

SALMONELOSE AVIÁRIA E SAÚDE PÚBLICA: ATUALIDADES E O SEU CONTROLE NO BRASIL

Izabella Mendonça Barros¹; Thais Fernandes Lima¹; Ariel Eurides Stella^{*}

^{*}Médico Veterinário. Universidade Federal de Jataí - UFJ, Brazil
ariel.vet@gmail.com (corresponding author), 55-6436068223;

¹Médica Veterinária. Universidade Federal de Jataí - UFJ, Brazil,
55-6436068223;

Recebido em: 15/05/2020 – Aprovado em: 15/06/2020 – Publicado em: 30/06/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020B42

RESUMO

Os avanços na tecnologia genética, sanidade e ambiência, garantiram a superação contínua dos índices de produtividade da avicultura brasileira, posicionando-se como um dos setores mais importantes da pecuária no país, conseqüentemente a preocupação com a sanidade é constante nas granjas, incubatórios e abatedouros. As doenças infecciosas bacterianas estão entre os principais problemas da produção avícola, e as bactérias do gênero *Salmonella* sp. se destacam entre os patógenos mais constantes. O termo salmonelose aviária é usado para designar um grupo de enfermidades distintas, causadas por diversos sorotipos. Os de maiores riscos sanitários são *S. Pullorum* (pulorose aviária), *S. Gallinarum* (tifo aviário), *S. Enteritidis* (paratifo aviário) e *S. Typhimurium* (febre tifóide em humanos). Contudo, as *Salmonelae* de importância na saúde pública são os sorotipos *Enteritidis* e *Typhimurium*, visto que a *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* apesar de responsáveis por grandes perdas na produção, não representam riscos significativos à saúde humana. Essas bactérias circulam no ambiente e nos animais, e além de provocarem perdas de produtividade nas granjas, são responsáveis por infecções alimentares em humanos. Os produtos de origem avícola estão entre os principais alimentos associados à salmonelose humana. Esses produtos, podem ser contaminados durante o processo de produção, sendo fundamental o controle da presença do agente na cadeia produtiva, garantindo assim a qualidade microbiológica e a inocuidade nos produtos de origem avícola. No Brasil, este controle é coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que realiza monitoramento contínuo nos plantéis e abatedouros, por meio do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA).

PALAVRAS-CHAVE: Frango de corte, Qualidade microbiológica, Legislação.

AVIAN SALMONELLOSIS AND PUBLIC HEALTH: CURRENT AFFAIRS AND THEIR CONTROL IN BRAZIL.

ABSTRACT

Advances in genetic technology, health and ambience have ensured the continuous overcoming of the Brazilian poultry productivity indexes, positioning itself as one of the most important livestock sectors in the country, consequently the concern with health is constant in the farms, hatcheries and slaughterhouses. Bacterial infectious diseases are among the main problems of poultry production, and bacteria of the genus *Salmonella sp.* stand out among the most constant pathogens. The term avian salmonellosis is used to denote a group of distinct diseases caused by various serotypes. Those with the highest health risks are *S. Pullorum* (avian pulorosis), *S. Gallinarum* (avian typhus), *S. Enteritidis* (avian paratyphoid) and *S. Typhimurium* (typhoid fever in humans). However, Salmonelae of public health importance are the serotypes Enteritidis and Typhimurium, whereas *S. Pullorum* and *S. Gallinarum*, although responsible for large production losses, do not pose significant risks to human health. These bacteria are in the environment and animals, and in addition to causing loss of productivity in farms, are responsible for food poisoning in humans. Poultry products are among the main foods associated with human salmonellosis. These products can be contaminated during the production process, being essential to control the presence of the agent in the production chain, thus ensuring microbiological quality and safety in products of poultry origin. In Brazil, this control is coordinated by the Ministry of Agriculture (MAPA), which continuously monitors the breeding stock and slaughterhouses through the National Poultry Health Program (PNSA).

KEYWORDS: Broiler chicken, Microbiological quality, legislation.

