

INFECÇÕES POR SALMONELLA NA AVICULTURA: IMPACTOS, TRANSMISSÃO E MEDIDAS DE CONTROLE

SALMONELLA INFECTIONS IN POULTRY PRODUCTION: IMPACTS, TRANSMISSION AND CONTROL MEASURES

INFECCIONES POR SALMONELLA EN LA AVICULTURA: IMPACTOS, TRANSMISIÓN Y MEDIDAS DE CONTROL

Eduardo Vidaletti Barbosa¹
Caio Henrique de Oliveira Carniatto

RESUMO: O presente artigo discute as infecções por *Salmonella* na avicultura, abordando aspectos relacionados à sua epidemiologia, patogenicidade, mecanismos de transmissão e estratégias de prevenção e controle. A ocorrência de *Salmonella spp.* representa um desafio sanitário e econômico significativo para a cadeia produtiva avícola, além de constituir um relevante problema de saúde pública, em razão da elevada morbidade associada às infecções em aves e humanos. Destaca-se a importância dos principais sorotipos de interesse avícola, como *Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Pullorum*, *Salmonella Enteritidis* e *Salmonella Typhimurium*, frequentemente associados a surtos e perdas produtivas. O trabalho enfatiza a adoção de medidas de biossegurança, o monitoramento sanitário, o diagnóstico precoce e a implementação de programas de controle integrados nas granjas como estratégias essenciais para reduzir a disseminação do patógeno, minimizar impactos econômicos e assegurar a qualidade dos produtos avícolas destinados ao consumo humano.

1

Palavras-chave: Avicultura. Biossegurança. *Salmonella spp.*

ABSTRACT: This article discusses *Salmonella* infections in poultry production, addressing aspects related to epidemiology, pathogenicity, transmission routes, and prevention and control strategies. The occurrence of *Salmonella spp.* represents a significant sanitary and economic challenge for the poultry industry and a relevant public health concern due to the high morbidity associated with infections in birds and humans. The main poultry-related serotypes are highlighted, including *Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Pullorum*, *Salmonella Enteritidis*, and *Salmonella Typhimurium*, which are frequently associated with disease outbreaks and production losses. The study emphasizes the importance of biosecurity measures, sanitary monitoring, early diagnosis, and the implementation of integrated control programs on farms as essential strategies to reduce pathogen dissemination, minimize economic impacts, and ensure the safety and quality of poultry products intended for human consumption.

Keywords: Poultry production. Biosecurity. *Salmonella spp.*

¹Discente, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

RESUMEN: Este artículo aborda las infecciones por *Salmonella* en la avicultura, considerando aspectos relacionados con su epidemiología, patogenicidad, vías de transmisión y estrategias de prevención y control. La presencia de *Salmonella spp.* representa un importante desafío sanitario y económico para la cadena productiva avícola, además de constituir un relevante problema de salud pública, debido a la elevada morbilidad asociada a las infecciones en aves y seres humanos. Se destacan los principales serotipos de interés avícola, como *Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Pullorum*, *Salmonella Enteritidis* y *Salmonella Typhimurium*, frecuentemente asociados a brotes y pérdidas productivas. El trabajo resalta la adopción de medidas de bioseguridad, el monitoreo sanitario, el diagnóstico precoz y la implementación de programas integrados de control en las granjas como estrategias esenciales para reducir la diseminación del patógeno, minimizar los impactos económicos y garantizar la inocuidad de los productos avícolas destinados al consumo humano.

Palabras clave: Avicultura. Bioseguridad. *Salmonella spp.*

INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira destaca-se no cenário mundial devido ao expressivo crescimento da produção de carne de frango nas últimas décadas. Em 2023, o Brasil apresentou um aumento de aproximadamente 1.087% na produção em relação a 1980, tornando-se o segundo maior produtor mundial de carne de frango e líder global em exportações (Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA, 2024). Esse desempenho está associado à ampla disponibilidade de insumos, recursos naturais favoráveis, elevado status sanitário e ao sistema de integração, fatores que contribuem diretamente para a competitividade e produtividade do setor avícola.

