

Imunologia & Doenças Infecciosas e Parasitárias

EDIÇÃO VIII

Capítulo 13

CONTAMINAÇÃO DE LEITE E DERIVADOS POR *SALMONELLA* SPP. E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE HUMANA

JOÃO GUILHERME BEZERRA CAETANO¹
FÁBIO SOUZA ANANIAS OLIVEIRA¹
TAINÁ MARQUES BERTUZZI¹
ANNA BEATRIZ ALVES DE LIMA¹
JOSIANE SILVA GONÇALVES¹
ANA LARISSA DA SILVA SANTOS¹
CAMILA SAMPAIO MOREIRA¹
MARIA CLARA CABRAL HONOR CATTANEO¹
BRENO BEZERRA ARAGÃO²

1. Discente - Medicina Veterinária da Universidade Federal do Cariri.

2. Docente - Medicina Veterinária da Universidade Federal do Cariri.

Palavras-chave

Bactéria; Laticínio; Segurança Alimentar.

DOI

10.59290/0810512045

EDITORIA
P PASTEUR

INTRODUÇÃO

A contaminação de alimentos pode ocorrer em todas as etapas da cadeia produtiva, desde o processamento até o consumo final, configurando uma importante causa de morbidade e mortalidade em escala mundial. Entre os agentes envolvidos, destaca-se o gênero *Salmonella spp.*, bactéria entérica que habita o trato intestinal de animais de sangue quente e frio e que está frequentemente associada às enfermidades transmitidas por alimentos. Nos últimos anos, a frequência de infecções por essa bactéria tem aumentado tanto em humanos quanto em animais (FLORES & MELO, 2015).

Alimentos contaminados funcionam como verdadeiros meios de cultivo, favorecendo a multiplicação de microrganismos patogênicos. Entre estes, *Salmonella spp.* é considerado um dos principais agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (LUSTOSA *et al.*, 2021). Trata-se de uma bactéria gram-negativa, em forma de bastonete, móvel, anaeróbia facultativa, não fermentadora de lactose, oxidase-negativa e não esporulada. Após a ingestão, pode aderir à mucosa intestinal, penetrar nas células M e multiplicar-se em vacúolos citoplasmáticos, alcançando a corrente sanguínea e o sistema linfático. Os sintomas incluem febre, diarreia, cólicas abdominais e vômitos, geralmente entre 12 e 72 horas após a infecção, com maior gravidade em crianças menores de cinco anos e idosos (CHEESBROUGH, 2005). Seus sorovares podem causar desde gastroenterite autolimitada até febre tifoide sistêmica (MURRAY *et al.*, 2015).

Os surtos de salmonelose não tifoide estão associados principalmente ao consumo de alimentos de origem animal, como leite e seus derivados. Condições higiênicas inadequadas durante a obtenção e o processamento do leite fa-

vorecem a presença e a multiplicação de microrganismos patogênicos, como *Salmonella spp.*, que, quando presente no leite cru, pode contaminar toda a cadeia produtiva. O leite obtido ou processado sem os devidos cuidados constitui, assim, uma importante via de transmissão de patógenos ao ser humano, inclusive de caráter zoonótico, representando risco significativo para a saúde pública (GENEROSO & LANGONI, 2011).

Diante desse cenário, o objetivo do presente estudo foi abordar as implicações do consumo de produtos contaminados por *Salmonella spp.*, destacando seu impacto na saúde humana e a importância de práticas higiênicas na produção de alimentos de origem animal.

MÉTODO

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura acerca da contaminação de leite e derivados por *Salmonella spp.* A busca contemplou publicações disponíveis nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SciELO, PubMed, *Science Direct*, Scopus e Portal de Periódicos CAPES, abrangendo o período de 2011 a 2025.

Para a pesquisa bibliográfica, foram utilizados descritores padronizados relacionados ao agente etiológico e ao veículo de transmissão. Os termos empregados foram: “*Salmonella*”, “Infecções por *Salmonella*” e “*Salmonelose Animal*”, associados à temática da bactéria. Quanto à contaminação de leite e seus derivados, utilizaram-se os descritores “Leite”, “Produtos Lácteos”, “Produtos Fermentados do Leite”, “Contaminação de Alimentos”, “Doenças Transmitidas por Alimentos” e “Inocuidade dos Alimentos”. A combinação dos termos foi realizada com os operadores booleanos AND e OR, conforme a necessida-

de de refinamento dos resultados. Os descritores foram extraídos dos vocabulários controlados *MeSH* (*Medical Subject Headings*) e *DeCS* (Descritores em Ciências da Saúde), reconhecidos internacionalmente por fornecerem terminologia padronizada.

