

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA COMPARATIVA ENTRE CARNES BOVINAS MOÍDA
DE DIFERENTES PROCESSOS DE EXPOSIÇÃO**

Eliandra Araújo da Silva Cruz¹;

¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/5234070417798845>

Beatriz Gomes Damasceno²;

²Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/6377644041514426>

Eguidima Maria Gonçalves Ferreira³;

³Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/7575385206211398>

Gabryella Taynna Cavalcante Barbosa⁴;

⁴Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2812207179602375>

Ana Heloíse Silva⁵;

⁵Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/2899129854033320>

Karla Thais Rodrigues Coelho⁶;

⁶Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/8201801003234163>

Tainara Sousa Dos Reis⁷;

⁷Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3463233897448969>

Hortênsia Barbosa Pinto⁸;

⁸Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/5410275500192137>

Maria Eduarda Ramalho Nunes da Silva⁹;

⁹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/6653897712258762>

Jessykeli Alves dos Santos¹⁰;

¹⁰Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/8886087887007047>

Mirelly Leandra de Oliveira Santana¹¹;

¹¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2476335797507252>

Claudileide de Sá Silva¹².

¹²Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0449463456141164>

RESUMO: A carne bovina moída, muito consumida no Brasil, é suscetível à contaminação devido ao seu alto valor nutricional, elevada atividade de água e pH, na qual favorece o crescimento microbiano. Falhas no manejo, como higiene e controle de temperatura, aumentam os riscos de Doenças Transmitidas por Alimentos. Esse trabalho tem como objetivo analisar de forma crítica a qualidade microbiológica de carnes moídas bovinas, avaliando as condições higiênico-sanitárias de 3 tipos de carnes bovinas moídas em estabelecimentos locais, por meio de análises microbiológicas de *Salmonella*, *E. Coli* e Aeróbios Mesófilos. As análises microbiológicas das amostras revelaram a quantificação de microrganismos Aeróbios Mesófilos, com contagens na ordem de 10^6 UFC/g, atingindo os limites máximos permitidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Contudo, não foi detectada a presença de *Escherichia coli* em nenhuma das amostras, indicando boas práticas de higiene e manipulação, conforme evidenciado por estudos similares. Além disso, a contaminação por *Salmonella* não foi observada em nenhuma das amostras de carne moída, atendendo aos padrões de qualidade estabelecidos pela RDC nº 216 da ANVISA.

PALAVRAS-CHAVE: Carne moída. Análise microbiológica. Condições higiênico-sanitárias.

COMPARATIVE MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF GROUND BEEF FROM DIFFERENT EXPOSURE PROCESSES

ABSTRACT: Ground beef, widely consumed in Brazil, is susceptible to contamination due to its high nutritional value, elevated water activity, and pH, which favor microbial growth. Failures in handling, such as hygiene and temperature control, increase the risks of Foodborne Diseases (FBDs). This study evaluated the hygienic- sanitary conditions of 3 types of ground beef in local establishments through microbiological analyses to quantify *Salmonella*, *E. Coli*, and mesophilic aerobes. The microbiological analyses of the samples revealed the presence of mesophilic aerobic microorganisms, with counts in the order of 10^6 CFU/g, reaching the maximum limits allowed by ANVISA. However, no *Escherichia coli* was detected in any of the samples, indicating good hygiene and handling practices, as evidenced by similar studies. Furthermore, no *Salmonella* contamination was observed in any of the ground beef samples, meeting the quality standards established by RDC No. 12/2001.

KEYWORDS: Ground beef. microbiological analysis. hygienic-sanitary conditions

INTRODUÇÃO

A carne bovina é um dos produtos cárneos mais consumidos no Brasil, devido à sua versatilidade e preço acessível (SILVA-JÚNIOR et al., 2018). Ela é obtida a partir da massa muscular de carcaças bovinas moídas e deve ser resfriada ou congelada posteriormente, no qual a comercialização é permitida, apenas, se a moagem for realizada na presença do consumidor, para garantir a segurança do alimento (BRASIL, 2003).

O desenvolvimento de microrganismos na carne moída é uma preocupação significativa, pois as condições favoráveis à multiplicação bacteriana podem levar a contaminações. A carne moída, por ser um alimento rico em nutrientes, com sua atividade de água elevada e pH em torno de 5,6, torna-se um meio propício para o crescimento microbiano (RODRIGUES et al., 2015). Além disso, após a trituração da carne, ocorre a ruptura de suas fibras musculares, aumentando a superfície de contato da área exposta, facilitando ainda mais a presença de microrganismos indesejáveis e reação química de oxidação (OLIVEIRA et. al, 2017).