INTRODUÇÃO

A avicultura é uma atividade caracterizada pela produção de expressivo número de animais em curtos períodos e baixos custos, além disso, a indústria avícola apresenta índices consideráveis de produtividade e se destaca entre os diversos segmentos da pecuária. A produção de carne de frango representa uma porção generosa da economia brasileira, além de se sobressair no mercado mundial. O desempenho produtivo e o rendimento na indústria de frangos de corte crescem a cada ano no Brasil, que é hoje o segundo maior produtor mundial e o primeiro em exportações. Com uma cadeia produtiva bem estruturada, com crescentes melhorias no manejo e ambiência, agregação de tecnologias e avanços na qualidade genética, essa atividade tornou-se um dos pilares da pecuária nacional.

À medida que a escala de produção aumenta, a preocupação com a qualidade e os padrões exigidos pelos mercados tornam-se constante, levando ao desenvolvimento e à aplicação de manejos que garantam a inocuidade do produto. Entretanto, grandes densidades tornaram-se um padrão nos confinamentos, gerando desafios no controle microbiológico e sanitário (maiores riscos epidemiológicos) ao longo de toda a cadeia produtiva. Além de facilitar a transmissão dos agentes, o ambiente confinado interfere diretamente no bem-estar dos animais, podendo levar as aves ao estresse e a interferências na imunidade, facilitando assim, a manutenção de agentes na cadeia produtiva.

As bactérias do gênero *Salmonella sp.* estão amplamente presentes no ambiente, entretanto, seu habitat natural é o trato intestinal dos seres humanos e

animais. Esses agentes podem provocar grandes perdas na produção, além de representarem um potencial risco à saúde pública. Apesar das diferenças quanto às características e a gravidade da infecção, nas aves podem produzir o tifo e a pulrose, enquanto nos humanos a febre tifóide, as febres entéricas, septicemias e enterocolites.

A contaminação de produtos alimentícios de origem avícola representa um importante problema de saúde pública, o qual merece atenção pela elevada frequência e gravidade. Por se tratar de uma zoonose de distribuição mundial, o controle da *Salmonella* spp. é fundamental para a manutenção e ampliação de todos os setores econômicos que estão envolvidos.

Características do microrganismo

Morfologicamente, as Salmonelas são bastonetes curtos (1 a 2 μ m), Gram negativos, e anaeróbios facultativos. A maioria das espécies é móvel, com flagelos peritríquios, com exceção da *S. Gallinarum* e *S. Pullorum* (FORSYTHE, 2013). Assim como em outros bacilos, a parede celular da maioria das Salmonelas é revestida por uma camada complexa de lipopolissacarídeos, fímbrias e algumas proteínas da membrana externa (BERNDT et al., 2007). Tais estruturas, atuam como uma barreira protegendo-as da ação de substâncias nocivas, além de facilitarem adesão e/ou invasão do epitélio do trato intestinal. Frente aos testes bioquímicos, essas bactérias são capazes de fermentar glicose formando ácido e gás, com exceção de *S. Typhi*, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (5% produzem gás), são catalase positivas, oxidase negativas, indol, Voges- Proskauer (VP), Vermelho de Metila (VM), malonato e ureia negativas (BRASIL, 2011). Entretanto, a maioria das Salmonelas de interesse clínico não fermentam lactose e são incapazes de metabolizar a sacarose (FORSYTHE, 2013).

Como não formam endósporos, são bactérias relativamente termossensíveis, podendo ser destruídas a 60°C, por 15 a 20 minutos. A temperatura ótima de replicação é de cerca de 38°C e a mínima fica em torno de 5°C. Proliferam-se em valores de pH neutro e atividade hídrica > 0,94, ocorrendo variações entre sorovares (ANVISA, 2012).

As Salmonelas são relativamente resistentes a vários fatores ambientais, sua adaptabilidade é demonstrada por sua habilidade de multiplicação na presença ou ausência de oxigênio. Também têm capacidade de resistir à dessecação e ao congelamento, podendo sobreviver no ambiente em períodos que variam de meses a anos. A Salmonela recebeu esse nome em homenagem a Daniel Elmer Salmon, bacteriologista veterinário que, junto com Theobald Smith, isolaram e descreveram, pela primeira vez, o que chamavam de bacilo da peste suína, em 1885. Esse agente pertence à família *Enterobacteriaceae* e, de acordo com as últimas classificações, o gênero é composto por duas espécies e seis subespécies, a espécie *S. enterica* (subespécies *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*) e a espécie *S. bongori* (SILVA et al., 2018).

