



## SALMONELOSE EM CORTES DE CARNE BOVINA NO BRASIL

### ARTIGO ORIGINAL

ROMÃO, Lília Josefa Vidal<sup>1</sup>, SILVA, Maria Vanessa da<sup>2</sup>, CHAVES, Cintia<sup>3</sup>, MEDEIROS, Elizabeth Sampaio de<sup>4</sup>, SOARES, Anísio Francisco<sup>5</sup>, IMAZAKI, Pedro Henrique Didimo<sup>6</sup>

ROMÃO, Lília Josefa Vidal. *et al.* **Salmonelose em cortes de carne bovina no Brasil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 08, Ed. 03, Vol. 02, pp. 134-142. Março de 2023. ISSN:2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/veterinaria/salmonelose>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/veterinaria/salmonelose

### RESUMO

As salmonelas são bactérias de suma importância na vigilância e inspeção de produtos de origem animal devido ao seu elevado número de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's). Através da contaminação direta, através do contato com as fezes de homens e animais, ou indiretamente, através de fômites, que levam os consumidores a casos graves de enterite, que podem levar à infecção sistêmica e morte. Embora nos últimos 20 anos, a pesquisa e os tratamentos tenham evoluído, o consumo de produtos de origem animal também progrediu e aumentou os casos. Além disso, o uso irracional de antibióticos e fatores de crescimento trouxeram efeitos deletérios, onde a resistência e alguma dificuldade no tratamento foram percebidas. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a situação atual da presença de *Salmonella spp.* em cortes de carne bovina no Brasil. Para isso, foram utilizadas bases de dados, como o Portal Capes; Ciência Direta; Pubmed; Scielo, nos meses de dezembro de 2022 e janeiro de 2023. Os dados obtidos indicam que esta bactéria é encontrada nos alimentos e é facilmente transmitida aos seres humanos através da ingestão de alimentos, como carne e outros produtos contaminados, devido à falta de saneamento. Entende-se que, no Brasil, a salmonelose continua sendo um grave problema para a saúde pública, com altas taxas de mortalidade e baixa produção do agronegócio, pois atrai a atenção para o desenvolvimento de métodos para evitar sua proliferação. Portanto, conclui-se que, devido ao seu impacto na segurança alimentar da população, há uma busca constante por melhorias nas estratégias para reduzir a contaminação por *Salmonella spp.* no Brasil, mas ainda é necessário um aprofundamento contínuo nessa área de estudo.



Palavras-chave: Bactérias, Doenças diarreicas, Carne, Salmonela.

## INTRODUÇÃO

*Salmonella spp.* é uma das principais causas de doenças diarreicas no mundo, um em cada quatro casos notificados tem a presença desta doença. Anualmente, a *Salmonella enterica* causa cerca de 1,2 milhões de casos de doença humana (Valenzuela *et al.*, 2017). O início da manifestação da doença ocorre de 6 a 72 horas após o contato interno e pode durar entre 2 e 7 dias. Na maioria dos casos, pode ser uma doença leve que não requer tratamento específico. No entanto, em crianças e idosos, pode causar desidratação e colocar suas vidas em risco (MINISTRY OF HEALTH, 2022).

A salmonelose, com seu potencial zoonótico, é geralmente transmitida através de alimentos, e está presente em produtos como aves, suínos e bovinos, desde a produção primária até residências e serviços de alimentação. É encontrado em animais de estimação e vegetais verdes contaminados por estrume. Outra forma de transmissão é devido à má higiene pessoal, que pode ocorrer pela via fecal-oral. E ainda pode ser transmitida por animais infectados que geralmente não apresentam sintomas, sendo apenas hospedeiros (GOV.BR, 2022).

A salmonela pode causar uma série de doenças, com sintomas graves ou leves, devido à sua classificação na *Salmonella tifoide*, quando apresenta febre entérica sistêmica, e na *Salmonella não tifoide* com sintomas menos agressivos, sendo uma gastroenterite autolimitada (NAIR *et al.*, 2019). Essa diferenciação ocorre de acordo com os diferentes sorovares existentes. (GAL-MOR *et al.*, 2014). Os mais conhecidos pertencem a duas das subcategorias mais estudadas.