Nesse contexto, o Serviço de Inspeção Federal (SIF) exerce papel fundamental ao assegurar a qualidade e a segurança dos produtos de origem animal destinados aos mercados interno e externo. Atualmente, o Brasil conta com 137 estabelecimentos avícolas registrados no SIF, sendo 37 localizados no estado do Paraná, os quais atendem às exigências sanitárias e tecnológicas previstas nas legislações nacionais e internacionais vigentes (ABPA, 2024). Além disso, a ABPA atua no fortalecimento da cadeia produtiva, promovendo ações voltadas à biossegurança, preservação e bem-estar animal, essenciais para o controle sanitário e a segurança dos produtos avícolas.

Salmonella spp.

A *Salmonella* é uma bactéria pertencente à família *Enterobacteriaceae* e figura entre os principais agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos. Esse microrganismo está amplamente distribuído na natureza e pode ser isolado de diferentes espécies animais, incluindo aves, suínos, bovinos, répteis, anfíbios e animais domésticos. Dessa forma, o contato direto ou

indireto com esses reservatórios, bem como com ambientes contaminados, constitui uma via relevante de transmissão do agente, representando um risco significativo à saúde pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

O controle da *Salmonella spp.* é considerado complexo, uma vez que a bactéria apresenta elevada capacidade de adaptação e sobrevivência em diferentes condições ambientais. Por esse motivo, a prevenção depende, sobretudo, da adoção integrada de práticas adequadas de higiene, biossegurança, manejo zootécnico cuidadoso e fornecimento de alimentação de qualidade às aves, medidas essenciais para reduzir a disseminação do patógeno nos sistemas de produção (RAVAGNANI et al., 2012).

Do ponto de vista microbiológico, a maioria das espécies do gênero *Salmonella* apresenta mobilidade conferida por flagelos peritríquios, com exceção de *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum*, que são imóveis. O crescimento bacteriano ocorre preferencialmente em temperaturas entre 35 °C e 42 °C, intervalo compatível tanto com a temperatura corporal das aves, em torno de 41,8 °C, quanto com a do ser humano, aproximadamente 37 °C, o que favorece sua multiplicação e potencial patogênico (RUSSELL, 2012).

Salmonella gallinarum

3

A primeira descrição sobre *Salmonella gallinarum* foi em 1889, por Klein, na Inglaterra, sendo que foi confundida com cólera aviária e febre tifoide humana, ficando denominada de tifo aviário (FREITAS NETO, 2008). Em 1919 o Brasil teve a primeira ocorrência de tifo aviário no estado de Minas Gerais e maiores ocorrências aconteceram nos anos 80 e 90 do século anterior (BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009).

De acordo com Barrow e Freitas Neto (2011), causa a febre tifoide aviária que esta, tem morbidade variável e elevada mortalidade em aves adultas devido a doença septicêmica grave que gera no animal. O acometimento das comerciais causa perdas econômicas graves em todo o mundo (KANG et al., 2011).

A ocorrência geralmente se dá em granjas industriais avícolas no Brasil, no entanto, pouco conhecimento se tem sobre *Salmonella* em locais diversos (GOMES FILHO et al., 2014). Apesar da Tifo Aviária ser relacionada a pulorose, a bactéria *Salmonella gallinarum* acomete aves de qualquer idade e pode ser transmitida via horizontal, já a *Salmonella pullorum* é de transmissão vertical sendo uma infecção de característica persistente (SHIVAPRASAD, 2000).

A *Salmonella gallinarum* acomete principalmente galinhas e perus (JEONG et al., 2008). Quando acomete aves jovens, é bastante confundida com pulorose e a suscetibilidade varia conforme a linhagem, ademais, aves leves são mais resistentes que as aves pesadas e semipesadas (OLIVEIRA, BERCHIERI JUNIOR e FERNANDES, 2005).

De acordo com Wigley et al. (2002), a diferença relacionada a genética das aves de acordo com estudos realizados está ligada ao controle de multiplicação bacteriana, principalmente em macrófagos. Em linhagens resistentes, os macrófagos eliminam o agente patológico em até 24 horas após a infecção, já em linhagens que tem maior suscetibilidade, a bactéria esteve nos macrófagos das aves por 48 horas pelo menos.

A principal porta de entrada da *Salmonella gallinarum* em aves é o trato digestivo. O pH do ventrículo e moela reduzem através do ácido clorídrico produzido pelo organismo, porém, após a ingestão do alimento o pH é elevado, tornando uma barreira inviável para o combate (BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009).

