

***Salmonella* and its importance for the microbiological safety of beef in Brazil**

***Salmonella* e sua importância para a segurança microbiológica de carne bovina no Brasil**

Article Info:

Article history: Received 2022-09-20 / Accepted 2022-11-09 / Available online 2022-11-10

doi: 10.18540/jcecv18iss9pp14887-01e

Mariana Guedes Resende da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3016-5370>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: mariana.guedes.g2018@gmail.com

Karina Rosa Morgado

ORCID: <https://orcid.org/0000-003-2046-9220>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: karina.morgado25@gmail.com

André Moreno Ribeiro Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8062-1373>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: andre.moreno.gomes@gmail.com

Alan José Gomes de Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4299-0025>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: alan.brito.etm2018.2@gmail.com

Felipe de Mello Vigoder

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1037-8851>

Desing Biotech

E-mail: fvigoder@gmail.com

Hilana Ceotto Vigoder

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4804-1595>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: hilana.ceotto@ifrj.edu.br

Resumo

Apesar da carne bovina ter sido um dos alimentos mais afetados pela grande alta da inflação nos últimos anos, este alimento continua largamente inserido na dieta do brasileiro. De acordo com o panorama Perspectivas Agrícolas 2018-2027 a produção de carne brasileira continua crescendo, estando atrás somente da China, União Europeia e Estados Unidos. Esse crescimento da produção no Brasil se beneficia de uma oferta abundante de recursos naturais, ração, disponibilidade de pastagens e ganhos de produtividade. Um importante fator associado à qualidade da carne bovina, assim como de outros alimentos, é a sua segurança microbiológica. A presença de microrganismos pode ser ocasionada por práticas inadequadas desde o abate, passando pelo processamento até a comercialização deste produto e ainda podem levar a contaminação cruzada de outros alimentos. Dentre os microrganismos que podem ser veiculados, comprometendo a segurança de alimentos, pode-se destacar as bactérias do gênero *Salmonella*, consideradas como um dos principais patógenos de origem alimentar, com elevados riscos à saúde humana. A contaminação da carne bovina por esta bactéria pode ocorrer durante toda a sua cadeia produtiva, desde o abate e processamento até armazenamento e transporte. A legislação brasileira determina a ausência de

Salmonella em 25g para que os produtos cárneos sejam considerados seguros, entretanto alguns estudos realizados no Brasil têm detectado a presença desta bactéria em diversas amostras de carnes bovinas comercializadas, indicando uma deficiência nos sistemas de fiscalização e comprometendo a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos fornecidos à população brasileira.

Palavras-chave: Carne bovina. *Salmonella*. Segurança de alimentos.

Abstract

Although the beef has been one of the most affected foods by the high inflation in recent years, it remains largely inserted in the Brazilian diet. According to the outlook *Perspectivas Agrícolas 2018-2027*, the Brazilian meat production continues to grow, only behind China, the European Union and the United States. This production growth in Brazil benefits from an abundant supply of natural resources, feed, availability of pastures and productivity gains. An important factor associated with the quality of beef, as well as other foods, is its microbiological safety. The presence of microorganisms can be caused by inappropriate practices from slaughter, through processing to marketing of this product and may still lead to cross-contamination of other food. Among the microorganisms that can be transmitted by this food, compromising food safety, one can highlight the bacteria of the genus *Salmonella*, considered as one of the main pathogens of food origin, with high risks to human health. The contamination of beef by this bacterium can occur throughout its production chain, from slaughter and processing to storage and transportation. The Brazilian legislation determines the absence of *Salmonella* in 25g so that meat products are considered safe, however some studies conducted in Brazil have detected the presence of this bacterium in several samples of commercialized beef, indicating a deficiency in inspection systems and compromising the hygienic and sanitary quality of food supplied to the Brazilian population.

Keywords: Beef. *Salmonella*. Food safety.

1. Introdução

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de carne bovina, e o crescimento desta produção pode contar com uma grande oferta de recursos naturais, ração, disponibilidade de pastagens, ganhos de produtividade (OECD/FAO, 2018). Nas últimas décadas a pecuária bovina brasileira passou por uma modernização sustentada por avanços tecnológicos, e que, adotados pelos produtores rurais, especialmente nos eixos de alimentação, genética, manejo e saúde animal, refletiu diretamente na qualidade da carne. Isto proporcionou também aumento do ganho de peso dos animais, diminuição na mortalidade, crescimento das taxas de natalidade e diminuição do tempo de abate (Lopes & Contini, 2012; Massruhá et al., 2020).

