

SALMONELLA EM FRANGOS E SUA RELAÇÃO COMO DOENÇA VEICULADA POR ALIMENTOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

BORGES, Ana Carolina Rodrigues¹
WEBER, Laís Dayane²

RESUMO

A salmonelose é considerada uma importante enfermidade tanto no âmbito da criação de frangos como de quem os consome, apesar de não ocorrer as notificações como deveriam. O conhecimento desta patogenia é relevante para colocar em prática hábitos de higiene e boa manipulação de alimentos, diminuindo cada vez mais seu risco de contaminação pois mesmo com a modernização das indústrias a carne de frango e seus derivados ainda possuem risco de transmitir enfermidades a população. O presente artigo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica apontando as principais informações a respeito da *Salmonella* spp., seus âmbitos de contaminação e formas de transmissão, com a finalidade de relevar informações que possam auxiliar em sua prevenção, principalmente de forma doméstica.

PALAVRAS-CHAVE: frango. *Salmonella*. alimento contaminado. salmonelose. contaminação cruzada

1. INTRODUÇÃO

O setor avícola obteve um crescimento notável no Brasil nos últimos anos, e com esse aumento de produção existe cada vez mais a necessidade de produzir alimentos seguros para a população. A carne de frango lidera o complexo de carnes no país com 46.6%, seguida pela carne bovina com 36.7% e a carne suína com 13.6% (SILVA, 2020).

A *Salmonella* spp. é uma importante bactéria que está difundida em diferentes âmbitos, como animais, alimentos, ambientes, entre outros. Também é considerada como um dos principais patógenos envolvidos com Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), sendo considerada uma importante zoonose que atua prejudicando tanto a saúde pública como a produção avícola (MENDONÇA, 2016).

Por conta do risco que traz a saúde, diversos métodos foram adotados as granjas avícolas para prevenir seu aparecimento no plantel, porém nem sempre eles são efetivos e quando realizado de maneira incorreta podem acabar contaminando os produtos derivados destes animais conseguindo alcançar até a mesa do consumidor final (SANTOS *et al*, 2013).

A Salmonelose em aves velhas não costuma causar sinais clínicos, ao contrário das mais jovens que podem apresentar desde anorexia e diarreia, até conjuntivite e cegueira. Já em humanos sua sintomatologia varia conforme o sorovar ingerido e sua quantidade, mas apresenta-se desde uma

¹ Acadêmica do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: ana_carolina.rb@hotmail.com

² Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro universitário FAG, mestre em conservação e manejo de recursos naturais pela UNIOESTE E-mail: laisweber@fag.edu.br

diarreia até uma desidratação extrema e necessidade de internamento (CARDOSO e TESSARI, 2015).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a importância da *Salmonella* spp. na cadeia produtiva de frangos, seus impactos na criação, sua atuação como DTA e as maneiras de se evitar tal contaminação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa para formulação do trabalho foi realizada através de buscas por artigos, livros, publicações e dissertações através da ferramenta do Google acadêmico, tendo como base revistas eletrônicas sobre *Salmonella* spp., monografias sobre as infecções que a bactéria pode causar, publicações em anais sobre seu impacto e atuação como causadora de doenças veiculadas por alimentos.

Foram utilizados artigos dentre os anos de 2005 a 2020, buscando por palavras-chave como: *Salmonella*, contaminação cruzada, produção avícola, doenças transmitidas por alimentos.

3. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 *Salmonella* spp. E SUAS CARACTERÍSTICAS

A *Salmonella* spp. pertence à família Enterobacteriaceae, é classificada como sendo uma bactéria bastonete Gram-negativo com formato de bacilos curtos, anaeróbica facultativa, não produtora de esporos. Sua temperatura ótima de crescimento é entre 35°C a 37°C com pH 7 e atividade de água de 0,94. Pode resistir meses e até anos no ambiente e no material fecal, particularmente fezes secas, tolerando congelamento e dessecação (SILVA *et al*, 2019; FERREIRA, 2013).

Estas bactérias são sensíveis a altas temperaturas, sendo usualmente destruídas por aquecimento a 60°C durante 15 a 20 minutos, já em casos de congelamento seus números apenas diminuem, não sendo extinguidas completamente (MENDONÇA, 2016).