A *Salmonella gallinarum* não tem um poder eficaz de colonização, portanto, invade enterócitos e penetra o epitélio intestinal ou tecido linfoide que ficam nas placas de Peyer e tonsilas cecais sendo fagocitada do organismo por leucócitos denominados heterófilos e macrófagos (CHAPPELL et al., 2009)

4

Os macrófagos são as principais células afetadas após a invasão do sistema imune, os fagócitos contaminados chegam na circulação linfática e passam do tecido epitelial para órgãos que irão ser transportadores da bactéria como ovário, pulmões, baço e o fígado, além de favorecer a instalação da doença sistêmica severa devido a indução de resposta inflamatória menor no intestino (BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009).

Ademais, de acordo com Berchieri Junior e Freitas Neto (2009), a *Salmonella gallinarum* se multiplica rapidamente no sistema fagocitário mononuclear, que leva a hipersensibilidade devido a reação anafilática, desencadeando sintomas e em seguida morte do animal.

Geralmente aves adultas são acometidas clinicamente, na qual ficam em posição prostrada e param de ingerir alimento, há queda de postura e diarreia de aspecto amarelo-esverdeada podendo ter duração de cinco a sete dias (OLIVEIRA, BERCHIERI JUNIOR e FERNANDES, 2005; SHIVAPRASAD, 2000).

Alterações de modulação da resposta do sistema imunológico levam a septicemia aguda e comprometimento considerável de órgãos que estes, ficam congestos, além do mais, ocorre destruição de hemácias que leva a anemia (BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009).

O coração fica inflamado e com hidropericárdio, nódulos esbranquiçados em baço, pulmão, coração, moela, rins, pâncreas, duodeno e cecos, ademais, os ovários ficam hemorrágicos e a ruptura do ovário leva a peritonite e hemorragia intestinal (ASSOKU et al., 1970). O fígado após a infecção aguda fica com aspecto friável, com petéquias brancas hemorrágicas e coloração esverdeado, amarelado a pode chegar até a ficar bronzeado o baço aumentado em até quatro vezes seu tamanho normal (CHRISTENSEN et al., 1996).

A excreção da bactéria é aumentada, principalmente perto do órbita da ave, se espalhando pelo corpo da ave e o contato das aves que estão doentes, já mortas com as aves saudáveis que estão saudáveis podem aumentar a disseminação da bactéria, assim, como o canibalismo contribui para a replicação e disseminação bacteriana (BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009). A desinfecção de instalações, controle de moscas e pragas, e programas de limpeza na qual fornecem ao ambiente higiene na criação de frangos são fatores importantes para disseminação da *Salmonella gallinarum*.

Além da importância de rastreio no transporte de animais que estão em lotes com tifo aviária, pois essas, podem transmitir por meio de ovos, esterco e pessoas que tiveram contato (BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009).

Medidas de prevenção contra o tifo aviário se dão por meio de limpeza, higiene e

5

Quando usados fármacos para tratamento, é muito comum não conseguirem realizar a total eliminação da bactéria do organismo. Além disso, os antibacterianos reduzem a taxa de mortalidade assim que inseridos como tratamento (BARROW e FREITAS NETO, 2011).

De acordo com Sumano e Gutierrez (2010), utilização de quinolonas e fluoroquinolonas, sendo a ciprofloxacina e enrofloxacinas, devem ser administradas na dosagem de 10 miligrama por quilograma de peso vivo, por um tempo de três a cinco dias. Entretanto, a fosfomicina também pode ser utilizada em dose de 40 miligramas por quilograma de peso vivo por via oral, por fim, a canamicina em dose de 25 miligramas por quilograma de peso vivo, por um período de três a cinco dias (SUMANO e GUTIERREZ, 2010). A ineficácia do tratamento pode ocorrer devido a administração de dosagens erradas, ou seja, erros que acontecem ao utilizar

medicamentos ou baixa qualidade de água, na qual o medicamento vai ser administrado (PULIDO et al., 2014).

Salmonella Enteritidis

A *Salmonella Enteritidis* é considerada uma salmonelose paratífica, sendo a principal causadora de intoxicações e infecções alimentares em seres humanos, por se tratar de um dos sorotipos mais patogênicos. Entretanto, também é responsável por causar mortalidade em aves comerciais jovens. A fagotipagem quatro é a mais frequentemente encontrada em amostras coletadas e analisadas no Brasil, sendo este fagotipo considerado o mais patogênico para o homem e predominante em *Salmonella Enteritidis* (BACK, 2002).

