

Aspectos gerais de infecções por bactérias do gênero *Salmonella*, um problema de saúde pública e animal

General aspects of infections by bacteria of the genus *Salmonella*, a public and animal health problem

Aspectos generales de las infecciones por bacterias del género *Salmonella*, un problema de salud pública y animal

Recebido: 08/03/2021 | Revisado: 14/03/2021 | Aceito: 25/03/2021 | Publicado: 02/04/2021

Alane Gomes Lustosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0922-3484>
Christus Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: alanelustosa2001@gmail.com

Brena Leticia Ferreira Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0265-6479>
Christus Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: brenalfm@hotmail.com

Lysia Maria Cruz Miranda da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6429-3138>
Christus Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: lysiamiranda@hotmail.com

Maria Lurdimila dos Santos Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0493-0278>
Christus Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: lurdimilasousa@gmail.com

Sabrina Beatriz Mendes Nery

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8254-0152>
Cristo Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: sabrinaanery2019@gmail.com

Mauro Gustavo Amaral Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9551-4025>
Cristo Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: drmaurogustavo@hotmail.com

Mônica do Amaral Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6234-275X>
Cristo Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: monica.amaral83@gmail.com

Neirigelson Ferreira de Barros Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6505-1368>
Cristo Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: neirigelson@hotmail.com

Guilherme Antônio Lopes de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3820-0502>
Cristo Faculdade do Piauí, Brasil
E-mail: guilhermelopes@live.com

Resumo

Objetivo: O objetivo do trabalho foi evidenciar as características gerais da *Salmonella* spp. quanto à fisiopatologia, dando enfoque nas formas de controle e correlacionar a higiene com a segurança alimentar. **Metodologia:** foi realizada uma busca nas bases de dados bibliográficas: Science Direct, Google acadêmico, Pubmed e Scielo, para selecionar artigos publicados entre os anos de 2011-2020. Os termos utilizados foram: Infecções alimentares, *Salmonella* spp, segurança alimentar, carne de frango, associados entre si nos idiomas português e inglês. **Resultados:** O processo infeccioso por *Salmonella* spp. é complexo, a bactéria é capaz de produzir mais de 400 proteínas que provocam reações inflamatórias, mesmo que não estejam hospedadas no interior da célula intestinal e dependendo do seu sorotipo pode causar várias doenças, como gastroenterites e febre tifoide. **Conclusão:** Diante do exposto, é possível concluir que a *Salmonella* spp. está entre os principais agentes envolvidos nas toxinfecções alimentares, é comumente isolada em alimentos de origem avícola (bem como alimentos elaborados à base de ovos) e suínica, essa transmissão também é ocasionada pela ausência de higiene por parte dos manipuladores, bem como o modo de armazenamento inadequado dos produtos e consumo de alimentos *in natura* ou mal-cozidos.

Palavras-chave: *Salmonella spp*; Toxinfecções alimentares; Segurança alimentar.

Abstract

Objective: The objective of the study was to highlight the general characteristics of *Salmonella spp.* as to pathophysiology, focusing on forms of control and correlating hygiene with food security. **Methodology:** a search was performed in the bibliographic databases: Science Direct, Google academic, Pubmed and Scielo, to select articles published between the years 2011-2020. The terms used were: Food infections, *Salmonella spp.*, food safety, chicken meat, associated with each other in Portuguese and English. **Results:** The infectious process by *Salmonella spp.* it is complex, the bacterium is capable of producing more than 400 proteins that cause inflammatory reactions, even if they are not hosted inside the intestinal cell and depending on its serotype it can cause various diseases, such as gastroenteritis and typhoid fever. **Conclusion:** In view of the above, it is possible to conclude that *Salmonella spp.* is among the main agents involved in food toxinfecções, is commonly isolated in foods of poultry origin (as well as foods made from eggs) and swine, this transmission is also caused lack of hygiene on the part of handlers, as well as the improper storage of products and consumption of fresh or undercooked food.

Keywords: *Salmonella spp*; Food poisoning; Food security.