A maioria destas bactérias possuem flagelos, fimbrias e certas proteínas de sua membrana externa que atuam na ligação e invasão do epitélio do trato gastrointestinal de animais de sangue quente e frio, os quais podem atuar contaminando solo, água, vegetação e principalmente alimentos pois estes seres são caracterizados como reservatórios de diferentes espécies de *Salmonella* spp. (SILVA *et al*, 2019; MENDONÇA, 2016).

A classificação da *Salmonella* spp. é mais conhecida e utilizada em estudos com a sorotipagem ao invés de espécie, sendo que mais de 2.500 tipos já foram descritos, porém menos de 100 destes estão envolvidos nos casos de infecções em humanos, sua diversidade antigênica pode contribuir para sua adaptação em diversos hospedeiros. As cepas seguidamente envolvidas nas doenças em humanos são a *S. entérica* subsp. *entérica*, esta que possui seu habitat em animais de sangue quente e respondem pela maioria das salmoneloses humanas (MENDONÇA, 2016).

3.2 *Salmonella* spp. NA CADEIA PRODUTIVA DE FRANGOS

A *Salmonella* spp. pode ser considerada importante no consumo de carne de frango, pois de acordo com o Departamento de Pesquisa e Estudos Econômico, em 2018 a produção de proteína avícola alcançou 13,37 milhões de toneladas, com um relevante crescimento comparado aos registros anteriores. Atualmente o Brasil lidera o ranking de exportação de carne de frango do mundo e por conta disso aumenta-se o número de aves alojadas juntas favorecendo assim a instalação, multiplicação e disseminação de patógenos (SILVA *et al*, 2020).

O uso inadequado de antibióticos, principalmente de forma excessiva foi considerado um dos fatores que mais contribuiu para resistência microbiana, levando extremas dificuldade de tratamento de infecções bacterianas tanto em animais como em humanos que consomem carnes e seus derivados (BEZERRA *et al*, 2017)

Ravagnani *et al* (2012) explica que em aves a *Salmonella* spp. pode causar infecções clínicas ou subclínicas, fazendo com que o animal atue como reservatório e posteriormente fonte de infecção para seres humanos. Existem 3 tipos de salmoneloses que ocorrem nas aves: pulorose causada pelo sorotipo *Salmonella* Pullorum, tifo aviário causada pela *Salmonella* Gallinarum e paratifo aviário sendo causada principalmente pela *Salmonella* Enteritidis e Typhimurium, sendo estas consideradas um extremo problema de saúde pública que também promove diversas perdas econômicas, diminuindo a produção e o desenvolvimento das aves. As mesmas não possuem preferência por um hospedeiro específico, e também não são as únicas a causarem o paratifo, visto que, com exceção da *S. Pullorum*, *S. Gallinarum* e de *Salmonella enterica* subespécie arizone, qualquer outra pode ser responsável pela doença paratifo aviário (CARDOSO; TESSARI, 2015).

Por conta dos prejuízos que as salmoneloses podem causar na produção avícola e sua exportação o Programa Nacional de Sanidade Avícola do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) na instrução normativa nº 78 de novembro de 2003 abrange que toda granja de reprodutora de aves deve ser monitorado de forma sorológica e bacteriológica a verificação de *S. Pullorum*, *S. Gallinarum*, *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* sendo que, instalações

de linhas puras, bisavoseiros e avoseiros devem estar livres dos quatro sorotipos. Já os matrizeiros e estabelecimentos que realizam comércio nacional e internacional devem apresentar-se livres de *S. Gallinarum* e *S. Pullorum* e livres ou controladas para as outras duas. E quando comprovada o quadro de pulrose e tifo aviário o plantel deve ser sacrificado e todos os ovos eliminados (CARDOSO; TESSARI, 2015).

Na fase de transporte, abate e processamento dos frangos devem existir cuidados para evitar possíveis contaminações da carne e derivados como explica Vieira (2019) citando que longos períodos de jejum podem interferir no pH do intestino da ave, o que promove a proliferação de microrganismos patogênicos como é o caso da *Salmonella*, propiciando o risco de contaminação da carcaça caso haja rompimento dos intestinos durante o processo. Outros meios de contaminação podem ser desde equipamentos, facas ou até a própria mão do manipulador.