*Salmonella spp.* o tifo pertence a uma subcategoria chamada especialistas/adaptadores, que infectam apenas hospedeiros específicos. Neste caso, os sintomas são agudos e variam de febre alta, diarreia, vômitos, dores de cabeça e, em casos extremos, morte. Estes serovares são propagados através da



contaminação da água, leite, vegetais crus, peixes marinhos e ovos contaminados com este tipo de *Salmonella spp.* (SHINOHARA *et al.*, 2008). Em contraste, a *Salmonella* não tifoide é conhecida por seus sorovares generalistas, que infectam humanos e animais e são conhecidos principalmente por sua relevância zoonótica. Os sintomas são geralmente diarreia, e não há necessidade de antibióticos. Alimentos de origem animal, como carne bovina, suína, aves, ingestão de ovos crus contaminados e até mesmo vegetais e frutos do mar podem ser veículos para a dissipação dessa doença (GAL-MOR *et al.*, 2014).

O Brasil representa uma das maiores potências na produção de carne bovina do mundo, possuindo o segundo maior rebanho comercial (ABIEC, 2020). O crescimento do consumo tem trazido pontos positivos quando se trata da economia, no entanto, a qualidade dos produtos diminuiu, o que interfere na saúde alimentar (FRANCIELE *et al.*, 2019). Esta pesquisa tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre a presença de *Salmonella spp.* na carne bovina brasileira e seus efeitos na saúde da população, a fim de abranger o conhecimento sobre o tema.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo compreende uma revisão bibliográfica, narrativa e qualitativa. Onde foram utilizadas as seguintes bases de dados para a realização da pesquisa e escolha dos artigos científicos: Scielo, Scopus, Pubmed, Portal Capes e Google acadêmico. As palavras-chave utilizadas foram "Salmonelose no Brasil; Salmonelose em cortes de carne bovina". A busca manual foi realizada durante os meses de dezembro de 2022 a janeiro de 2023. Foram incluídos artigos publicados nas plataformas citadas acima, artigos em português e inglês. artigos disponíveis na íntegra, artigos relacionados ao tema desta pesquisa, artigos de acesso aberto, publicados entre 2001 e 2022. Os critérios de exclusão utilizados foram referentes a artigos com temática que não se aplicavam aos objetivos desta pesquisa, trabalhos científicos em outros idiomas que não o português e o inglês, e as citações utilizadas no corpo do texto e referências foram devidamente apontadas.



## ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA SALMONELA SPP.

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) são atualmente uma das principais preocupações relacionadas com a qualidade dos produtos de origem animal (RAPOSO *et al.*, 2019). Entre os principais patógenos dos DTA's estão as bactérias do gênero *Salmonella*, que possuem ampla distribuição mundial e fácil contaminação através do consumo de carne, ovos, leite e derivados, levando a casos graves de enterite e subsequente sepse (FRANCIELE *et al.*, 2019). Atualmente, mais de 2.600 sorotipos de duas espécies diferentes dentro do gênero foram descritos: *Salmonella bongori* e *Salmonella enterica* (LÖFSTRÖM *et al.*, 2015) e seis subespécies denominadas *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica* (BRASIL, 2011). Dentre estas, as que mais relatam infecções em humanos são *Salmonella Typhi* e *Salmonella Paratyphi*, pertencentes à subespécie *enterica*. A separação de subespécies é baseada principalmente na hibridização do DNA cromossômico e na eletroforese enzimática multilocus (YAN *et al.*, 2004).

A salmonela pertence à família Enterobacteriaceae, bastonetes Gram negativos, que são capazes de formar ácido e, na maioria das vezes, gás através da fermentação da glicose. A maioria dos de interesse clínico não tem a capacidade de fermentar lactose, mas pode adquirir essa característica por meio da transferência de plasmídeos (BRASIL, 2011). A dose infectante para indivíduos saudáveis é de  $10^5$  a  $10^8$ , enquanto em pessoas imunocomprometidas foram percebidas doses inferiores a  $10^3$  (FRANCIELE *et al.*, 2019).