Os produtos de origem animal estão entre os alimentos que mais apresentam surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) no mundo (OLIVEIRA et. al, 2017). As principais formas de contaminação da carne moída incluem práticas inadequadas durante o abate, transporte e manipulação. A exposição a temperaturas inadequadas, o contato com superfícies contaminadas e a falta de higiene por parte dos manipuladores são fatores críticos que contribuem para a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (MARCHI, 2006).

A legislação vigente brasileira, como a RDC de nº161 da ANVISA, estabelece parâmetros microbiológicos que devem ser seguidos para garantir a segurança da carne moída comercializada. Essa normativa exige que os estabelecimentos realizem monitoramentos regulares da qualidade microbiológica dos produtos, além de implementar boas práticas de manipulação para minimizar os riscos à saúde pública (BRASIL, 2001).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é realizar uma análise comparativa da qualidade microbiológica entre três tipos distintos de carne: a moída na presença do consumidor, a previamente moída e exposta no balcão do estabelecimento e a carne bovina moída congelada. Na qual foram analisadas a possível presença de microrganismos indesejáveis em amostras coletadas dos diferentes tipos da carne. A pesquisa busca contribuir para o entendimento das condições sanitárias desse produto cárneo e fornecer subsídios para melhorias nas práticas de manipulação e controle de qualidade da carne.

OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo comparar análises de qualidade microbiológica de carne de três processos distintos: a moída na presença do consumidor, a previamente moída e exposta no balcão do estabelecimento e a carne bovina moída congelada.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como descritivo transversal, qualitativo e quantitativo.

As amostras foram adquiridas em mercado frigorífico, localizado no interior de Pernambuco. Para análise das condições higiênico-sanitárias da qualidade da carne moída, foram coletadas três tipos de amostras: 100g da carne bovina já moída e exposta no balcão, 100g de carne bovina moída na hora e 100g de carne moída congelada. Após a coleta, as

amostras foram acondicionadas em sacos de coleta, armazenadas em caixas isotérmicas e enviadas ao laboratório para análise.

Para realização das análises microbiológicas das 3 amostras de carne bovina moída foram realizados testes para *Escherichia Coli*, *Salmonella spp.*, e Aeróbios mesófilos classificados conforme a Instrução Normativa nº 161 de julho de 2022, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Em relação aos aeróbios mesófilos foram usados meio de cultura Plate Count Ágar (PCA) que é amplamente utilizado para esse tipo de microrganismo e inoculado por um período de 48 horas em temperatura de 35°C. Após isso, foi realizada a contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/g) indicando a quantidade de aeróbios mesófilos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises microbiológicas das amostras de carne bovina revelaram a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos. As amostras de carne bovina moída, tanto as expostas em prateleiras de açougues quanto as de carne bovina moída congelada, apresentaram contagens bacterianas na ordem de 10^6 UFC/g para aeróbios mesófilos, alcançando os valores máximos aceitáveis estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Em relação às amostras de carne bovina moída na hora, a contagem das unidades formadoras de colônias não pôde ser realizada, devido ao crescimento de colônias sobrepostas de aeróbios mesófilos, o que comprometeu a precisão da análise.

Estes resultados são semelhantes aos relatado por LIMA et al., (2018), ao analisar cinco amostras de carne moída bovina, adquiridas durante os meses de abril e maio de 2016, em cinco redes de supermercados distintas, identificadas como A, B, C, D e E, e consistiam em 100 gramas de carne moída bovina, adquiridas nas cinco redes de supermercados. As amostras foram preservadas em suas embalagens originais e, posteriormente, encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia para a realização das análises. Onde no estabelecimento D também foram encontrados $2,06 \times 10^6$ UFC/g de aeróbios mesófilos.

A contagem de aeróbios mesófilos reflete as condições higiênico-sanitárias às quais os alimentos foram submetidos, desde a produção no campo até a chegada ao consumidor. Nesse contexto, altas contagens de aeróbios mesófilos podem levar risco à saúde do consumidor, pois pode ocorrer a presença de patógenos e microrganismos deteriorantes. Como também, devido a maioria das doenças transmitidas por alimentos (DTAs) ser causada por microrganismos que proliferam em temperaturas entre 20 e 45°C, ou seja, microrganismos mesófilos (LIMA et al., 2018).