Porém mesmo respeitando os períodos de jejum é considerado inevitável a contaminação das caixas de transporte com fezes, penas e outros materiais que possam carrear a *Salmonella* até a indústria. Após o descarregamento das aves é de rotina ser realizada a limpeza e desinfecção das caixas de transporte para que possam voltar a granja. A ausência ou má realização da higienização das caixas de transporte pode levar a permanência de microrganismos patogênicos e posteriormente a contaminação em sequência de outros lotes durante o carregamento e transporte. A análise é realizada através de amostras de swabs. (SAMPAIO, 2018).

Estudos realizados em abatedouros de frango onde foi constatada a presença de *Salmonella*, principalmente os sorovares Enteritidis e Typhimurium em amostra de fezes, penas, vísceras e na água utilizada na escaldagem, chiller e lavagem das carcaças (VIEIRA, 2019). Cardoso e Tessari (2013) complementam que num levantamento realizado em 60 abatedouros no Brasil, há uma frequência positiva de 42% de *Salmonella* sendo que 30% destas foram identificadas como sendo o sorovar Enteritidis.

3.3 SALMONELOSE EM AVES E COMO DOENÇA VEICULADA POR ALIMENTOS

A *Salmonella* spp. é uma importante enterobactéria que está difundida em diversos tipos de alimentos, sendo encontrada com maior frequência em alimentos de origem animal como ovos, carne de aves e seus derivados (MESQUITA *et al*, 2006). Dependendo do sorovar envolvido, sua quantidade infiltrada, seus fatores de virulência e o nível imunológico do hospedeiro o que muitas vezes não é satisfatório em casos de crianças, idosos e pessoas com doenças imunossupressoras, a *Salmonella* pode causar desde uma pequena infecção gastrointestinal até algo sistêmico (OLIVEIRA *et al*, 2013).

Infecções paratíficas podem ser transmitidas tanto pelas próprias aves portadoras, como por outros animais como roedores, moscas, besouros, e em conjunto podem ocasionar infecções em lotes sucessivos de aves, sobrevivendo e multiplicando-se facilmente no ambiente (CARDOSO; TESSARI, 2013).

A doença acomete principalmente aves jovens até duas semanas de idade, enquanto que as mais velhas em geral se tornam portadoras assintomáticas, quando ingerida, a bactéria penetra no epitélio intestinal e infiltra-se na lâmina própria do epitélio. Raramente estas infecções promovem sinais clínicos e lesões em aves adultas, ao contrário das aves jovens. O sorovar causador varia conforme o tipo da ave, região e época do ano, porém dentre as paratíficas, a *S. Enteritidis* além de possuir capacidade de causar doença e mortalidade em aves jovens, é considerada uma das mais patogênicas para o homem. As aves jovens com Salmonelose podem apresentar sinais clínicos como sonolência, anorexia, aumento no consumo de água, diarreia aquosa com emplastamento de penas ao redor da cloaca, tendência a se amontoar ao calor, conjuntivite e cegueira (CARDOSO; TESSARI, 2013).

No caso de infecções paratíficas em humanos as bactérias quando ingeridas penetram a mucosa e são capazes de se disseminar para as células ao redor, levando a quadros de enterocolite aguda. Para desenvolvimento de uma doença sintomática em indivíduos sadios a ingestão de 10^4 a 10^8 células viáveis já é considerada suficiente, seu período de incubação pode variar por conta da quantidade ingerida e sorovar envolvido. Os primeiros sintomas se evidenciam em torno de 12 a 36 horas após a ingestão, descritas por náuseas, cólica abdominal, vômito e diarreia, o último é de caráter moderado sem sinais de sangue, com período em torno de 7 dias. Porém em certos casos a doença pode evoluir para uma infecção extra intestinal, apresentando quadros de septicemia, pneumonia, meningite, hepatite, entre outros (CARDOSO; TESSARI, 2015).

Na mesma linha de pensamento Vieira (2019) explica que a diarreia causada por salmonelose pode evoluir para uma desidratação em que o paciente necessita ser hospitalizado. A duração da enfermidade varia conforme o hospedeiro, a dose ingerida e a cepa responsável.

No Brasil mesmo a Salmonelose sendo considerada uma doença de notificação compulsória, sua verdadeira prevalência não é bem identificada pois os surtos não são comunicados as autoridades sanitárias, isso se dá, pois, a maioria dos eventos de gastroenterites não chega ao ponto de hospitalização (CARDOSO; CARVALHO, 2005).