Resumen

Objetivo: El objetivo del estudio fue resaltar las características generales de *Salmonella spp.* en cuanto a fisiopatología, centrándose en formas de control y correlacionando la higiene con la seguridad alimentaria. **Metodología:** se realizó una búsqueda en las bases de datos bibliográficas: Science Direct, Google académico, Pubmed y Scielo, para seleccionar artículos publicados entre los años 2011-2020. Los términos utilizados fueron: Infecciones alimentarias, *Salmonella spp*, seguridad alimentaria, carne de pollo, asociados entre sí en portugués e inglés. **Resultados:** El proceso infeccioso por *Salmonella spp.* es compleja, la bacteria es capaz de producir más de 400 proteínas que provocan reacciones inflamatorias, aunque no estén alojadas en el interior de la célula intestinal y dependiendo de su serotipo puede provocar diversas enfermedades, como gastroenteritis y fiebre tifoidea. **Conclusión:** En vista de lo anterior, es posible concluir que *Salmonella spp.* se encuentra entre los principales agentes involucrados en las infecciones por toxinas alimentarias, es comúnmente aislado en alimentos de origen avícola (así como alimentos elaborados a partir de huevos) y porcinos, esta transmisión también provocó falta de higiene por parte de los manipuladores, así como el almacenamiento inadecuado de los productos y el consumo de alimentos frescos o poco cocidos.

Palabras clave: *Salmonella spp*; Intoxicación alimentaria; Seguridad alimentaria.

1. Introdução

As doenças causadas por alimentos estão entre os principais problemas de saúde pública, encontram-se presentes de forma frequente no cenário de países desenvolvidos como também subdesenvolvidos, denotando uma taxa alta de morbimortalidade. São ocasionadas pela ingestão de alimentos contaminados por microrganismos patogênicos, substâncias químicas e toxinas microbianas (Bernardes e. al., 2018).

Os alimentos comportam-se como substratos que contribuem para a proliferação de microrganismos, e são verdadeiros meios de cultura para as bactérias. O gênero *Salmonella spp.* é caracterizado por ser um dos principais agentes causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) (Silva et al., 2018).

O gênero *Salmonella* foi designado em 1885, tendo sua denominação em homenagem ao patologista Daniel Salmon. Integrante da família *Enterobacteriaceae*, possui bacilos não formadores de esporos, flagelados na maioria das vezes, anaeróbios facultativos, gram negativos, além disso, fermentam a glicose, outros açúcares e descarboxilam aminoácidos, como a lisina (Santos et al., 2013).

O gênero causa três grupos de doenças: febre tifóide (*Salmonella typhi*), febres entéricas (*Salmonella paratyphi*) e as enterocolites (demais *Salmonellas*). O gênero *Salmonella* é formado por duas espécies principais: *Salmonella* entérica e *Salmonella bongori*. As cepas mais recorrentes nas patologias humanas são as de *S. entérica subsp. entérica*, que tem como *habitat* os animais de sangue quente e correspondem por 99% das *salmoneloses* humanas (Silva et al., 2018).

A Salmonelose é a mais preocupante entre as DTA's para a saúde pública em todo o mundo, por seu aspecto endêmico e seu controle depende especificamente da ação humana, uma vez que o homem pode ser propagador do agente etiológico. A segurança dos alimentos tem sido constantemente pauta de discussão em estudos, apresentando relevância para o

consumidor, fornecedor e fabricante que têm como objetivo ofertar produtos que não provoquem danos à saúde (Silva et al., 2018).

A forma mais recorrente da infecção por *Salmonella* é a gastroenterite aguda. O período de incubação apresenta variação entre 4 horas a 72 horas após a ingestão de água e alimentos contaminados. Os sintomas iniciais são febre aguda, náuseas, calafrios, vômito, cólicas abdominais e diarreia. Na ocorrência de febre, geralmente desaparece em 72 horas. A diarreia apresenta duração de 3 a 7 dias, de forma autolimitada e geralmente é sanguinolenta.