Após a ave ser infectada por *Salmonella Enteritidis*, ela pode permanecer portadora da bactéria por toda a vida, sendo capaz de contaminar milhares de pintinhos devido à transmissão vertical para o ovo fecundado. Em casos positivos, ao realizar o tratamento com antibióticos e flora bacteriana, foram observados resultados satisfatórios nos protocolos adotados (MEAD e BARROW, 1990). De acordo com Back (2002), a utilização de antibióticos é capaz de atenuar a doença, porém não é eficaz para eliminar completamente o patógeno do lote, podendo ser prescritos fármacos como sulfas, quinolonas, gentamicina, estreptomicina, tetraciclina e neomicina.

Pode ocorrer a contaminação da casca dos ovos quando há infecção na região do peritônio e ovários da poedeira. Além disso, a contaminação pode ocorrer durante a postura, por meio do contato com ninhos, cama e incubadoras contaminadas por *Salmonella Enteritidis*. Outros fatores, como água contaminada, inalação de poeira, presença de fezes na água e/ou ração e ingestão de fezes pelas aves, também atuam como vetores de contaminação. Ainda, ocorre a transmissão horizontal, ou seja, de ave para ave, geralmente de aves assintomáticas para aves sadias (NASCIMENTO e SANTOS, 2005).

A *Salmonella Enteritidis* coloniza o sistema digestório das aves e, por meio da excreção fecal, pode disseminar-se no organismo, atingindo o sistema retículo-endotelial. Após a ingestão, a bactéria adere às mucosas intestinais e é fagocitada por macrófagos, os quais favorecem sua disseminação pelo sistema circulatório e, nas fêmeas, pelos ovários. As aves adultas apresentam maior resistência à infecção, podendo permanecer assintomáticas, enquanto a forma clínica ocorre com maior frequência em pintinhos recém-eclodidos, manifestando sinais como diarreia, sonolência, asas caídas e atraso no desenvolvimento. A infecção intestinal

desencadeia resposta inflamatória caracterizada pelo influxo de células polimorfonucleares, resultando em diarreia com ou sem presença de sangue (BERCHIERI JUNIOR E FREITAS NETO, 2009).

Segundo Prost e Riemann (1967), a transmissão para o ser humano ocorre principalmente por meio da ingestão de ovos e carnes contaminados, sendo importante ressaltar que a transmissão direta do animal para o homem também pode ocorrer. As bactérias que sobrevivem à ação do ácido clorídrico disseminam-se e colonizam o trato gastrointestinal, preferencialmente nas placas de Peyer. Em seguida, a *Salmonella* invade células M e eritrócitos por meio do sistema de secreção do tipo III.

Salmonella Pullorum

A *Salmonella Pullorum* é responsável por causar a pulorose, sendo esta uma doença aguda e septicêmica em animais jovens, com idade entre duas e três semanas. A enfermidade é responsável por elevadas taxas de mortalidade, uma vez que as aves que conseguem regredir a progressão da patologia permanecem infectadas por toda a vida, atuando como fontes de disseminação da bactéria por vias horizontal e vertical (GONG et al., 2013). A disseminação horizontal promove a propagação da infecção dentro do lote, enquanto a transmissão vertical ocorre principalmente em aves adultas portadoras de infecção subclínica (SHIVAPRASAD, 2000).

As manifestações clínicas da pulorose variam de acordo com o manejo nutricional e o estado imunológico de cada animal e lote. Dessa forma, é necessário cautela para não confundir os sinais clínicos da pulorose com aqueles observados no tifo aviário ou na salmonelose paratífica (BARROW e FREITAS NETO, 2011; BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009).

As baixas taxas de eclosão nos incubatórios e as elevadas taxas de mortalidade em aves neonatas podem estar associadas à transmissão transovariana, considerada a principal via de disseminação bacteriana nas granjas avícolas (PINHEIRO et al., 2001; BERCHIERI JUNIOR e FREITAS NETO, 2009).

Salmonella Typhimurium

Bacilo Gram-negativo, não esporulado, com presença de flagelos, anaeróbico facultativo, capaz de apresentar resistência por meses no ambiente, sendo sensível a desinfetantes e à luz

solar. Os animais mais jovens são os mais acometidos, sendo a transmissão realizada pelo ovo e pela via fecal. Entretanto, as infecções também podem ocorrer no incubatório, durante o transporte das aves, bem como por meio da contaminação por vetores, ração e água (MURER et al., 2018).