Soares *et al*, (2020) complementa que os americanos confirmaram que 30% dos 100.939 casos de doenças de origem alimentar entre os anos de 2009 e 2015 foram causadas por *Salmonella* spp. Já no relatório de 2016 da União Europeia foram confirmados 94.530 casos de salmoneloses.

3.4 FORMAS DE TRANSMISSÃO

Cerca de 87% dos locais relacionados aos surtos de salmoneloses são do ambiente doméstico em países como Austrália, Europa, Estados Unidos, Nova Zelândia e Canadá. Já no Brasil, dentre os surtos notificados, 36.4% destes ocorreram em residências (SOARES *et al*, 2020). O autor também explica que dentre os vários fatores que influenciam para a ocorrência de contaminação e surtos de doenças veiculadas por alimentos, os maus preparos e manipulações destes são responsáveis por 40% a 60% dos casos.

Os utensílios e equipamentos usados durante o processo de abate podem ser fonte de contaminação cruzada, dissipando a bactéria pela indústria. Outro fator que influencia consideravelmente neste meio é a higiene pessoal dos manipuladores, sendo a antissepsia de mãos e desinfecção de utensílios um importante parte do processo (VIEIRA, 2019)

Contaminações cruzadas através de superfícies de corte mal lavadas para saladas que já estão prontas para consumo é considerado uma das principais formas de exposição humana à *Salmonella*. Por conta de suas características de aderência, o material incorreto e a limpeza inadequada facilitam ainda mais a transmissão de Salmonelose para o consumidor (SOARES *et al*, 2020).

A transmissão da *Salmonella* spp. mediante o ovo pode ocorrer por conta do mal armazenamento do produto. Quando em temperaturas baixas próximas a 7°C não apresentam aumento no nível de contaminação, ao contrário de quando armazenados em temperatura ambiente em torno de 25°C, além de quê quando armazenado em baixas temperaturas o patógeno possui maior dificuldade de chegar até a gema onde tem a possibilidade de se multiplicar mais rapidamente. Quando suprido suas condições de multiplicação, pode ocorrer sobrevivência da bactéria mediante processamento térmico inadequado (TÉO; OLIVEIRA, 2005).

Silva *et al* (2019) citam a respeito da transmissão de *Salmonella* spp. através do consumo de maionese caseira, e acentua a respeito do uso de vinagre no preparo pois sua faixa de pH é maior. Outro condimento que pode ser adicionado para inibir a bactéria é a mostarda em concentração de 0,30 e o alho em concentração de 1,50% devido a seu efeito antimicrobiano.

3.5 PREVENÇÃO E CONTROLE

Por conta de suas diversas formas de transmissão, também existem diversas formas de prevenção e controle deste patógeno baseado em diferentes locais. Oliveira (2016) cita a importância da lavagem de mãos depois de manusear carne de frango crua, evitando assim possíveis contaminações cruzadas através de utensílios, torneiras, panelas, entre outros. Além deste, o uso de

diferentes tábuas para alimentos consumidos crus como vegetais e saladas e outra para carnes evita que ocorra a contaminação cruzada entre estes alimentos.

O armazenamento correto dos alimentos também tem grande influência para evitar que os microrganismos se proliferem, mantendo os alimentos na geladeira a uma temperatura não superior a 5°C e freezer não inferior a -18°C. O descongelamento dos alimentos também deve ser feito de forma correta, onde os alimentos devem ser retirados do freezer e deixados para descongelar dentro da geladeira ou no micro-ondas (OLIVEIRA, 2016).

Seguindo a linha de pensamento do mesmo autor, este cita também a importância da forma correta de preparação dos alimentos, evitando manter seu interior cru ou mal passado, pois significa que a temperatura ideal de cozimento não o atingiu por completo. O autor cita temperaturas mínimas para cozimento de alimentos como 63°C para bifes bovinos e suínos, 75°C para carnes de aves e 72°C para pratos com ovos.

As medidas de controle contra *Salmonella* spp. se iniciam na granja com biossegurança e manejo sanitário como desinfecção de galpões com desinfetantes químicos; eliminar animais positivos; controlar vetores e aves silvestres. E como profilaxia é realizada a vacinação inativada em matrizeiros (GUERRA, 2010).