Altos valores monetários envolvidos influenciaram grandes latifundiários e donos de rebanhos a investirem em soluções que os tornassem aptos a serem grandes fornecedores e exportadores, visto que para tal é necessário cumprir regras desde a escolha da ração, ao armazenamento do produto e segurança do alimento (Massruhá et al., 2020). Isso favoreceu a busca por produtividade, qualidade e sustentabilidade, como também em investimentos em instituições de ciência e tecnologia, ensino, indústria, associações de produtores e organizações não governamentais. Mundialmente, os surtos de doenças (tanto em humanos quanto em animais), restrições sanitárias e políticas comerciais continuarão sendo os principais fatores que impulsionam a evolução e a dinâmica dos mercados mundiais de carne (OECD/FAO, 2018).

Principalmente devido a alta das exportações, que contribuiu para puxar os preços no mercado interno brasileiro, o preço da carne subiu mais do que o dobro da inflação nos últimos dois anos, segundo levantamento feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Notavelmente, esse aumento reduziu o consumo da carne, mas ainda assim o consumidor brasileiro não dispensa a inclusão desta proteína em sua dieta alimentar (Vieira et al., 2021).

A segurança da qualidade da carne perpassa o sistema de produção, desde a dieta do gado até a carne embalada para as prateleiras do supermercado. Por isso, o desenvolvimento de tecnologias associadas à segurança de alimentos em toda a cadeia produtiva, englobando a prevenção, detecção, adoção precoce de medidas de controle e erradicação de doenças e de outros problemas relacionados (Massruhá et al., 2020; OECD/FAO, 2018).

Em 2005, Majjala et al. relataram em seu trabalho que após um ano da implantação de um programa de controle da *Salmonella spp.* na Finlândia, a ocorrência de salmoneloses permaneceu abaixo de 1% no segmento da carne bovina, suína, aves e na produção de ovos. Essa implantação teve como consequência a redução de surtos e a comprovação de que a adoção de medidas de controle podem ser eficazes.

2. Doenças transmitidas por alimentos e a segurança microbiológica da carne bovina

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) representam um grupo abrangente de síndromes veiculadas por alimentos ou água contaminados por microrganismos patogênicos, parasitas ou ainda agentes químicos ou físicos. Embora estes diversos fatores possam estar relacionados à transmissão de DTAs, os microrganismos representam o grupo mais prevalente na incidência destas doenças, especialmente alguns vírus e bactérias patogênicas (Vargas et al., 2021).

Os mecanismos de ação dos agentes causadores de DTAs podem resultar em uma ampla gama de doenças classificadas como infecções, intoxicações ou toxinfecções alimentares, que podem ser características de surtos ou mesmo de casos isolados, cuja gravidade e duração são variados (Vargas et al., 2021).

As DTAs representam um grave problema de saúde pública e sua incidência está associada a diferentes fatores. A contaminação dos alimentos pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia produtiva, desde a sua produção até o momento do consumo. Entretanto, medidas como o uso de água potável, controle de matérias-primas, capacitação dos manipuladores de alimentos, higienização e uso de temperaturas seguras para a conservação, são eficazes na sua prevenção (Vargas et al., 2021).

Portanto, um importante fator associado à qualidade da carne bovina, assim como de outros alimentos, é a sua segurança microbiológica. A presença de microrganismos pode ser ocasionada por diversas práticas inadequadas desde o abate, passando pelo processamento até a comercialização deste produto e ainda podem levar a contaminação cruzada de outros alimentos (Silva et al., 2018).

A regulação do controle de qualidade microbiológica dos alimentos vigente no Brasil está pautada na Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa no 724, de 1º de julho de 2022 (RDC 724 – Brasil, 2022a) e na Instrução Normativa 161, também de 1º de julho de 2022 (IN 161 – Brasil, 2022b). De acordo com a IN 161/2022 produtos de carne bovina e suína não devem conter *Salmonella*/25g para serem considerados seguros para o consumo humano. Adicionalmente, esses produtos devem conter quantidades limitadas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulase-positivos* e bactérias aeróbias mesófilas (Brasil, 2022b).