A *Salmonella* (causadora da salmonelose) é uma bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, reconhecida por causar intoxicações alimentares e, em casos mais graves, infecções que podem levar à morte. Existem duas espécies principais de *Salmonella* associadas a doenças em humanos: *S. entérica* e *S. bongori*. Entre elas, *S. entérica* é a mais relevante para a saúde pública, sendo subdividida em seis subespécies: *S. enterica* subsp. *enterica*, *S. enterica* subsp. *salamae*, *S. enterica* subsp. *arizonae*, *S. enterica* subsp.

diarizonae, *S. enterica* subsp. *houtenae* e *S. enterica* subsp. *Indica* (BRASIL, 2011).

A transmissão de *Salmonella* spp. para humanos ocorre geralmente pelo consumo de alimentos contaminados, embora também possa ocorrer por contato direto com animais infectados, especialmente entre veterinários e trabalhadores de granjas e fazendas, ou por transmissão pessoa a pessoa, particularmente em ambientes hospitalares (SHINOHARA, 2008). De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), cerca de 40.000 casos de salmonelose são registrados anualmente nos Estados Unidos, dos quais 90% estão associados a alimentos contaminados. Desses casos, aproximadamente 500 evoluem para óbito, destacando-se a *Salmonella* como um importante patógeno de origem alimentar.

Conforme estabelecido pela RDC nº 161 da ANVISA, o padrão de qualidade para carne moída determina a ausência de *Salmonella* sp. em 25 g por amostra (BRASIL, 2001). Das 3 amostras de carnes analisadas, nenhuma delas apresentou contaminação por *Salmonella* sp, indicando boas práticas de higiene e manipulação. Estudos como os de Luz et al. (2015) e Marchi et al. (2012) também relataram a ausência de *Salmonella* sp. em amostras de carne moída. A *Salmonella* sp. desempenha um papel epidemiológico significativo como causador de surtos de doenças transmitidas por alimentos. Produzir alimentos livres dessa bactéria continua sendo um desafio global (FERREIRA e SIMM, 2012). Além disso, Ferreira (2008) analisou 40 amostras de carne moída coletadas em açougues e supermercados do município de Uberlândia/MG e não detectou a presença do microrganismo. Resultados semelhantes foram observados por Ristori (2010), que avaliou 552 amostras de produtos cárneos comercializados em supermercados e hipermercados de São Paulo/SP, sendo 138 delas de carne bovina moída crua. Da mesma forma, Lundgren (2009) investigou 10 amostras de carne bovina provenientes de feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB e também não identificou o microrganismo. Esses dados reforçam a importância de boas práticas de higiene e do controle rigoroso na produção e comercialização de alimentos para a prevenção da contaminação por *Salmonella* sp.

A *Escherichia coli* é uma bactéria gram-negativa, anaeróbia facultativa, não esporulada, pertencente à família Enterobacteriaceae, e compõe uma flora intestinal natural de animais de sangue quente. Essa bactéria é capaz de fermentar glicose e, na maioria dos casos, também lactose, com produção de ácido e gás. Sua presença em alimentos reflete contaminação fecal, remetendo a falhas nas condições higiênico- sanitárias (FRANCO & LANDGRAF, 2004). Existem seis categorias de *Escherichia coli* patogênica, responsáveis por infecções intestinais tanto em humanos quanto em animais, conhecidas como *Escherichia coli* diarréiogênicas. Essas categorias se diferenciam pela presença de elementos de patogenicidade, como adesinas de fímbrias ou não fimbriais, substâncias tóxicas e invasinas. Essas categorias são classificadas como: *E.coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC), *E. coli* produtora da toxina de Shiga (STEC), *E. coli* enteroagregativa (EAEC) e *E. coli* aderente difusa (DAEC) (SOUZA, 2016).

Quanto à contagem de *Escherichia coli*, não foi detectado a presença desse microrganismo na carne bovina moída. Este resultado é significativo, pois indica boas práticas de higiene e manipulação do estabelecimento. Resultados semelhantes foram obtidos por Winter (2023), que realizou uma análise microbiológica de cinco amostras de carne bovina moída em dois supermercados em Cuiabá - MT que também evidenciou a ausência de *Escherichia coli*. Diferentemente do resultado obtido por Rosina (2013) que de 40 amostras de carne bovina moída analisadas, 36 obtiveram resultado positivo para *Escherichia coli*. Esses estudos destacam a relevância de práticas corretas de higiene e de um controle rigoroso nos processos de produção e venda de alimentos para evitar a contaminação por *Escherichia coli*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos nos testes realizados, fica evidente a necessidade de rigorosas práticas higiênico-sanitárias no manejo e comercialização da carne bovina moída. As elevadas contagens de aeróbios mesófilos nas amostras analisadas, especialmente nas carnes previamente moídas e congeladas, demonstram que as condições de manipulação, armazenamento e exposição podem não estar em conformidade com as exigências sanitárias.