Durante o abate é relevante respeitar o período de jejum máximo de 10 horas para evitar possíveis contaminações por conteúdo gastrointestinal, além de evitar com que os animais se estressem e possam aumentar a contaminação cruzada entre si. O abate em separado de aves positivas também é um método de evitar a contaminação cruzada (SANTOS *et al*, 2013).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Salmonella* é uma bactéria que está difundida em diferentes animais e alimentos, sendo estes importantes para a saúde de quem os consome. Estudos avançam cada vez mais para evitar que ocorram contaminações durante a cadeia produtiva de frango, desde sua chegada aos galpões até a mesa do consumidor, e ao decorrer deste processo é importante que todos os envolvidos na produção avícola possuam conhecimento da gravidade da doença e como evita-la.

Métodos de higiene, armazenamento e manipulação de alimentos podem ser considerados pontos-chave para evitar que uma enfermidade como a Salmonelose possa contaminar pessoas, principalmente quando providas de doenças autoimunes, jovens e idosos, os quais possuem seu sistema imunológico inferior aos demais.

O conhecimento da cadeia de contaminação da *Salmonella* e a forma de como evita-la pode além de salvar vidas humanas, evitar que ocorra perdas econômicas no setor avícola, principalmente

por ser considerado um dos mais movimentados e comercializados do país, garantindo assim saúde de todos.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, W.G.A. *et al.* Antibióticos no setor avícola: uma revisão sobre a resistência microbiana. **Archivos de Zootecnia**. V. 66, n.254, p. 301-307, dez. 2017.
- CARDOSO, A.L.S.P., TESSARI, E.N.C. *Salmonella* Enteritidis em aves e na saúde pública: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça, ano XI, n. 21, jun. 2013.
- _____. Salmoneloses aviárias: revisão. **Revista Eletrônica Nutritime**. Descalvado, v. 12, n. 03, p. 4049-4069, mai/jun 2015.
- CARDOSO, T.G., CARVALHO, V.M. **Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp.** 2005. Monografia (Conclusão do Curso de Medicina Veterinária) – Universidade Paulista, 2005.
- FERREIRA, P.S. **Características genéticas e de patogenicidade das salmonelas com ênfase na *Salmonella* entérica serovar schwarzengrund.** 2013. Seminário (Pós-Graduação em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- GUERRA, P.R. **Controle de *Salmonella* Enteritidis em aves, através do uso de bacterinas comerciais – revisão de literatura.** 2010. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- 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. E Disseminação de *Salmonella* sp na cadeia produtiva do frango de corte.** 2016. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.
- MESQUITA, M.O. *et al.* Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 198-203, 2006.
- OLIVEIRA, A.P. *et al.* ***Salmonella* Enterica: Genes de Virulência e Ilhas de Patogenicidade.** Goiânia: Enciclopédia biosfera, Centro científico conhecer, 2013, v.9, n.16, p. 1948.
- OLIVEIRA, L.M. **Segurança alimentar na preparação de alimentos em casa.** Tese (Doutorado Ciências Farmacêuticas) – Universidade de Lisboa. 2017
- SAMPAIO, L.N.S. **Pesquisa de *Salmonella* spp. e caracterização microbiológica de caixas de transporte de frangos de corte no Distrito Federal e Entorno.** 2018. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Universidade de Brasília, Brasília DF. 2018

SANTOS, J.R. *et al.* A importância do controle da *Salmonella* na cadeia produtiva de frango de corte. **Scientia Agraria Paranaensis**. Marechal Cândido Rondon, v.12, n.3, p. 167-174, jul/set. 2013.

SILVA, A.J.H. *et al.* ***Salmonella spp.* Um agente patogênico veiculado em alimentos.** In: Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica EEDIC, v.5, n. 1. Quixadá, 2019.

SILVA, A.L., BUENO, R., ROCHA, A.M.O. Mercado da carne de frango no brasil. **Revista Tekhne e Logos**, Botucatu, v.11, n.1, p. 25-38, jun.2020.

SOARES, V.M. *et al.* *Salmonella* em frangos e a contaminação cruzada por meio de superfícies de corte em cozinhas domésticas. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-12, mar. 2020.

TÉO, C.R.P.A.; OLIVEIRA, T.C.R.M. *Salmonella spp*: O ovo como veículo de transmissão e as implicações da resistência antimicrobiana para a saúde pública. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 26, n.2, p.195-210, abril/jun 2005.

VIEIRA, K.A.R. ***Salmonella spp* na cadeia produtiva de frangos de corte.** 2019. Monografia (Grau de Engenheiro de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde. 2019.