Em média após 5 semanas a *Salmonella* é expelida nas fezes. A bacteremia costuma ocorrer apenas em 5 a 10% das pessoas infectadas, evoluindo para infecção fecal, como infecção óssea, articular e meningite. Pacientes que apresentam o sistema imunológico comprometido, possuem maior propensão a ter infecções por *Salmonella* prolongada ou recorrente (Cosby et al., 2015).

Tendo em vista os riscos que esse patógeno provoca à saúde pública, o objetivo dessa revisão é evidenciar as características gerais da *Salmonella spp.* quanto à fisiopatologia, dando enfoque nas formas de controle e correlacionar a higiene com a segurança alimentar.

2. Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma revisão descritiva com abordagem qualitativa. Nesta metodologia, deu-se início com a escolha de uma questão que norteou a pesquisa. Sendo assim, esta primeira etapa teve grande relevância no desenvolvimento da revisão, pois o tema central é delimitado claramente e de forma específica, objetivando um estudo focado e completo com conclusões de fácil compreensão. Portanto, essa pesquisa teve como questão norteadora: Quais os impactos causados pelo Gênero de bactérias *Salmonella* na saúde pública e animal?

Após esclarecer a problemática da pesquisa, veio à coleta de dados, nessa etapa ocorre à busca das melhores evidências dentro da literatura, isso inclui a procura por artigos inéditos dentro das bases de dados com finalidade descobrir referências que vão ao encontro do tema apresentado. Assim, escolheu-se a maior quantidade de fontes que se referem com o assunto em questão da pesquisa, servindo para aprofundamento e continuidade do estudo. As buscas foram realizadas em quatro bases de dados: *Science Direct*, Google acadêmico, *Pubmed* e *Scielo*, sendo selecionado artigos publicados entre os anos de 2011 a 2020.

A pesquisa foi desenvolvida com o intuito de encontrar artigos que contenham noções sobre toxinfecções alimentares por *Salmonella*. A busca foi realizada com os termos: Infecções alimentares, *Salmonella*, segurança alimentar e carne de frango, associados entre si nos idiomas português e inglês. Na realização do estudo foram utilizadas dezenove referências, envolvendo artigos de revisão, artigos de pesquisa de campo e artigos publicados em anais de evento, todos com acesso aberto. Foram excluídos os arquivos de enciclopédias, resumos e capítulos de livros.

3. Resultados e Discussão

No Quadro 1 estão expostos os 11 artigos selecionados nas Bases de dados.

Quadro 1 – Principais estudos encontrados sobre a gastroenterite *Salmonella* no organismo humano.

