.; Brugnera, D. F.; Mendonça, A. T.; Picolli, R. H. (2008). Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1893-1898.

Reis, R. M. D. (2019). Qualidade de carne bovina moída" in natura" comercializada em Manaus, AM.

Silva, N. D., Junqueira, V. C., & Silveira, N. F. (2001). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. *Varela*.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Dayane de Freitas Silva – 14 %

Isabel Cristina de Santana Alves – 14%

Gabriel Barbosa Câmara – 9,66 %

Renata de Sousa da Silva Correio– 9,66 %

Yane Neves Valadares– 9,66 %

Tamires da Cunha Soares– 9,68 %

Ticianne da Cunha Soares– 9,68 %

Willys Dutra Alencar– 9,66 %

Ligia Miranda Menezes – 14 %