Os critérios de inclusão adotados foram: (a) artigos publicados em inglês ou português; (b) trabalhos disponíveis gratuitamente e na íntegra; e (c) estudos que abordassem diretamente o tema central da pesquisa. Como critérios de exclusão, foram descartados comentários, cartas ao editor e publicações que não tratassem do objeto de estudo.

A pesquisa foi conduzida utilizando filtros aplicados a título, resumo e assunto. Os artigos selecionados foram lidos na íntegra, e as informações extraídas foram organizadas em planilha contendo ano de publicação, autores, base de dados e periódico. Os dados foram compilados no *software Microsoft Office Word* e analisados de forma a correlacionar os parâmetros estudados. O processo de síntese dos resultados ocorreu por meio de análise descritiva e quantitativa dos estudos selecionados, sendo os achados apresentados em formato dissertativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alimentos atuam como substratos que favorecem a multiplicação de microrganismos, funcionando como verdadeiros meios de cultura. Nesse contexto, o gênero *Salmonella* spp. destaca-se por ser um dos principais agentes causadores de DTAs (SILVA *et al.*, 2018). Os estudos analisados reforçam a relevância da contaminação de leite e derivados por *Salmonella* spp. como um problema recorrente tanto na cadeia produtiva quanto na saúde pública.

A discussão dos resultados busca integrar os aspectos científicos e epidemiológicos dessa

bactéria com suas implicações práticas, fornecendo uma visão abrangente que contempla desde os mecanismos biológicos até os impactos para consumidores e sistemas de vigilância. Dessa forma, os tópicos seguintes abordam, de maneira sistemática, a etiologia, a patogenicidade e a epidemiologia da infecção, seguidos das repercussões para a saúde pública e das medidas de prevenção e controle.

Etiologia

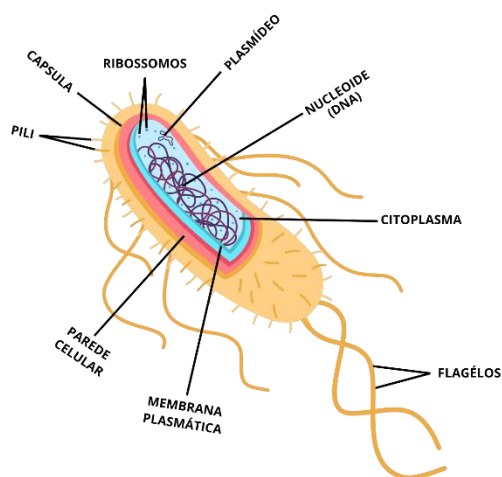
O gênero *Salmonella* foi descrito em 1885, recebendo essa denominação em homenagem ao patologista Daniel Salmon. Integrante da família *Enterobacteriaceae*, apresenta-se como bacilos gram-negativos, não esporulados, geralmente flagelados, anaeróbios facultativos, capazes de fermentar glicose e outros açúcares, além de descarboxilar aminoácidos, como a lisina (SANTOS *et al.*, 2013).

Esse gênero é responsável por três grupos principais de doenças: febre tifoide (*Salmonella Typhi*), febres entéricas (*Salmonella Paratyphi*) e enterocolites (demais sorovares de *Salmonella*). Atualmente, reconhecem-se duas espécies: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. Entre estas, as cepas mais associadas a patologias humanas pertencem a *S. enterica* subsp. *enterica*, cujo habitat natural são animais de sangue quente e que respondem por cerca de 99% dos casos de salmonelose em humanos (SILVA *et al.*, 2018).