Além disso, a contaminação microbiana observada aponta para potenciais falhas no controle sanitário durante as etapas de processamento e comercialização, como a exposição a temperaturas inadequadas, contato com superfícies contaminadas e práticas inadequadas de higiene pessoal dos manipuladores. Conforme preconizado pela ANVISA, é imprescindível a implementação de programas de Boas Práticas de Manipulação e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional nos estabelecimentos, aliados ao treinamento contínuo dos profissionais envolvidos.

Por fim, os achados deste estudo reforçam a relevância do controle rigoroso das condições higiênico-sanitárias durante todo o ciclo produtivo da carne moída, desde a origem no frigorífico até a chegada ao consumidor final. A conformidade com as regulamentações sanitárias não apenas previne surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), mas também contribui para a proteção da saúde pública e para a confiança do consumidor na qualidade dos produtos cárneos comercializados no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.; WALUS, C.; BITTENCOURT, J. V. M.; PICININ, C. T. Frequência de contaminação microbiológica em frigorífico. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 11, n. 1, p. 2314-2331, jan./jun. 2017. DOI: 10.3895/rbta.v11n1.5162. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318758185_FREQUENCIA_DE_CONTAMINACAO_MICROBIOLOGICA_EM_FRIGORIFICO. Acesso em: 19 nov. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <https://chatgpt.com/c/6a14ed0c-5128-83e9-9d15-eb33622f6cfe>. Acesso em: 19 nov. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, 21 out. 2002. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/anexos/anexo_res0275_21_10_2002_rep.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 19 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 2003**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne moída. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Salmonella (Salmonelose)**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/salmonella/salmonella>. Acesso em: 19 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa - IN nº 161, de 1º de julho de 2022**. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 2022, p. 235. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880>. Acesso em: 19 nov. 2024.

DE OLIVEIRA SOUZA, C. et al. Escherichia coli enteropatogênica: uma categoria diarreiogênica versátil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 2, p. 79-91, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5123/S2176-62232016000200010>. Disponível em: <https://ojs.iec.gov.br/rpas/article/view/298>. Acesso em: 19 nov. 2024.

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **SYNTHESIS | Revista Digital FAPAM**, v. 3, n. 3, p. 37-61, 2012. Disponível em: <https://periodicos.fapam.edu.br/index.php/synthesis/article/view/50>. Acesso em: 19 nov. 2024.

HINOHARA, N. K. S. et al. Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 5, p. 1669-1674, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000500031>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/vzk44zy3zYQxMD5YN38jY4s/?lang=pt>. Acesso em: 19 nov. 2024.

HANGUI, S. A. R. et al. Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis-GO. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 12, n. 2, p. 30-38, 2015. DOI: 10.5216/ref.v12i2.34969. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289571728_ANALISE_MICROBIOLOGICA_DA_CARNE_BOVINA_MOIDA_COMERCIALIZADA_NA_CIDADE_DE_ANAPOLIS_GO. Acesso em: 19 nov. 2024.

LIMA, K. P. de et al. Quantificação de aeróbios mesófilos presentes em amostras de carne bovina moída comercializadas em Palmas-PR. **Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2018. DOI: 10.21575/25254790rmmaa2018vol3n1369.

Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325609599_QUANTIFICACAO_DE_AEROBIOS_MESOFILOS_PRESENTES_EM_AMOSTRAS_DE_CARNE_BOVINA_MOIDA_COMERCIALIZADAS_EM_PALMAS_-_PR. Acesso em: 19 nov. 2024.

MARCHI, P. G. F. de. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos**. 2006. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/0ac768bf-a4e1-4deb-99f4-30be562e6861/content>. Acesso em: 19 nov. 2024.

OLIVEIRA, M. S. et al. Qualidade físico-química e microbiológica da carne moída de bovino em açougues. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 12, p. 1-13, 2017. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/636/63654640032.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 19 nov. 2024.

ROSINA, A.; MONEGO, F. Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de Canoinhas/SC. **Saúde e Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar**, v. 2, n. 2, p. 55-64, 2013. DOI: 10.24302/sma.v2i2.468. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/468>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SILVA-JÚNIOR, A. C. et al. Microbiological analysis of ground beef commercialized in supermarkets in Macapá, Amapá. **Pubvet**, v. 12, n. 10, 2018. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a199.1-7>. Disponível em: https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/pt_BR/article/view/1013. Acesso em: 19 nov. 2024.