A patogenicidade da doença depende da capacidade dessas bactérias de entrar nas células não fagocíticas do intestino e proliferar no tecido linfóide (manchas de Peyer), levando a enterite disseminada, que pode ter acesso aos tecidos linfóides mesentéricos e, sistemicamente, se espalhar para outros órgãos, incluindo baço e fígado (YAN *et al.*, 2004). No sistema nervoso central, as alterações mais comuns



são meningite, abscessos e empiema subdural e nos demais sistemas são relatadas endocardite, osteomielite, pleuropneumonia, apendicite, colecistite, insuficiência renal, artrite, síndrome de Reiner, entre outras, (BRASIL, 2011).

Para um diagnóstico preciso e rápido, o estágio da doença, o material coletado e o transporte para o laboratório, bem como os meios de cultura utilizados para o crescimento da colônia, devem ser levados em consideração. Hemocultura, coleta de fezes, secreções e fluidos cavitários ou espécimes de infecções sistêmicas podem ser realizados, mas cada um tem uma especificidade e sensibilidade do resultado. Vale lembrar que esses testes não devem ser realizados com uso prévio de antibióticos, o que pode resultar em falsos negativos (GOV.BR, 2022).

O tratamento de suporte sintomático, associado ao uso de antibióticos, está entre os principais protocolos utilizados, mas casos de resistência a esses medicamentos têm trazido séria preocupação à medicina (LÖFSTRÖM, 2015).

## **SALMONELLA SPP. EM ALIMENTOS**

A salmonelose é uma das principais zoonoses, que se destaca por seu potencial transmissor, resistência e patogenicidade dos hospedeiros. Transmissão vertical de *Salmonella spp.* causa danos graves em bovinos e aves, o que tem consequências importantes em seres humanos durante a gravidez (LIU *et al.*, 2022). Via comida, *Salmonella spp.* tem seu potencial de transmissão aumentado pela higiene inadequada e pode ocorrer na forma fecal-oral, com infecção ocorrendo pelo contato com fezes de animais ou humanos (HANSON *et al.*, 2015). Pode ser transmitida através de ovos contaminados ou diferentes tipos de carne expostos às bactérias (SUN *et al.*, 2021). E, no entanto, a propagação desta doença pode ser aumentada através de transportadores contaminados, como roedores e insetos (CARTWRIGHT *et al.*, 2015).



Alimentos contaminados são riscos potenciais para o consumidor, uma vez que esse microrganismo é sensível a determinadas temperaturas, podendo ser destruído em temperaturas abaixo de 60 graus Celsius, em baixo coeficiente hídrico, como por exemplo no processo de pasteurização onde a atividade da água é menor ou igual a 0,95 (BRASIL, 2011).

No Brasil, a prevalência de *Salmonella spp.* em alimentos não é específica, apesar de levar a uma patogênese compulsória, principalmente por se tratar de uma doença que pode levar a alterações clínicas leves que apresentam sinais inespecíficos em alguns dos casos não comprovados (FRANCIELE *et al.*, 2019).

## **CONSUMO DE CARNE BOVINA NO BRASIL**

O Brasil representa um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, com aproximadamente 212 milhões de cabeças, número superado apenas pela Índia, segundo a Associação Brasileira dos Exportadores de Carne (ABIEC, 2020). O agronegócio responde por mais de 20% do Produto Interno Bruto (PIB) e, deste, mais da metade está sendo representada pelo comércio de carnes e produtos relacionados à soja (RODRIGUES *et al.*, 2021). No ano passado, no Brasil, o consumo de gordura da carne bovina foi de 9,4% da dieta diária. Sendo maior no sexo masculino e com proporções iguais nas áreas urbanas e rurais com maior consumo no norte e centro-oeste do país (GARZILLO *et al.*, 2022).

As pessoas consomem carne para diferentes benefícios, como satisfação, benefícios para a saúde, conveniência de compra e costumes ou tradições. Os clientes valorizam certificações em rótulos de produtos que garantem sua qualidade, mas a linguagem usada precisa ser melhorada. O uso de mensagens simples e de fácil compreensão aumenta a compra de carne certificada (MAGALHAES *et al.*, 2022).