Autores	País/Ano	Tipo de estudo	Principais achados
Da Silva et al.	Brasil/2019	Artigo de revisão	As <i>Salmonellas</i> possuem uma temperatura ideal de crescimento, sendo 35 °C, podem resistir à dissecação e ao congelamento, podendo sobreviver a meses ou anos. As doenças provocadas pelas salmonelas são consideradas problemas de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Elas são bastante difundidas geograficamente por todo o mundo, sendo seu principal habitat o intestino de humanos e animais.
Dos Santos et al.	Brasil/2013	Artigo de revisão	Pode-se diferenciar os sorotipos de acordo com os antígenos somáticos (O), capsulares (Vi) e flagelares (H). Existem espécies não específicas das salmonelas que podem colonizar o trato gastrointestinal de diferentes espécies. A via oral é a principal fonte de infecção, entretanto, por aerossol também é encontrada. O governo possui um papel fundamental na redução das salmoneloses, com isso deve criar programas para que ocorra um maior controle na qualidade dos produtos alimentícios.
Domingos, Brunelli & Baldotto	Brasil/2015	Artigo de revisão	Existe uma espécie de <i>Salmonella</i> que raramente é encontrada em humanos, geralmente só se ver ela em animais. O período de incubação antes do aparecimento dos sinais gira em torno de 6 a 48 horas. É necessária uma grande quantidade de patógeno para causar uma infecção, cerca de 100.000. As <i>Salmonellas</i> podem aderir às superfícies formando um biofilme. Acredita-se que o abuso de antibióticos pode influenciar na capacidade de resistência desses patógenos.
Chen et al.	China/2013	Artigo de revisão	O artigo traz informações a respeito da infecção por <i>Salmonella</i> em humanos, como o período de incubação, os sintomas de iniciais, quando os mesmos desaparecem, quando ocorre a excreção da <i>Salmonella</i> após a infecção. O artigo também relata a possibilidade da transformação inicial se tornar uma meningite ou infecção articular e óssea.
Machado, Almeida & Scheraiber	Brasil/2015	Artigo de revisão	Estratégias que usam antibióticos, probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, biosseguridade e vacinas são eficazes no controle das <i>Salmonellas</i> quando usadas de forma concomitantes. Pois são produtos com organismos vivos que se instalam e se inserem no trato intestinal, provocando benefícios aos hospedeiros através de um equilíbrio da microbiota.
Trainotti et al	Brasil/2013	Pesquisa de campo	Foi investigado a presença de <i>Salmonella</i> em 50 frangos de cortes. Sendo que não foram encontrados nenhum resquício de sorotipo positivo, sugerindo que as granjas e abatedouros estão controlando e prevenindo infecções por meio de higiene adequada. Para controlar essas infecções não se pode realizar intervenções apenas na indústria, mas também no campo, visto que muitas vezes a alimentação é um fator que contribui para a infecção.
Pulido-Landínez	EUA/2019	Artigo de revisão	O artigo traz a informações a respeito da diversidade dos sorotipos de <i>Salmonella</i> , muitos não identificados totalmente, e o quanto isso influencia em termos de saúde pública e animal. A variedade de hospedeiros e as várias fontes de infecção tornando a prevenção deficiente. Como muitos sorotipos não são identificados, a indústria avícola sofre com uma

			possível disseminação de alguns patógenos transmitidos por alimentos.
Cosby et al.	EUA/2015	Artigo de revisão	As <i>Salmonellas</i> foram responsáveis por 1.335 surtos transmitidos por alimentos e 36.490 doenças relacionadas a esses surtos nos anos de 1999 a 2008. As aves domésticas são o maior responsável por essas infecções comparando com outros produtos alimentares.
Bernades et al.	Brasil/2018	Artigo de revisão	O artigo fala um pouco sobre os tipos de Salmonelas e suas doenças, como a febre tifoide, entérica e gastroenterite. A <i>Salmonella typhi</i> que é a causadora da febre tifoide, doença que afeta apenas os humanos e pode se tornar uma grande fonte de infecção, visto que a bactéria é transportada pelos vasos e pode afetar órgãos nobres. A <i>Salmonella paratyphi</i> causa a febre entérica. Para fazer o diagnóstico nos humanos a respeito das infecções por <i>Salmonella</i> devem ser levados em consideração alguns fatores como os sinais clínicos, período de incubação e tipos de alimentos ingeridos. O tratamento dessas infecções consiste em aliviar os sintomas com a reidratação e uso de analgésicos e antitérmicos.
Soncini	Brasil/2011	Artigo de revisão	Ele traz em seu estudo medidas preventivas para diminuir as infecções por <i>Salmonella</i> em aves, dentre elas pode-se citar o alojamento de aves que não tenham nenhum tipo de infecção, verificação da ração que essas aves consomem, verificar higiene e instalações das granjas, fazer a verificação bacteriológica das aves periodicamente, entre outras medidas que podem ser eficazes na prevenção de infecção das aves e, conseqüentemente, das pessoas.
Uyttendaele, De Boeck & Jacxsens	Bélgica/2016	Pesquisa de campo	O artigo traz informações a respeito das infecções por <i>Salmonella</i> , entretanto, seu foco principal é na intenção que as autoridades têm de conter essas infecções. Existe um grande interesse em criar planos de contenção com a criação de medidas eficazes que consistem no monitoramento, em realização de testes, no transporte, armazenamento e preparação dos alimentos.

Fonte: Autores (2021).