3. *Salmonella*

A *Salmonella* é vista como um dos maiores patógenos de origem alimentar, com elevados riscos à saúde humana (Ehuwa et al., 2021). Duas espécies do gênero *Salmonella* são as principais causadoras de salmoneloses em humanos: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*, sendo a primeira a de maior relevância para a saúde pública, composta por seis subespécies, em especial a

S. enterica. O sorotipo *Salmonella* Typhi é o agente etiológico da febre tifóide, enquanto o sorotipo *Salmonella* Paratyphi está associado aos quadros de febres paratífóides. Os demais sorotipos de *S. enterica*, relacionados a DTAs, geralmente causam enterocolites ou salmoneloses (Chattaway et al., 2021).

A *Salmonella* spp. pode ser encontrada na microbiota fecal de animais, predominantemente de produção, podendo ser encontrada no intestino de aves, suínos, bovinos, como também em animais domésticos e selvagens, com e sem sinais entéricos. A infecção dos animais ocorre tanto pelo consumo de alimentos e água contaminados por fezes, como também pode ocorrer pelo hábito da coprofagia manifestado por alguns animais jovens (Ehuwa et al., 2021; Rodrigues et al., 2021, Ribeiro, 2017; Pegano & Caetano, 2019).

Pagano e Caetano (2019) demonstraram que os principais locais de ocorrência de DTAs são as residências (34%), eventos (19%) e restaurantes a padarias (17%) e dentre os principais agentes envolvidos está a *Salmonella* em primeiro lugar, seguido pela *E. coli* e *S. aureus*. A falta de informação da população sobre armazenamento e preparo dos alimentos torna-se determinante para a ocorrência do elevado número de surtos em residências.

Apesar da ausência de *Salmonella* spp./25g de alimentos que possuam carne bovina ser uma exigência legal, alguns estudos realizados no Brasil comprovaram a presença da mesma nos últimos anos.

No trabalho de Monteiro et al. (2018) a qualidade microbiológica de amostras de carne bovina moída embaladas em bandejas de poliestireno comercializadas em supermercados do Distrito Federal. Dentre 15 amostras de carne moída analisadas, a presença de *Salmonella* spp. foi detectada em quatro amostras (27%). Além da detecção da *Salmonella* spp. por PCR, também foram realizadas a contagem total de bactérias mesófilas e psicrotróficas, determinação de coliformes totais e termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus*.

Em 2020, Ribeiro e colaboradores analisaram a qualidade microbiológica da carne bovina moída em Governador Valadares/MG e bactérias do gênero *Salmonella* foram detectadas em todas as seis amostras analisadas (100%).

Já no estudo de Silva (2021), ao avaliar 60 amostras de carne bovina e de frango comercializadas no Município de Mossoró/RN, obteve-se em 30% das amostras resultado positivo para *Salmonella* spp., dentre as quais 10% foram amostras de carne bovina.

Mais recentemente, em 2022, Menezes et al., investigaram a qualidade da carne de charque, comercializada em Mercados Públicos da Região Metropolitana de Recife/PE. Neste estudo as amostras coletadas em três mercados públicos, localizados na cidade do Recife, passaram por ensaios laboratoriais para realização dos testes de formaldeído e análise microbiológica. As análises microbiológicas incluíram: a detecção de *Staphylococcus* coagulase-positivos (UFC/g), a contagem para *E. coli* (UFC/g) e a determinação da ausência ou presença de *Salmonella* spp. em 25g. A presença da *Salmonella* spp. foi detectada em 20% das amostras analisadas.

4. Conclusões

O Brasil está entre os principais produtores mundiais de carne, um produto que se mantém na dieta alimentar dos brasileiros apesar da alta dos preços, especialmente nos últimos dois anos.

Um importante fator associado à qualidade da carne bovina, assim como de outros alimentos, é a sua segurança microbiológica e dentre os principais patógenos que podem ser veiculados por esse alimento pode-se destacar as bactérias do gênero *Salmonella*.