Nos anos de 2003 e 2008, Carvalho *et al.* 2014 afirma que o consumo médio diário de carne vermelha e processada foi de 100 g/dia e 113 g/dia, respectivamente. Há um consumo excessivo desses cortes em quase 75% dos observados na pesquisa, principalmente adolescentes e a carne bovina tem a maior proporção de consumo, seguida por aves, suínos e peixes. Sugere-se uma redução no consumo de carne bovina no Brasil, mas isso poderia reduzir os níveis nutricionais de proteínas, ferro, zinco e vitamina B12, exigindo um aumento na ingestão dessas substâncias (GARZILLO *et al.*, 2022).

De acordo com projeção desenvolvida pela Embrapa, até o final da década a produção de carne aumentará em 23,8%, com a produção de carne bovina aumentando especificamente em 16,2% e em relação às exportações, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, classifica o Brasil em 2029 em primeiro lugar com 28,7% do volume total, seguido pela Índia em segundo e também Estados Unidos e Austrália (MALAFAIA *et al.*, 2021).

## **ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DE CONTAMINAÇÃO**

Em busca de novas estratégias para reduzir a disseminação dessa doença, diversos autores têm buscado ao longo dos anos encontrar intervenções efetivas para mitigar essa contaminação. Habib *et al.* (2022), afirmam que o uso de *Megasphaera elsdenii*, um microrganismo administrado como probiótico para atenuar a acidose ruminal, não demonstrou eficácia na redução de *Salmonella spp.* especificamente no líquido ruminal, mas tem alguma eficiência na redução das bactérias nas fezes de bovinos, contribuindo para a redução da contaminação na cadeia alimentar.

Arthur *et al.* (2008), afirma que a *Salmonella* é comumente encontrada no trato gastrointestinal de ruminantes, não desenvolve sintomas e geralmente é eliminada no estrume. E ainda pode estar presente em linfonodos periféricos não mesentéricos, onde não pode ser alcançado através de intervenções de controle de patógenos. De acordo com Edrington *et al.* (2020), através de experimentos com



uma vacina, observaram um resultado promissor, tendo um efeito parcial sobre os linfonodos periféricos contra *Salmonella spp.*

O processo de embalagem industrial de carne pode ser realizado sob vácuo ou controlando a atmosfera dos gases, sem qualquer tratamento além do resfriamento para garantir a preservação. O armazenamento correto é de suma importância para manter a segurança e a qualidade dos componentes da carne, um processo de embalagem mal feito pode levar ao crescimento e propagação de microrganismos que se deterioram, além do desenvolvimento de patógenos, como a salmonela (AYMERICH *et al.*, 2008). Em carnes embaladas a vácuo e em atmosfera modificada em gás CO<sub>2</sub> a 50% a contagem de *Salmonella spp.* pode ser menor (DJORDJEVIĆ *et al.*, 2018).

O uso constante de antibióticos para tratar a salmonelose agravou ainda mais o problema, uma vez que cepas resistentes de *Salmonella spp.* são cada vez mais comuns em carnes moídas de varejo (WHITE *et al.*, 2001). Por conseguinte, a EFSA (2018) previu medidas para a adoção de orientações para a utilização prudente de antibióticos em animais de produção e consequente redução do número de agentes patogênicos presentes nas explorações e matadouros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Salmonella spp.* é uma bactéria de grande preocupação, pois pode causar grandes danos à saúde humana, arriscando a vida e reduzindo a produção agrícola. Além disso, o controle de sua transmissão torna-se difícil devido ao seu alto nível de infecção, tanto dentro da cadeia alimentar quanto através da contaminação vertical. Portanto, é necessário estudar continuamente estratégias para combater a proliferação de bactérias.



## REFERÊNCIAS

ARTHUR, T. M.; BRICHTA-HARHAY, D. M.; BOSILEVAC, J. M.; GUERINI, M. N.; KALCHAYANAND, N.; WELLS, J. E.; SHACKELFORD, S. D.; WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M. Prevalência e caracterização de *Salmonella* em linfonodos bovinos potencialmente destinados ao uso em carne moída. **J Food Prot.**, vol. 71, 2008. p. 1685–1688.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE INDUSTRIALIZADA - ABIEC. **Beef Report perfil da pecuária no Brasil 2020** (relatório anual). ABIEC, 2020.