Segundo Lima e Sousa (2002), a bactéria habita o trato intestinal de humanos e animais, integrando a família *Enterobacteriaceae*. Conforme Brooks *et al.* (2014), a classificação do gênero *Salmonella* é complexa, visto que representa mais uma continuidade evolutiva do que espécies rigidamente delimitadas. Trata-se de bacilos gram-negativos, não esporulados, anaeróbios facultativos, oxidase-negati-

vos e, em sua maioria, flagelados. O crescimento ocorre em ampla faixa de pH (4 a 9), sendo o ideal próximo a 7. A temperatura de multiplicação varia entre 5 °C e 45 °C, com predileção por 37 °C (MENDONÇA, 2016), embora esse valor possa variar conforme o sorotipo (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

Figura 13.1 Estrutura celular da *Salmonella*



Patogenia

A forma mais recorrente de infecção por *Salmonella* é a gastroenterite aguda, cujo período de incubação varia de 4 a 72 horas após a ingestão de água ou alimentos contaminados. Os sintomas iniciais incluem febre, náuseas, calafrios, vômitos, cólicas abdominais e diarreia, que pode ser sanguinolenta. A febre, quando presente, geralmente regride em até 72 horas, enquanto a diarreia persiste de 3 a 7 dias, apresentando caráter autolimitado. Em média, após cinco semanas, a bactéria é eliminada pelas fezes. Em cerca de 5 a 10% dos casos ocorre bacteremia, a qual pode evoluir para infecções focais, como osteomielite, artrite séptica e meningite. Pacientes imunocomprometidos apresentam maior risco de desenvolver infecções prolongadas ou recorrentes (COSBY *et al.*, 2015).

Por definição, patogenicidade corresponde à capacidade de um microrganismo em causar

doença, enquanto a virulência refere-se à intensidade da manifestação clínica provocada pelo agente (BROOKS *et al.*, 2009). A salmonelose, segundo o Ministério da Saúde, é uma zoonose que acomete humanos e está associada ao consumo de água ou alimentos contaminados por *Salmonella spp.* (BRASIL, 2011). Após a ingestão, a bactéria atravessa a barreira epitelial intestinal, alcança a lâmina própria e inicia o processo de multiplicação. *Salmonella* possui a capacidade de invadir enterócitos, induzindo a formação de pseudópodos (Figura 13.2), que facilitam sua fagocitose mesmo em células não especializadas. Uma vez internalizada, permanece em vacúolos intracelulares, promovendo alterações morfológicas temporárias e criando condições adequadas para sua sobrevivência (SHINOHARA *et al.*, 2008).

Figura 13.2 Invasão da parede do intestino por *Salmonella*



Fonte: NOGUEIRA & PONCE, 2021.

A inflamação intestinal resultante está associada não apenas à invasão bacteriana, mas também à liberação de prostaglandinas, que estimulam a adenilciclase, promovendo maior secreção de eletrólitos e água, culminando em diarreia aquosa. O desenvolvimento da gastroenterite depende da dose infectante, que varia conforme o número de microrganismos ingeridos e o sorotipo envolvido (SHINOHARA *et al.*, 2008). De acordo com Ochoa e Rodríguez (2005), a gravidade da infecção pode oscilar

desde quadros gastrointestinais leves até infecções sistêmicas graves, dependendo de fatores como o sorovar, o estado imunológico do hospedeiro, a carga bacteriana ingerida e os fatores de virulência expressos pelo agente. Nesse sentido, Ohl e Miller (2001) destacam que, em sorovares mais virulentos, a infecção pode ultrapassar a mucosa intestinal, utilizando os fagócitos como reservatórios. Após a replicação intracelular, o patógeno dissemina-se para órgãos do sistema reticuloendotelial, como fígado e baço, contribuindo para o desenvolvimento de septicemia, que, em casos graves, pode levar ao óbito do hospedeiro.

Epidemiologia

A transmissão de *Salmonella* não tifoide de populações animais para humanos através da cadeia alimentar, sobretudo por alimentos de origem animal, permanece como relevante problema de saúde pública, frequentemente resultando em casos de infecção (ANGULO *et al.*, 2000; HOHMANN, 2001; RABSCH *et al.*, 2001; THRELFALL, 2002; HELMS *et al.*, 2005; EFSA, 2006). Em geral, essas infecções manifestam-se como gastroenterites agudas, autolimitadas, caracterizadas por diarreia, febre e dor abdominal (ANGULO *et al.*, 2000; HOHMANN, 2001). Contudo, em crianças, idosos e imunossuprimidos, podem evoluir para formas sistêmicas graves, exigindo tratamento antimicrobiano adequado (VUGIA *et al.*, 2004).