A legislação brasileira determina a ausência de *Salmonella* em 25 g, para que os produtos cárneos sejam considerados seguros. Entretanto, alguns estudos realizados no Brasil têm detectado a presença desta bactéria em diversas amostras de carnes bovinas comercializadas, indicando a necessidade de se melhorar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos fornecidos à população brasileira e de se ampliar a fiscalização desses produtos.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do Programa Prociência do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, ao Programa Interno do *Campus* Rio de Janeiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

Referências

- Brasil (2022a). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 724, de 1º de julho de 2022. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial – República Federativa do Brasil.
- Brasil (2022b). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial – República Federativa do Brasil.
- Chattaway, M. A., Langridge, G. C. & JohnWain, J. (2021). *Salmonella* nomenclature in the genomic era: a time for change. *Scientific reports*, 11:7494. doi: 10.1038/s41598-021-86243-w
- Ehuwa, O., Jaiswal, A. K. & Jaiswal, S. (2021). *Salmonella*, food safety and food handling Practices. *Foods*. 10 (5), 907. doi: <https://doi.org/10.3390/foods10050907>
- Lopes, M. A. & Contini, E. (2012). Agricultura, sustentabilidade e tecnologia - *Agroanalysis*, 32, 28-34.
- Majjala, R., Ranta, J., Seuna, E. & Peltola, J. (2005). The efficiency of the finnish *Salmonella* control programme. *Food Control*, 6, (8), 669-675. doi: <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2004.06.003>
- Massruhá, S. M. F. S., Leite, M. A. A., Oliveira, S. R. M., Meira, C. A. A., Junior, A. L. & Bolfe, E. L. (2020). Agricultura Digital - Pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. Embrapa/ Brasília, DF.
- Menezes, R. C.C.B., Lima, G. E., Shinohara, N. K. S, Veloso, R. R. (2022). Análise microbiológica e de formaldeído em charque comercializado em feiras livres de Recife/PE. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 11, (4), e19411427399. doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27399>
- Monteiro, E.S.; Costa, P. A.; Manfrini, L. C.; Freire, D. O; Silva, I. C. R. & Orsi, D. C. (2018). Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 12 (4), 520 - 530.
- OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027, OECD Publishing, Paris/FAO, Rome. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en> Acesso em 2 de agosto de 2022.
- Pagano, M & Caetano, S. (2019). Prevalencia de infecciones causadas por *Salmonella* spp. en Brasil en el período de 2013 a 2017. *Journal infection control*, 8 (2), 56-62.
- Ribeiro, A. C. N.; BRITO, A. L. B.; AGOSTINHO, D. R. L.; OLIVEIRA, M. S.; PEREIRA, T. S.; SERAFIM, A. A. O.; ALVARENGA, A. C. M.; MARÇAL, P. H. F.; CUNHA, E. H. M. (2020). Análise microbiológica de carne bovina moída comercializada em Governador Valadares/MG. Universidade Vale do Rio Doce - UNIVALE/MG.

- Ribeiro, A.C.S. (2017). Salmonelose bovina e sua importância para a saúde pública. - Monografia apresentada ao Programa de Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária – Sanidade de Ruminantes, realizado na Clínica de Bovinos, Campus Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Rodrigues, L. B., Santos, L. R. & Webber, B. (2021). Salmonella spp. In: Microrganismos causadores de DTAs: um olhar pautado na legislação.
- Silva, A. J. H., Anjos, C. P., Nogueira, L. S., Ribeiro, A. C. R. & Fraga, E. G. S. (2018). Salmonella spp. um agente patogênico veiculado em alimentos. Centro Universitário Católica de Quixadá.
- Silva, E. L. B. (2021). Atividade antimicrobiana do extrato de geoprópolis da abelha jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) em *Salmonella* spp. isoladas de carne bovina e frango - Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. MOSSORÓ/RN.
- Vargas, B. K. Frota, E. G. & Guarenti, C. (2021). Doenças transmitidas por alimentos. In: Microrganismos causadores de DTAs: um olhar pautado na legislação. E-book, 160 p. 2021.
- Vieira, P. A., Buainain, A. M., Contini, E. & Grundling, R. D. P. (2021). Geopolítica das carnes: Mudanças na produção e no consumo. Revista de Política Agrícola, 30 (2), 83-105.