AYMERICH, T.; PICOUET, P. A.; MONFORT, J. M. Tecnologias de descontaminação de produtos cárneos. **Meat Science**, vol. 78, 2008. p. 114 - 129.

BRASIL. Ministério da saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella spp.***: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella spp.* Brasília: Secretaria de vigilância em saúde, 2011.

CARTWRIGHT, E. J.; NGUEYN, T.; MELLUSO, C.; AYERS, T.; LANE, C.; HODGES, A.; LI, X. J.; QUAMMEN, J.; YENDELL, S. J.; ADAMS, J.; MITCHELL, J.; RICKERT, R.; KLOS, R.; WILLIAMS, I. T.; BEHRAVESH, C. B.; WRIGHT, J. A Multistate Investigation of Antibiotic-Resistant *Salmonella enterica* Serotype I - Infections as Part of an International Outbreak Associated with Frozen Feeder Rodents. **Zoonoses and Public Health**, v. 63, n. 1, 2015. p. 62–71.

CARVALHO, A. M.; CÉSAR, C. L. G.; FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. Meat Consumption in Sao Paulo –Brazil: Trend in the Last Decade. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, 2014. p. e96667.

DJORDJEVIĆ, J.; BOSKOVIC, M.; STARCEVIC, M.; IVANOVIC, J.; KARABASIL, N.; DIMITRIJEVIC, M.; LAZIĆ, I. B.; BÁLTICA, M. Z. Survival of *Salmonella spp.* in minced meat packaged under vacuum and modified atmosphere. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 49, n. 3, 2018, p. 607–613.

EDRINGTON, T. S.; ARTHUR, T. M.; LONERAGAN, G. H.; GENOVESE, K. J.; HANSON, D. L.; ANDERSON, R. C.; NISBET, D. J. Evaluation of two commercially-available *Salmonella spp.* vaccines on *Salmonella spp.* in the peripheral lymph nodes of experimentally-infected cattle. **Therapeutic Advances in Vaccines and Immunotherapy**, v. 8, 2020. p. 25151355-209577.

FRANCIELE, M. C. Prevalência de infecções causadas por *Salmonella spp.* no Brasil no período de 2013 a 2017. **Journal of Infection Control**, vol. 8, n. 2, 2019.



GAL-MOR, O.; BOYLE, E. C.; GRASSL, G. A. Mesma espécie, doenças diferentes: como e por que os sorovares de *Salmonella enterica* tifóide e não tifóide diferem. **Front Microbiol**, vol. 5, 2014. p. 1–10.

GARZILLO, J. M. F.; POLI, V. F. S.; LEITE, F. H. M.; MARTINEZ-STEELE, E.; MACHADO, P. P.; LOUZADA, M. L. C.; LEVY, R. B.; MONTEIRO, C. A. Consumo alimentar no Brasil: influência da carne bovina no impacto ambiental e na qualidade nutricional da dieta. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, 2022. p. 102.

HABIB, K.; DROUILLARD, J.; VELOSO, V. A.; HUYNH, G.; TRINETTA, V.; GRAGG, S. E. The Use of Probiotic *Megasphaera elsdenii* as a Pre-Harvest Intervention to Reduce *Salmonella spp.* in Finishing Beef Cattle: An In Vitro Model. **Microorganisms**, v. 10, n. 7, 2022. p. 1400.

HANSON, D. L.; LONERAGAN, G. H.; BROWN, T. R.; NISBET, D. J. M. E.; HUME, M. E.; EDRINGTON, T. S. Evidence supporting vertical transmission of *Salmonella* in dairy cattle. **Epidemiology and Infection**, v. 144, n. 5, 2015. p. 962–967.

LIU, B.; ZHANG, X.; DING, X.; BIN, P.; ZHU, G. The vertical transmission of *Salmonella enteritidis* in a One-Health context. **One Health**, v. 16, 2022. p. 100-469.