A caracterização dos sorovares ou sorotipos tem por base a descrição dos antígenos somáticos (O), flagelares (H) e de envoltório (Vi), sendo numericamente reconhecidos mais de 2.600, contudo este número aumenta progressivamente. As Salmonelas entéricas apresentam maior número de sorovares, sendo responsáveis por 99% dos isolamentos, usualmente de animais de sangue quente (BRASIL, 2011).

Quanto aos sorotipos, cerca de 22 são classificados como Salmonelas da espécie *bongori*, isoladas comumente de animais de sangue frio. Porém, a

Salmonella Entérica contém cerca de 2.637 sorotipos, nos quais estão inclusos os sorotipos *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, causadores da pulorose e do tifo aviário, e que são específicos das aves, conforme Tabela 1 (LOPES et al., 2016).

Tabela 1. Quantificação e distribuição dos sorovares de *Salmonella* sp. de acordo com a espécie/subespécie.

Espécie	Subespécie	Total de Sorovares
<i>Salmonella entérica</i>	Entérica	1586
	Salamae	522
	Arizonae	102
	Diarizonae	338
	Houtenae	76
	Indica	13
<i>Salmonella bongori</i>		22
TOTAL		2.659

Salmonelose aviária

Utiliza-se o termo salmonelose para definir o grupo de doenças causadas por qualquer membro do gênero *Salmonella* sp. Nas aves, essas bactérias causam doenças agudas e/ou crônicas, clinicamente classificadas em três enfermidades: pulorose, causada pela *S. pullorum*, tifo aviário, causado pela *S. Gallinarum* e infecções paratíficas, causadas por diversos sorovares não específicos de *Salmonella* (SANTOS et al., 2015).

A pulorose foi primeiramente denominada diarreia branca bacilar, devido ao quadro de diarreia esbranquiçada e a aderência de fezes brancas ao redor do ânus e da cloaca. De modo geral, é uma patologia septicêmica em aves jovens com forte associação à infecção transovariana. A fêmea infectada é assintomática na fase de transmissão, contudo, a progênie infectada apresenta septicemia desde o primeiro dia de vida, com infecção sistêmica, fraqueza, prostração, diarreia e desidratação. No tifo aviário, a doença típica septicêmica ocorre em adultos, sendo caracterizada pela morte súbita das aves. Os animais com infecções mais prolongadas podem apresentar o processo gradual de infecção ovariana, levando a ooforite, infecção do ovário, e infertilidade gradual (MARTINS et al., 2015).

Os sorovares não apresentam seletividade por linhagens ou raças, sendo encontrados em pombos, pássaros silvestres e aves para consumo. Entretanto, animais de produção são os principais disseminadores; programas de monitoramento realizados nos EUA sugerem que 20% dos frangos de corte são contaminados com esse agente. Nas granjas, os microrganismos podem persistir por mais de um ano, e a capacidade de sobrevivência e persistência no ambiente, podem ser influenciadas por diferentes fatores, por exemplo, sendo capaz de sobreviver e persistir por muitos meses em associação com partículas de poeira nos

ventiladores, pisos e depósitos de alimentos (BRASIL, 2011). A epidemiologia da salmonelose nas aves envolve transmissão vertical e horizontal, por meio de excreção fecal, contaminação do ambiente e existência de reservatórios de diferentes espécies. Os animais domésticos e silvestres, podem ser portadores de diversos sorotipos de *Salmonelas*, disseminando-os no ambiente. O fator epidemiológico mais importante nos animais é o estado de portador, pois a falta de sintomas leva a dificuldades técnicas para a detecção da patologia, propiciando a contaminação contínua do meio ambiente (BRASIL, 2011).