Segundo EFSA e ECDC (2023), a *Salmonella Typhimurium* está mais associada à contaminação de carnes suínas, correspondendo a aproximadamente 42% dos casos. A carne de frango apresenta prevalência de 34,8% de contaminação, enquanto galinhas poedeiras demonstram menor prevalência, com cerca de 13,5%.

Pacientes imunossuprimidos apresentam maior susceptibilidade à infecção por *Salmonella*, podendo desenvolver quadros clínicos que variam de gastroenterites e febre entérica até septicemia, com ou sem infecções secundárias. Os sorotipos *Salmonella Enteritidis* e *Salmonella Typhimurium* estão associados a maiores taxas de infecções localizadas e sistêmicas, incluindo a capacidade de atingir o sistema nervoso central, resultando em manifestações como meningite e empiema subdural. O diagnóstico baseia-se na avaliação clínica, nas lesões observadas à necropsia e na confirmação laboratorial por métodos moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR). As medidas de controle incluem o monitoramento sanitário do lote por meio do exame de swab de arrasto, sem o uso prévio de antimicrobianos, e a adoção de ações oficiais em casos positivos, como a fermentação da cama e a realização de vazio sanitário por período mínimo de quinze dias (Brasil, 2016).

Saúde Pública

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) configuram-se como uma das principais causas de morbidade e mortalidade em seres humanos em nível mundial. Nesse cenário, a *Salmonella* spp. destaca-se como um importante problema de saúde pública e econômico, em razão dos frequentes surtos associados ao consumo de alimentos contaminados. A compreensão do agente etiológico, de seus fatores de virulência, da diversidade de cepas circulantes, bem como dos mecanismos de disseminação e das estratégias de controle e prevenção, é fundamental para a redução dos casos. Dessa forma, a notificação compulsória dos episódios de salmonelose aos órgãos de vigilância sanitária e epidemiológica é essencial para a investigação dos surtos e a identificação das fontes de contaminação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

A Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos (VE-DTA) é responsável pelo monitoramento dos surtos de intoxicação alimentar no Brasil, os quais atingem anualmente centenas de ocorrências, envolvendo milhares de indivíduos acometidos e registros de óbitos. Nesse contexto, a *Salmonella* destaca-se como o principal agente etiológico associado a esses eventos, evidenciando a necessidade de ações integradas de vigilância e prevenção. Dessa forma, a implementação de programas educativos voltados à orientação da população quanto às práticas adequadas de manipulação, higienização e preparo dos alimentos é fundamental para a redução dos riscos microbiológicos e para a promoção da segurança alimentar, tanto em estabelecimentos comerciais quanto no ambiente doméstico (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; LUCA e KOERICH, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a *Salmonella spp.* é uma bactéria patogênica, responsável por afetar o sistema gastrointestinal em aves e seres humanos, tornando está um desafio na rotina veterinária e com a saúde pública.

É de suma importância a compreensão da epidemiologia, mecanismos transmissão, fatores virulentos, meios de prevenção e erradicação, quais os impactos negativos para a saúde humana e animal, além de conhecer, as práticas de sanitização e biossegurança para reduzir a incidência de Salmonelose.

Por tanto, é de suma importância as pesquisas contínuas e multidisciplinares da bactéria e das patologias que as diferentes cepas causam, para a melhor aplicação de técnicas terapêuticas e vacinais para controlar esta patologia bacteriana disseminada em todo o mundo.

REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. Relatório anual 2024. São Paulo: ABPA, 2024.
2. ASSOKU R, PENHALE W, BUXTON A. Immunological basis for the anemia of acute *Salmonella gallinarum* infection in chickens. I. Hematological changes and their association with in vivo modification of erythrocytes. *Clinical and Experimental Immunology*, 1970; 7(6): 865–873.
3. BACK A. Salmonelose. In: *Manual de doenças das aves*. 1. ed. Cascavel: Alberto Back, 2002; 62–76.