A *Salmonella* é um microrganismo que pode ser encontrado frequentemente em alimentos. Essa bactéria pode estar presente em animais, assim como em produtos originários deles. Durante o pós-abate e o manuseio há riscos de contaminação, inclusive esse microrganismo pode se espalhar por contaminação cruzada com outros tipos de alimentos (Uyttendaele et al., 2016)

Além disso, o homem pode se tornar portador após uma infecção por *Salmonella*, e assim ser disseminador dessa bactéria. Sendo assim, suas ações na hora da preparação de um alimento podem ou não favorecer a contaminação desse produto. Além do mais, tal patógeno pode se adaptar a uma variedade de animais e ambientes, assim como, sobreviver em períodos que variam de meses a anos, o que torna os hábitos de higiene ainda mais indispensáveis (Silva et al., 2019).

A limpeza inadequada de frutas e vegetais, bem como o costume de não higienizar as mãos durante a preparação de alimentos são os hábitos mais indicados como causadores de incidência da infecção. Sendo assim, os manipuladores têm um papel essencial na redução dos riscos de salmoneloses, pois, é de extrema importância que se tenha o controle de todas as etapas de preparação, desde a recepção da matéria-prima até o consumo do alimento (Leite et al., 2019)

Para Aljindan & colaboradores (2020) a *Salmonella* é transmitida aos seres humanos por meio de alimentos de origem animal, e isso constitui um reservatório para o patógeno. Dentre as principais fontes que favorecem essa transmissão estão as cabras, gado, camelos, ovelhas e peixes. No entanto, ainda é possível que ocorra através de outras fontes alimentares, como vegetais e frutas. Esta bactéria possui uma grande variedade de hospedeiros, segundo o estudo de Pulido-Landínez (2019), sendo os sorotipos de maior relevância aqueles que não estão restritos a uma única espécie, afetando tanto humanos como animais (*Salmonella* zoonótica).

No que diz respeito a complicações, o estudo de Aljindan & colaboradores (2020) traz como principal manifestação clínica a gastroenterite, que pode ser causada por *Salmonella* não tifoidal, *Salmonella typhi* e *Salmonella paratyphi* (*Salmonella* tifoidal). Com exceção da primeira, estas são consideradas patógenos restritos ao homem e só podem ser transmitidos entre humanos. A forma mais branda é a Salmonelose, desenvolvida com o cruzamento da mucosa intestinal até a corrente sanguínea, infectando órgãos profundos, como ossos e articulações. Certamente, suas características endêmicas e alta morbidade fazem desta uma ameaça à saúde pública, necessitando de uma atenção clínica.

A pesquisa de Gand e colaboradores (2020) confirma a mesma ideia, citando que a Salmonelose pode resultar em sintomas não invasivos, como gastroenterite, ou em sintomas invasivos mais perigosos, como febre e bacteremia, podendo levar na ausência de tratamento o indivíduo a óbito. O estudo enfatiza ainda a variedade de animais produtores de alimentos que podem ser contaminados, como aves, porcos e gado, fazendo destes os principais reservatórios de *Salmonella*.

De acordo com o exposto por Zhang e Col. (2020) a contaminação de alimentos e rações por *Salmonella* contribui para sérias perdas econômicas e problemas saudáveis em todo o mundo, como gastroenterites e doenças diarreicas relacionadas a lesões ileais e distúrbios da flora intestinal. A pesquisa apresentou ainda que distúrbios na microbiota intestinal, ou disbiose, pode desencadear a progressão de várias patologias, em virtude de o intestino ficar suscetível a ataques de radicais livres excessivos, resultando em metabolismo anormal das células epiteliais intestinais, na função celular prejudicada e em reação inflamatória.

Se tratando de sintomas, Soncini (2011) diz que dos mais de 2000 sorovares descritos, poucos são associadas a produção de doenças no hospedeiro, caracterizada por quadros de diarreia, febre e vômitos, podendo levar a septicemia e morte. Dentre os sorovares espécie-específica considerados exceção no processo de colonização do intestino pode-se mencionar a *Salmonella gallinarum* nas aves, *S. typhi* em humanos e *S. choleraesuis* nos suínos.