Apesar dos esforços para reduzir as doenças transmitidas por alimentos, a incidência da salmonelose humana não apresenta declínio significativo (RABSCH *et al.*, 2001; HELMS *et al.*, 2005). Nos Estados Unidos, a salmonelose corresponde a cerca de metade dos surtos bacterianos (LYNCH *et al.*, 2006), com 30 a 40 mil casos notificados anualmente ao *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). Entretanto, estima-se que aproximadamente 1,4 milhão de

casos anuais sejam atribuídos à bactéria (MEAD *et al.*, 1999). Na Europa, *Salmonella* está entre os principais agentes de doenças transmitidas por alimentos, com cerca de 193 mil casos e 74% dos surtos registrados em 2004, principalmente associados a produtos avícolas (EFSA, 2006). Em Portugal, dados da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003) apontam a salmonelose como a principal doença de origem alimentar, sendo responsável por 37% dos surtos investigados e por 20% dos casos notificados entre 1999 e 2000.

A epidemiologia da salmonelose é dominada por poucos sorotipos de *Salmonella* não tifoide (VELGE *et al.*, 2005). Na Europa, destacam-se *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, responsáveis por 76% e 14% dos casos registrados em 2004, respectivamente (EFSA, 2006). Nos Estados Unidos, em 2004, cerca de 50% dos casos humanos reportados pelo CDC foram atribuídos a *S. Typhimurium* (19,2%), *S. Enteritidis* (14,1%) e *S. Newport* (9,3%) (CDC, 2005). O sorotipo *S. Enteritidis* geralmente está associado a aves e seus derivados, enquanto *S. Typhimurium* apresenta maior espectro de hospedeiros, incluindo suínos, bovinos e ovinos (THRELFALL, 2002). Alterações recentes na epidemiologia da salmonelose têm sido relacionadas à intensificação da produção animal e à globalização do comércio de alimentos, o que favorece não apenas o aumento de casos, mas também o surgimento de cepas resistentes a antimicrobianos (RABSCH *et al.*, 2001; HELMS *et al.*, 2005).

Impactos na saúde pública

Salmonella é um microrganismo resistente a mudanças ambientais, com grande capacidade de transmissão e adaptação. Indivíduos infectados podem se tornar portadores assintomáticos e transmitir a bactéria por meses ou até anos, reforçando a necessidade de práticas

higiênicas adequadas na manipulação e no consumo de alimentos (LUSTOSA *et al.*, 2021).

Segundo Santos *et al.* (2020), o crescimento populacional mundial contribui para o aumento da ocorrência das salmoneloses, uma vez que demanda maior produção de alimentos em larga escala. Somam-se a esse cenário os problemas de saneamento básico precário, que favorecem a disseminação de patógenos. Nesse contexto, falhas no controle de qualidade dos alimentos tornam-se determinantes para a ocorrência de surtos.

No Brasil, a notificação de doenças transmitidas por alimentos ainda é limitada, resultando em subnotificação de enfermidades relevantes para a saúde pública e dificultando a implementação de medidas eficazes de controle. Além disso, a presença de portadores assintomáticos impede a identificação completa dos casos pelos sistemas de vigilância (SANTOS *et al.*, 2020).

A contaminação por *Salmonella* ocasiona impactos econômicos e problemas de saúde pública significativos. Alterações na microbiota intestinal decorrentes da infecção podem contribuir para doenças secundárias e acúmulo de radicais livres, resultando em disfunções metabólicas e inflamação da mucosa intestinal (ZHANG *et al.*, 2020).

Resistência antimicrobiana em cepas de *Salmonella* isoladas de leite

Para consumo humano, o leite não pode conter microrganismos patogênicos. Entretanto, ainda é considerado uma das principais fontes de infecção por *Salmonella*, especialmente em produtos derivados de leite cru ou não pasteurizado (HALAWA *et al.*, 2016). A contaminação pode ocorrer por diferentes vias: fezes de animais infectados, úbere contaminado, equipamentos de ordenha, ração, água, ar ou mesmo pelos manipuladores. Assim, medidas como hi-

gienização dos equipamentos, manejo adequado e tratamento de animais doentes são fundamentais (GEBEYEHU *et al.*, 2022).

Embora o desenvolvimento de antimicrobianos tenha sido essencial no controle das doenças infecciosas, o uso indiscriminado de antibióticos, tanto em humanos quanto na alimentação de animais de produção, constitui fator determinante para o surgimento da resistência bacteriana. A atuação deficiente da vigilância sanitária e o uso inadequado de medicamentos reforçam esse processo, o que representa ameaça à saúde pública (DESSALE *et al.*, 2023).