LÖFSTRÖM, C.; HANSEN, T.; MAURISCHAT, S.; MALORNY, B. *Salmonella*: Salmonellosis. **DTU Orbit**, 2015.

MAGALHAES, D. R.; MAZA, M. T.; PRADO, I. N.; FIORENTINI, G.; KIRINUS, J. K.; CAMPO, M. D. M. An Exploratory Study of the Purchase and Consumption of Beef: Geographical and Cultural Differences between Spain and Brazil. **Foods**, v. 11, n. 1, 2022. p. 129.

MALAFAIA, G. C.; BISCOLA, P. H. N.; DIAS, F. R. T. Projeções para o Mercado de Carne Bovina do Brasil–2029/2030. **Boletim CiCarne**, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Salmonella (Salmonelose)**. Ministério Da Saúde, 2022. Available in: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/salmonella-salmonelose>. Access in: 23 mar. 2023.

NAIR, S.; PATEL, V.; HICKEY, T.; MAGUIRE, C.; GREIG, D. R.; LEE, W.; GODBOLE, G.; GRANT, K.; CHATTAWAYA, M. A. Real-Time PCR Assay for Differentiation of Typhoidal and Nontyphoidal *Salmonella*. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 57, n. 8. 2019.

RAPOSO, R. S.; DEFENSOR, R. H.; GRAHL, T. R. Uso de probióticos na avicultura para o controle da *Salmonella sp.*: revisão de literatura e perspectivas de utilização. **Pubvet**, vol. 13, 2019. p. 152.



RODRIGUES, L. M. S.; MARTA-COSTA, A. A. Competitividade das exportações de carne bovina do Brasil: uma análise das vantagens comparativas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 2021. p. 59.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA, J. L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência Saúde Coletiva**, vol. 13, 2008. p. 1675–1683.

SUN, L.; ZHANG, H.; CHEN, J.; CHEN, L.; QI, X.; ZHANG, R. Epidemiology of Foodborne Disease Outbreaks Caused by Nontyphoidal *Salmonella* in Zhejiang Province, China, 2010–2019. **Foodborne Pathogens and Disease**, 2021.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY AND EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL - EFSA AND ECDC. **The European Union One Health 2018**. Zoonoses Report. EFSA Journal, v. 17, n. 12, 2018.

VALENZUELA, J. R.; SETHI, A. K.; AULIK, N. A.; POULSEN, K. P. Antimicrobial resistance patterns of bovine *Salmonella* enterica isolates submitted to the Wisconsin Veterinary Diagnostic Laboratory: 2006–2015. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 2, 2017. p. 1319–1330.

WHITE, D. G.; ZHAO, S.; SUDLER, R.; AYERS, S.; FRIEDMAN, S.; CHEN, S.; MCDERMOTT, P. F.; MCDERMOTT, S.; WAGNER, D. D.; MENG, J. The Isolation of Antibiotic-Resistant *Salmonella* from Retail Ground Meats. **New England Journal of Medicine**, v. 345, n. 16, 2001. p. 1147–1154.

YAN, S. S.; PENDRAK, M. L.; ABELA-RIDDER, B.; PUNDERSON, J. W.; FEDORKO, D. P.; FOLEY, S. L. An overview of *Salmonella* typing: public health perspectives. **Clinical and Applied Immunology Reviews**, vol. 4, n. 3, 2004. p. 189-204.

Enviado: 14 de março de 2023.

Aprovado: 23 de março de 2023.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal. ORCID: 0000-0001-5177-6077. CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1598251837568226>.

<sup>2</sup> Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal. ORCID: 0000-0002-4733-461X. CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1906334502843226>.



---

<sup>3</sup> Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias/UFRPE. ORCID: 0009-0006-2998-4164 . CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/5916608216247980>.

<sup>4</sup> Doutor do Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal. ORCID: 0000-0002-1289-2902. CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/5998863169551704>.

<sup>5</sup> Doutor em Bioquímica e Fisiologia, Mestre em Fisiologia, Biólogo. ORCID: 0000-0003-1493-7964. CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/9044747136928972>.

<sup>6</sup> Doutor em Ciências Veterinárias. ORCID: 0000-0002-1993-0350. CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2178390141933805>.