4. BARROW PA, FREITAS NETO OC. Pullorum disease and fowl typhoid: new thoughts on old diseases. *Avian Pathology*, 2011; 40(1): 1-13.
5. BERCHIERI JUNIOR A, FREITAS NETO OC. Salmoneloses. In: BERCHIERI JUNIOR A, et al., eds. *Doenças das aves*. 2. ed. Campinas: FACTA, 2009; 435-453.
6. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016. Estabelece o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frango e perus de corte e nos estabelecimentos de abate registrados no Serviço de Inspeção Federal. *Diário Oficial da União*, 2016; seção 1: 13.
7. CHAPPELL L, et al. Immunobiology of avian systemic salmonellosis. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 2009; 128(1-3): 53-59.
8. CHRISTENSEN JP, et al. Correlation between viable counts of *Salmonella Gallinarum* in spleen and liver and the development of anemia in chickens during experimental fowl typhoid. *Avian Pathology*, 1996; 25(4): 769-783.
9. EFSA, ECDC. The European Union One Health 2022 zoonoses report. *EFSA Journal*, 2023; 21(12): e8442.
10. FREITAS NETO OC. Pesquisa de *Salmonella* na cadeia produtiva de avestruzes no sudeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008; 71 p.
11. GOMES FILHO VJR, et al. Pesquisa de *Salmonella* spp. em galinhas criadas em fundo de quintal e ovos comercializados em feiras livres. *Semina: Ciências Agrárias*, 2014; 35(4): 1855-1864.
12. GONG J, et al. Antimicrobial resistance, presence of integrons and biofilm formation of *Salmonella Pullorum* isolates from eastern China (1962-2010). *Avian Pathology*, 2013; 42(3): 290-294.
13. KANG MS, et al. Differential identification of *Salmonella enterica* serovar Gallinarum and Pullorum based on polymorphic regions of glgC and speC genes. *Veterinary Microbiology*, 2011; 147: 181-185.
14. LUCA ANB, KOERICH GMD. Perfil epidemiológico dos surtos de DTA causados por *Salmonella* sp. em Santa Catarina, Brasil, notificados no Sinan Net de 2006 a 2008. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2009; 1(1): 1-7.
15. MEAD GC, BARROW PA. Salmonella control in poultry by competitive exclusion or immunization. *Letters in Applied Microbiology*, 1990; 10: 221-227.

16. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
17. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Salmonella (salmonelose). Brasília: Ministério da Saúde, 2024.
18. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos: dados e indicadores nacionais. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
19. MURER L, et al. Investigação de *Salmonella* spp. em Psittaciformes exóticos e nativos mantidos em cativeiro na região central do Rio Grande do Sul. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 2018; 70(3): 815-822.
20. NASCIMENTO VP, SANTOS LR. *Salmonella Enteritidis*: controle, implicações em saúde pública e na qualidade dos produtos de origem avícola. In: *Simpósio Brasil Sul de Avicultura*, 6., 2005, Chapecó. Anais... Chapecó, 2005; 46-57.
21. OLIVEIRA GH, BERCHIERI JUNIOR A, FERNANDES AC. Experimental infection of laying hens with *Salmonella enterica* serovar Gallinarum. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2005; 36: 51-56.
22. PINHEIRO LA, OLIVEIRA GH, BERCHIERI JUNIOR A. Experimental *Salmonella enterica* serovar Pullorum infection in two commercial varieties of laying hens. *Avian Pathology*, 2001; 30(2): 129-133.
23. PROST E, RIERMAN H. Food-borne salmonellosis. *Annual Review of Microbiology*, 1967; 21: 495-528.
24. PULIDO-LANDÍNEZ M, et al. Presence of *Salmonella Enteritidis* and *Salmonella Gallinarum* in commercial laying hens diagnosed with fowl typhoid disease in Colombia. *Avian Diseases*, 2014; 58(1): 165-170.
25. RAVAGNANI LK, et al. Pesquisa de *Salmonella* spp. em frangos de corte criados em galpões. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2012; 33(6): 1-6.
26. RUSSELL SM. Controlling *Salmonella* in poultry production and processing. 1st ed. New York: CRC Press, 2012; 310 p.
27. SHIVAPRASAD HL. Fowl typhoid and pullorum disease. *Revue Scientifique et Technique*, 2000; 19: 405-424.
28. SUMANO LH, GUTIÉRREZ OL. *Farmacología clínica en aves comerciales*. México: McGraw-Hill, 2010.

29. WIGLEY P, JONES MA, BARROW PA. *Salmonella enterica* serovar Pullorum requires *Salmonella* pathogenicity island 2 type III secretion system for virulence and carriage in the chicken. *Avian Pathology*, 2002; 31(5): 501–506.