Em estudo conduzido por Gebeyehu *et al.* (2022), 384 amostras de leite cru foram analisadas, das quais 40 apresentaram positividade para *Salmonella*. Esses isolados foram submetidos a testes de sensibilidade frente a nove antibióticos: cloranfenicol (C, 25 µg), ampicilina (AP, 25 µg), cefotaxima (CTX, 5 µg), gentamicina (CN, 10 µg), estreptomicina (S, 10 µg), canamicina (K, 30 µg), ácido nalidíxico (NA, 30 µg), ciprofloxacino (CIP, 5 µg) e trimetoprima-sulfametoxazol (TS, 25 µg). Todos os isolados demonstraram resistência a pelo menos um antimicrobiano, sendo a resistência universal para ciprofloxacino e trimetoprima-sulfametoxazol.

CONCLUSÃO

A salmonelose figura entre as principais causas de doenças transmitidas por alimentos, com especial relevância para o leite e seus derivados. Sua notável capacidade de adaptação e resistência, aliada às deficiências higiênicas sanitárias presentes em diferentes etapas da cadeia produtiva, favorece a persistência e disseminação do patógeno, acarretando impactos expressivos para a saúde pública e a economia. A ocorrência recorrente de sorovares não

tifoides, associados a quadros de gastroenterite, evidencia que a infecção permanece como um desafio epidemiológico de escala global. Nesse cenário, a adoção de medidas preventivas como boas práticas de manejo, higienização rigorosa e monitoramento contínuo da qualidade do leite constitui ferramenta essencial para mitigação de riscos. Soma-se a isso a necessidade de noti-

ficação efetiva dos casos e de programas permanentes de educação sanitária voltados a produtores e consumidores. Dessa forma, políticas públicas integradas, aliadas à conscientização social, consolidam-se como pilares indispensáveis para reduzir a incidência da salmonelose e garantir maior segurança alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, F.J. *et al.* Origins and consequences of antimicrobial-resistant nontyphoidal *Salmonella*: implications for the use of fluoroquinolones in food animals. *Microbial Drug Resistance*, v. 6, p. 77, 2000. doi: 10.1089/mdr.2000.6.77.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Manual técnico de diagnóstico laboratorial da *Salmonella* spp. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- BROOKS, G.F. *et al.* Microbiologia médica. 24. ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 2009.
- BROOKS, G.F. *et al.* Microbiologia médica de Jawetz, Melnick & Adelberg. 26. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. *Salmonella* Surveillance: Annual Summary, 2004. Atlanta: US Department of Health and Human Services, 2005. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/phlisdata/salmonella.htm>. Acesso em: 4 out. 2025.
- CHEESBROUGH, M. *District laboratory practice in tropical countries*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- COSBY, D.E. *et al.* *Salmonella* and antimicrobial resistance in broilers: a review. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 24, p. 408, 2015. doi: 10.3382/japr/pfv038.
- FLORES, A.M.P.C. & MELO, C.B. Main bacteria that cause foodborne diseases. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, v. 37, p. 65, 2015.
- DOS SANTOS, K.P.O. *et al.* *Salmonella* spp. como agente causal em doenças transmitidas por alimentos e sua importância na saúde pública: revisão. *Pubvet*, v. 14, p. 148, 2020. doi: 10.31533/pubvet.v14n10a665.1-9.
- EFSA – EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards and of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare. *The EFSA Journal*, v. 403, 2006.
- FRANCO, B. & LANDGRAF, M. Microrganismos patogênicos de importância em alimentos. In: FRANCO, B. & LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 56–58.
- FORSYTHE, S.J. Patógenos de origem alimentar: *Salmonella* spp. In: FORSYTHE, S.J. *Microbiologia da segurança dos alimentos*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- GEBEYEHU, A. *et al.* Isolation, molecular detection and antimicrobial susceptibility profile of *Salmonella* from raw cow milk collected from dairy farms and households in southern Ethiopia. *BMC Microbiology*, v. 22, p. 84, 2022. doi: 10.1186/s12866-022-02504-2.
- GENEROSO, D. & LANGONI, H. Avaliação da presença de *Salmonella* sp. na criação de bovinos de leite. *Veterinária e Zootecnia*, v. 18, p. 661, 2011.
- HALAWA, M. *et al.* Detection of antimicrobial phenotypes, β -lactamase encoding genes and class I integrons in *Salmonella* serovars isolated from broilers. *International Journal of Poultry Science*, v. 15, 2016. doi: 10.3923/ijps.2016.1.7.
- HELMS, M. *et al.* International *Salmonella* Typhimurium DT104 infections, 1992–2001. *Emerging Infectious Diseases*, v. 11, p. 859, 2005. doi: 10.3201/eid1106.041017.
- HOHMANN, E.L. Nontyphoidal salmonellosis. *Clinical Infectious Diseases*, v. 32, p. 263, 2001. doi: 10.1086/318457.
- LIMA, A.W.O. & SOUSA, C.P. Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos. João Pessoa: Nova Idéia, 2002.
- LYNCH, M. *et al.* Surveillance for foodborne-disease outbreaks - United States, 1998–2002. *MMWR Surveillance Summaries*, v. 55, 2006.
- LUSTOSA, A.G. *et al.* Aspectos gerais de infecções por bactérias do gênero *Salmonella*: um problema de saúde pública e animal. *Research, Society and Development*, v. 10, e12610413656, 2021.
- MEAD, P.S. *et al.* Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, v. 5, p. 607, 1999. doi: 10.3201/eid0505.990502.
- MENDONÇA, E.P. Características de virulência, resistência e diversidade genética de sorovares de *Salmonella* com impacto na saúde pública, isolados de frangos de corte no Brasil [tese]. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2016.
- MURRAY, P.R. *et al.* *Medical microbiology*. Philadelphia: Elsevier, 2015.
- OCHOA, I.M.F. & RODRÍGUEZ, A.V. Mecanismos moleculares de patogenicidade de *Salmonella* sp. *Revista Latino-americana de Microbiología*, v. 47, p. 25, 2005.
- OHL, M.E. & MILLER, S.I. *Salmonella*: a model for bacterial pathogenesis. *Annual Review of Medicine*, v. 52, p. 259, 2001. doi: 10.1146/annurev.med.52.1.259.