Os sorovares *Enteritidis* e *Typhimurium* são frequentemente relacionados a doenças em animais e seres humanos, porém existe crescente preocupação com outros sorotipos como *Heidelberg*, *Senftenberg*, *Infantis* e *Minnesota*. Entre as *Salmonelas* paratíficas mais isoladas de aves no Brasil, o sorovar *Minnesota* tem se destacado pela alta prevalência em amostras de frango (LOURENÇO et al., 2013). Em um estudo realizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em frangos de 14 Estados do Brasil, a prevalência média de *Salmonella* sp. foi de 3,03%, das quais foram isolados 18 sorovares. Os sorotipos mais frequentes foram *S. Enteritidis*, seguido de *S. Infantis*, *S. Typhimurium*, *S. Heidelberg* e *S. Mbandaka* (ANVISA, 2012). Já em um trabalho realizado por VOSS-RECH et al. (2015), os sorotipos identificados foram *Minnesota*, *Infantis*, *Heidelberg*, *Senftenberg* e *Mbandaka*. A *S. Minnesota* foi o sorotipo mais frequente nas amostras do estado de Mato Grosso do Sul totalizando (86,8%), o *S. Infantis* foi o mais prevalente no Paraná (34,5%) e o *S. Senftenberg* o mais comum no estado de Santa Catarina (33,3%). Os estudos epidemiológicos demonstram que existe uma dinâmica de adaptação e substituição entre os sorovares. Durante alguns anos, os sorovares *Salmonella Enteritidis* e *Salmonella Typhimurium* destacavam-se, entretanto em algumas regiões já ocorre substituição destes sorovares por *S. Minnesota*, por exemplo (MAJOWICZ et al., 2010).

Com base em sua patogenia as salmoneloses aviárias podem ser divididas em dois grupos principais: o grupo específico de aves (galinhas, perus, codornas) composto por dois sorotipos, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, e o grupo que compreende infecções, principalmente do trato digestório, de uma diversidade de hospedeiros (mamíferos, répteis e aves), composto por *Salmonelas* Paratíficas que abrange uma ampla gama de sorotipos (MARTINS et al., 2015)

A pulorose e o tifo aviário podem provocar doenças sistêmicas, mesmo sem causar comprometimento intestinal severo. A *S. Pullorum* é o agente responsável pela pulorose, anteriormente denominada “septicemia fatal dos pintinhos” ou “diarreia branca bacilar”. Já a *S. Gallinarum* causa o tifo aviário em aves comerciais, uma doença caracterizada por infecção sistêmica aguda com taxas de mortalidade de 80% (PENHA FILHO et al., 2016). A doença produzida por *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, é essencialmente sistêmica, pois a infecção do intestino é tardia. De maneira geral, a infecção por *Salmonelas* paratíficas não interferem de forma significativa no desempenho zootécnico das aves, pois esse grupo de *Salmonelas* está altamente adaptado e convive de forma equilibrada com o hospedeiro. Esses sorovares realizam extensa colonização intestinal e podem ou não causar infecção sistêmica (mais comum em animais jovens) (MUNIZ et al., 2015).

A infecção geralmente ocorre por via oral, onde a bactéria é capaz de sobreviver à acidez gástrica e, portanto, alcançar o trato intestinal. Nos frangos, o ceco é o local predominante de colonização, contudo a maioria dos sorovares invade o organismo na região entérica. O processo de invasão intestinal é realizado por meio de mecanismos não destrutivos. A bactéria adere às células epiteliais por meio

de interações específicas, injetando um conjunto de proteínas. Essas proteínas levam ao rearranjo do citoesqueleto das células, de tal forma que as bactérias são englobadas e captadas, além disso, atraem as células de defesa à parede do intestino (CORT et al., 2013).

O nível de patogenicidade depende de uma série de fatores associados à bactéria, às aves e às condições de criação. Acredita-se que a ausência de flagelos na *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* resulta na não ativação de uma proteína de membrana (TLR-5) que reconhece a flagelina bacteriana e estimula a resposta imunológica, induzindo assim, uma resposta imune pró-inflamatória de menor intensidade na mucosa intestinal, o que favorece a infecção sistêmica observada no tifo aviário e na pulurose (OLIVERIO NETO, 2015).