Em relação à fisiopatologia, Silva et al. (2019) descreve que após a ingestão de um alimento contaminado com *Salmonella*, estas atravessam a camada epitelial intestinal e ao alcançar a lâmina própria (camada em que as células epiteliais estão apoiadas), proliferam. Posteriormente, são fagocitadas pelos monócitos e macrófagos, provocando resposta inflamatória, devido à hiperatividade do sistema reticuloendotelial. Nas enterocolites, ao contrário do que acontece na febre tifóide, a penetração de *Salmonella spp.* fica restrita à lâmina própria e dificilmente se observa septicemia ou infecção sistêmica, ficando a infecção limitada à mucosa intestinal.

De acordo com Ferreira et al. (2013) a resposta inflamatória também está associada com a liberação de prostaglandinas. Estas estimulam a Adenil ciclase, enzima que catalisa a hidrólise de ATP, o que resulta em aumento da secreção de água e eletrólitos, causando diarreia aquosa, dor abdominal, deficiência de eletrólitos e desidratação, fator este que provoca dor de cabeça e cansaço. A liberação de pirógenos pelas células de defesa provoca a febre.

O processo infeccioso por *Salmonella spp.* é bem mais complexo do que aparenta. Essa bactéria é capaz de produzir mais de 400 proteínas que provocam reações inflamatórias, mesmo que não estejam hospedadas no interior da célula intestinal. Dessa forma, esse patógeno tem a capacidade de provocar sintomas mesmo que se encontre no meio extracelular e dependendo do seu sorotipo pode causar várias doenças, como gastroenterites e febre tifoide (Carneiro & Costa, 2020).

4. Conclusão

Diante do exposto, foi possível verificar que a *Salmonella spp* está entre os principais agentes envolvidos nas toxinfecções alimentares, é comumente isolada em alimentos de origem avícola (bem como alimentos elaborados a base de ovos) e suínica, essa transmissão também é ocasionada pela ausência de higiene por parte dos manipuladores, bem como o modo de armazenamento inapropriado dos produtos e consumo de alimentos cru ou mal cozido.

Portanto, essa bactéria possui alto poder de virulência, sendo abundantemente distribuído na natureza de fácil contaminação, contudo de difícil eliminação desafiando assim o setor industrial a adotar medidas de prevenção e controle mais rigorosas desse agente, a fim de diminuir os problemas de salmoneloses, com a busca de métodos eficientes, de práticas higiênicas sanitárias adequadas no processamento, cuidados na manipulação (bem como a própria higiene dos manipuladores), conservação e consumo de alimentos, como também a implantação de sistemas de controle de qualidade microbiológica.

Assim, os resultados expostos na pesquisa reforçam o quanto a higiene adequada é fundamental, principalmente no âmbito alimentar. Além dos cuidados higiênicos realizados pelas indústrias por parte dos manipuladores também há necessidade da higienização doméstica, como a limpeza correta dos alimentos, armazenamento e modo de conservação dos mesmos, bem como a limpeza dos utensílios e local de preparação, assim como os cuidados higiênicos durante o modo de preparo das refeições, isto conseqüentemente evita tanto a contaminação direta, quanto a contaminação cruzada entre alimentos crus e cozidos.