- RABSCH, W. *et al.* Non-typhoidal salmonellosis: emerging problems. *Microbes and Infection*, v. 3, p. 237, 2001. doi: 10.1016/s1286-4579(01)01375-2.
- SANTOS, J.R. *et al.* A importância do controle da Salmonella na cadeia produtiva de frango de corte. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 12, p. 167, 2013. doi: 10.18188/1983-1471/sap.v12n3p167-174.
- SHINOHARA, N.K.S. *et al.* Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, p. 1675, 2008. doi: 10.1590/S1413-81232008000500031.
- SILVA, A.J.H. *et al.* Salmonella spp.: um agente patogênico veiculado em alimentos. *Climate Change – The Physical Science Basis*, v. 53, 2013. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- THRELFALL, E.J. Antimicrobial drug resistance in Salmonella: problems and perspectives in food- and water-borne infections. *FEMS Microbiology Reviews*, v. 26, p. 141, 2002. doi: 10.1111/j.1574-6976.2002.tb00606.x.
- VELGE, P. *et al.* Emergence of Salmonella epidemics: the problems related to Salmonella enterica serotype Enteritidis and multiple antibiotic resistance in other major serotypes. *Veterinary Research*, v. 36, p. 267, 2005. doi: 10.1051/vetres:2005005.
- VUGIA, D.J. *et al.* Invasive Salmonella infections in the United States, FoodNet, 1996-1999: incidence, serotype distribution, and outcome. *Clinical Infectious Diseases*, v. 38, S149, 2004. doi: 10.1086/381581.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe. 8th Report. Berlin: German Federal Institute for Risk Assessment, 2003.
- ZEWDU, E. & CORNELIUS, P. Antimicrobial resistance pattern of Salmonella serotypes isolated from food items and personnel in Addis Ababa, Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, v. 41, p. 241, 2009. doi: 10.1007/s11250-008-9181-y.
- ZHANG, L. *et al.* Oral administration of green tea polyphenols improves ileal injury and intestinal flora disorder in mice with Salmonella Typhimurium infection via resisting inflammation, enhancing antioxidant action and preserving tight junction. *Journal of Functional Foods*, v. 64, 103654, 2020. doi: 10.1016/j.jff.2019.103654.