Ao penetrar no intestino, o agente é capturado por células de defesa (macrófagos, fagócitos e células dendríticas), entretanto, as bactérias dispõem de mecanismos para impedir a ação dessas células. Dentro dessas células, as bactérias se replicam, bem como percorrem a corrente sanguínea do hospedeiro atingindo órgãos internos. A colonização inicial acontece no fígado e baço, a partir daí a doença progride afetando principalmente o sistema reprodutivo e digestório. Após esse período, os sintomas têm início e o ciclo completo se instala (HUBERMAN e TERZOLO, 2015).

Apenas por volta do 5º dia pós-infecção, quando a *Salmonella* coloniza o intestino, tem início a eliminação do agente pelas fezes, levando a uma ampla contaminação ambiental. Consequentemente, as fontes de infecção são os animais acometidos que eliminam as bactérias de forma intermitente nas fezes e/ou as carcaças desses animais (CORT et al., 2013).

As infecções causadas por *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* em poedeiras comerciais podem ser influenciadas por fatores como: idade da ave, resistência genética, qualidade do manejo, período de maturidade sexual, manejo nutricional, muda forçada, produção altamente adensada, sorotipo envolvido e dose infectante. Uma vez infectadas as galinhas vão produzir um terço dos seus ovos internamente contaminados com *S. Gallinarum*, permitindo a transmissão vertical da doença, ou seja, existe a possibilidade de transmissão do agente aos pintinhos ainda durante a ovulação (HUBERMAN e TERZOLO, 2015).

A prevenção é a melhor maneira de controlar a disseminação da bactéria e se fundamenta nas medidas básicas de isolamento, biosseguridade e monitoramento das granjas. O despovoamento, a eliminação de galinhas e de outras aves domésticas da propriedade e o combate permanente aos animais invasores e pragas são essenciais para a erradicação da doença. O controle e monitoramento de *Salmonella* sp. na carne envolve medidas a serem adotadas em toda a cadeia produtiva, desde as granjas até o abatedouro frigorífico, visando reduzir a prevalência desse patógeno e contribuindo para a proteção da saúde dos consumidores. Todas as etapas de produção têm previsão legal em relação ao controle de *Salmonella* sp. Além disso, as medidas e ações de monitoramentos desses agentes passam por revisão periódica e sistemática com base nos dados epidemiológicos e no banco de sorovares com relação aos patógenos importantes em saúde pública (BRASIL, 2018a).

Meios tradicionais para reduzir infecções durante a produção, incluem a suplementação com antimicrobianos nos animais, mas isso leva à pressão seletiva e, posteriormente, ao desenvolvimento de bactérias resistentes. Como resultado, estratégias alternativas para prevenir e controlar infecções em aves comerciais tornam-se cada vez mais necessárias (GRANT et al., 2016). A aplicação de práticas

de biossegurança associadas a outras ferramentas como a administração de probióticos, prebióticos e extratos de plantas são estratégias importantes na prevenção da *Salmonella* nos plantéis (LOURENÇO et al., 2013).

Também as instalações devem ser bem planejadas, as manutenções devem ser realizadas de forma preventiva e as estruturas e procedimentos de biossegurança deverão ser aplicados de forma rigorosa, visando as boas condições de funcionamento da granja. Deve-se sempre assegurar que foram tomadas medidas preventivas e de controle nos insumos utilizados no aviário, como a ração e a cama, além de garantir a rastreabilidade das aves, que deve ser mantida ao longo de toda a cadeia produtiva, sendo imprescindível para o controle do patógeno (ABPA, 2018a).

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) dispõe o Programa Nacional de Controle de Patógenos (PNCP) o qual determina a erradicação das quatro principais sorovariedades (*S. Gallinarum*, *S. Pullorum*, *S. Typhimurium* e *S. Enteritidis*) dos plantéis reprodutores da avicultura comercial, por seu impacto econômico bem como na saúde pública (MARTINS et al., 2015).

O tratamento e a vacinação contra as salmoneloses são proibidos para reprodutores na avicultura industrial, excetuando-se ocasiões especiais, onde poderá ser utilizada a vacina contra *S. Enteritidis* em matrizes, sob a coordenação do MAPA. Existem vacinas inativadas e vacinas vivas, porém o uso é limitado nas aves, pois há dificuldade em diferenciar os anticorpos vacinais dos anticorpos da infecção. Se uma granja positivar para *S. Gallinarum* e *S. Pullorum*, todos os animais devem ser descartados. No caso de avós, quando positivas para *S. Gallinarum*, *S. Pullorum*, *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, todos os animais também devem ser eutanasiados (KOLWALSKI et al., 2011).