Referências

- Aljindan, R. Y., & Alkharsah, K. R. (2020). Pattern of increased antimicrobial resistance of Salmonella isolates in the Eastern Province of KSA. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 15(1), 48–53. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2019.12.004>
- Bernardes, N. B., Facioli, L. D. S., Ferreira, M. L., Costa, R. D. M., & Sá, A. C. F. de. (2018). Intoxicação Alimentar: Um problema de Saúde Pública. Id on Line *Revista de psicologia*, 12(42), 894–906. <https://doi.org/10.14295/idonline.v12i42.1373>
- Carneiro, D. O., & Costa, M. S. F. (2020). Características e patogenicidade da salmonella enterica: uma revisão de literatura. *Visão acadêmica*, Curitiba, 21 (1), 72-79.
- Chen, H. M., Wang, Y., Su, L. H., & Chiu, C. H. (2013). Nontyphoid Salmonella infection: Microbiology, clinical features, and antimicrobial therapy. *Pediatrics and Neonatology*, 54(3), 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2013.01.010>
- Cosby, D. E., Cox, N. A., Harrison, M. A., Wilson, J. L., Jeff Buhr, R., & Fedorka-Cray, P. J. (2015). Salmonella and antimicrobial resistance in broilers: A review. *Journal of Applied Poultry Research*, 24(3), 408–426. <https://doi.org/10.3382/japr/pfv038>
- Da Silva, A. J. H., dos Anjos, C. P., da Silva Nogueira, L., Ribeiro, A. C. R., & Fraga, E. G. S. (2019). Salmonella spp. um agente patogênico veiculado em alimentos. Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC), 5(1).
- Domingos, I., Brunelli, S. R., & Baldotto, S. B (2015). Salmonella spp. – uma revisão. *Revista FAIT*, 2(3). 15.
- Dos Santos, J. R., Meza, S. K. L., Martini, K. C., & Nunes, R. V. (2013). A importância do controle da salmonella na cadeia produtiva de frangos de corte. *Scientia Agraria Paranaensis*, 12 (3), 167 a 174. <https://doi.org/10.18188/sap.v12i3.6777>
- Ferreira, Lídia Lopes; Mendes, Fernanda Rodrigues; Santos, Bruno Moreira dos; Andrade, Maria Auxiliadora; & Café, M. B. (2013). Salmonelose em sanidade avícola e saúde pública. In *Revista eletrônica Nutritime*, 10(5), 2716–2751). https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/artigo_213.pdf
- Gand, M., Mattheus, W., Roosens, N., Dierick, K., Marchal, K., Bertrand, S., & De Keersmaecker, S. C. J. (2020). A genoserotyping system for a fast and objective identification of Salmonella serotypes commonly isolated from poultry and pork food sectors in Belgium. *Food Microbiology*, 91, 103534. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103534>
- Leite, D. S., Oliveira, A. S., Monteiro, A. C. G., & Santos, J. F (2019). Educação em saúde para a prevenção de salmonelose com manipuladores de alimentos em Manaus, Amazonas, Brasil. *Nexus- Revista de Extensão do IFAM*, (9), 33-42.
- Machado, M. S., de Almeida, G. C., & Scheraiber, M. (2015). Controle da infecção por Salmonella Enterica Sorovar Enteritidis em frangos de corte suplementados com probióticos. *Revista eletrônica biociências, biotecnologia e saúde*, 3(12), 127-128.
- Pulido-Landínez, M. (2019). Food safety - Salmonella update in broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 250, 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.01.008>
- Santos, J. R., Meza, S. K. L., Martini, K. C., & Nunes, R. V. (2013). A Importância do Controle da Salmonella na Cadeia Produtiva de Frango de Corte. *Scientia Agraria Paranaensis*, 12(3), 167–174. <https://doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v12n3p167-174>

Silva, A. J. H. da, Anjos, C. P. dos, Nogueira, L. da S., Ribeiro, A. C. R., & Fraga, E. G. S. (2013). Salmonella Spp. Um Agente Patogênico Veiculado Em Alimentos. *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis*, 53(9), 1–30. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Soncini, R. A. (2011). Controle de Salmonella enteritidis na avicultura. In III SIMPOSIO BRASIL.

Trainotti, A. C., Moraes, F. F., Begotti, I. L., & Merlini, L. (2013). Ocorrência de Salmonella sp. em cortes de frangos industrialmente processados procedentes de explorações industriais da região noroeste do estado do Paraná–Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 9(17), 1965-1970.

Uyttendaele, M., De Boeck, E., & Jacxsens, L. (2016). Challenges in Food Safety as Part of Food Security: Lessons Learnt on Food Safety in a Globalized World. *Procedia Food Science*, 6(Icsus1 2015), 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2016.02.003>

Zhang, L., Gui, S., Wang, J., Chen, Q., Zeng, J., Liu, A., Chen, Z., & Lu, X. (2020). Oral administration of green tea polyphenols (TP) 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*, 64, 103654. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103654>