A verificação nos frigoríficos é realizada de forma comparativa onde o Serviço Oficial e a empresa coletam amostras e realizam as análises nos laboratórios oficiais, ambos os resultados são verificados e comparados, visando assegurar a confiabilidade dos dados. Os resultados obtidos são tomados em ciclos de amostragem de oito amostras, em que no máximo duas podem apresentar resultado positivo para que o ciclo seja considerado em conformidade. Sempre que essas duas amostras positivas forem dos sorovares de *S. Typhimurium* e *S. Enteritidis*, devem ser tomadas ações corretivas. Medidas de controle e prevenção estão presentes em todas as etapas do processo produtivo e juntas elas compõem os programas de autocontrole dos abatedouros (BRASIL, 2018a)

Visto que a *Salmonella* pode estar no trato gastrointestinal, o jejum pré-abate deve ser rigorosamente respeitado, visando evitar a ruptura das vísceras e a contaminação durante o processo de abate, além disso as carcaças são revisadas quanto à presença de contaminação visível. A lavagem das carcaças, com pressão e vazão adequada é indispensável, pois a manutenção do filme aquoso durante o processo evita a aderência dos microrganismos na superfície. Evitar a movimentação de funcionários entre áreas limpas e sujas, lavagem das mãos, lavagem das botas, uso adequado de uniforme e equipamentos de proteção individual também devem ser procedimentos rotineiros. Durante o processamento, o monitoramento do tempo de permanência das carcaças em cada etapa e o acompanhamento das temperaturas do ambiente, da água e dos produtos, são imprescindíveis para o controle microbiológico. Visando evitar a contaminação cruzada realiza-se a regulagem e a manutenção das máquinas de forma contínua, como a esterilização e o rodízio dos utensílios, além da higienização fundamentada em protocolos que envolvem a temperatura e a cloração da água combinada a

etapas de remoção de resíduos (pré-enchágue, detergência, limpeza mecânica e uso de sanitizantes) (ABPA, 2018b).

O controle de procedência das aves e seu status sanitário é indispensável para a prevenção e o controle da *Salmonella* sp. nos abatedouros, sendo indispensável a avaliação documental do boletim sanitário. Em caso de positividade para os sorotipos *Salmonella* Enteritidis e *S. Typhimurium*, o abate deve ser separado dos demais lotes, devendo ser aplicados procedimentos específicos de operação e higienização para minimizar a contaminação. A produção deve ser destinada para tratamento térmico que garanta a eliminação desse patógeno e, ou a fabricação de carne mecanicamente separada (ABPA, 2018b).

Os estabelecimentos produtores devem sempre monitorar os níveis de contaminação das carcaças e do processo quanto a prevalência do patógeno, por meio da coleta de amostras de produtos, de equipamentos, utensílios, gaiolas e caminhões. É também de obrigação dos abatedouros o treinamento dos colaboradores quanto as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o monitoramento da saúde destes, com avaliações periódicas pelo serviço médico da indústria. Entretanto, o entendimento de que não existem garantias para obtenção de carne de aves livre de Salmonelas é compartilhado por órgãos internacionais de referência como a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), que têm manuais e guias com recomendações para o controle de Salmonela. Todas essas ações visam minimizar o risco ao consumidor, mas não garantem a eliminação da Salmonela do alimento (BRASIL, 2018b). O fundamental é adotar medidas que dificultem a propagação da bactéria e sua sobrevivência em ambientes avícolas, através do esclarecimento técnico dos integrados e do manejo sanitário adequado.

Salmonelose humana

Quando se fala em segurança alimentar e dos alimentos, os parâmetros que definem as características microbiológicas são de suma importância. Os produtos de origem avícola podem ser importantes veículos de transmissão de *Salmonella* sp. para humanos (SANTOS et al., 2015), pois a notoriedade desse patógeno na saúde pública está, principalmente, ligada a alta ocorrência do microrganismo em frangos de corte (GRANT et al., 2016).

De acordo com OMS, a salmonelose é uma das doenças mais comuns transmitidas por alimentos. Estima-se que anualmente afeta dezenas de milhões de pessoas em todo o mundo e causa mais de cem mil mortes (OMS, 2019a). Mundialmente, a salmonelose representa cerca de 10% a 15 % das gastroenterites de origem alimentar, sendo as carnes de aves, ovos e produtos cárneos, os principais alimentos transmissores dessa bactéria ao homem (TUNON et al., 2008).

Em geral, as doenças causadas por *Salmonella* sp. em humanos constituem toxinfecções alimentares que cursam com o acometimento entérico e patologias fundamentalmente diarreicas. As salmoneloses são representadas em três grupos: febre tifóide (*Salmonella* Typhi), febres entéricas (*Salmonella* Paratyphi) e as enterocolites (demais Salmonelas) (SILVA et al., 2018). Nas febres entéricas e enterocolites as manifestações clínicas surgem em torno de 12 a 36 horas após a ingestão do alimento contaminado. A maioria das pessoas infectadas desenvolvem diarreia, febre, cólicas, vômito, náuseas, cefaleia e calafrios. Este quadro pode persistir por 1 a 2 dias e a recuperação normalmente acontece após 3 dias do início da infecção. Os prazos podem ter variações, dependendo da dose infectante ingerida

e das condições do próprio hospedeiro, em alguns casos a diarreia pode ser grave necessitando de acompanhamento médico (MACEDO et al., 2017).

Já as infecções por *Salmonella* Typhi constituem uma doença infecciosa de maior gravidade. Quando não tratada adequadamente pode levar a um quadro grave podendo causar infecções sistêmicas. A infecção ocorre especialmente pela ingestão de água e/ou alimentos contaminados com fezes ou urina dos indivíduos portadores, sendo importante para a saúde pública dos países em desenvolvimento. Na febre tifoide, o paciente pode apresentar febre alta acompanhada ou não de cefaleia, mal-estar, inapetência, hepatomegalia, esplenomegalia, constipação intestinal ou diarreia e tosse. Sua complicação pode levar a hemorragia intestinal, pneumonia, colecistite, perfuração intestinal com peritonite, septicemia e óbito. O período de incubação varia de acordo com a dose infectante e o estado geral do hospedeiro (COSTA et al., 2016).

A *Salmonella* é um importante patógeno zoonótico de distribuição mundial. Os hábitos alimentares constituem um fator determinante na casuística das doenças transmitidas por alimentos, por exemplo, no Brasil entre 2003 e 2009 o percentual das refeições fora de casa passou de 25,74% para 33,10% na área urbana e de 13,07% para 17,50% na área rural. Adicionalmente, entre 2009 a 2013, o número de pacientes atendidos com intoxicações alimentares saltou de 280 para 624 por ano, representando um aumento de 122% (MACEDO et al., 2017). Entre 2007 e 2017, foram notificados ao Ministério da Saúde 6.632 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), entre os agentes envolvidos 90,5% envolviam bactérias, principalmente a *Salmonella* sp. (7,5%). No ano de 2017, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde constatou 133 surtos e 2.014 doentes por DTA (BRASIL, 2017a).

Embora grandes surtos de *Salmonella* atraiam a atenção da mídia, entre 60% e 80% dos casos de salmoneloses não são registrados corretamente, e são classificados como esporádicos ou, na maioria das vezes, sequer são diagnosticados. O que nos leva a refletir sobre a importância do desenvolvimento de novas tecnologias para que os estudos epidemiológicos estejam mais próximos da realidade (OMS, 2019b).

Infecções por *Salmonella* são associadas à criação intensiva e a surtos de salmonelose clínica, visto que as contaminações nos estabelecimentos avícolas podem ocorrer tanto por contato entre as aves sadias e infectadas, como por contaminação cruzada nos abatedouros (SANTOS et al., 2015). Tal relação demonstra a importância de os estudos epidemiológicos irem para além das granjas, englobando todas as etapas da cadeia produtiva até o produto final.

Em um trabalho realizado por MORAES et al. (2014), apresentou-se os dados de diferentes etapas da cadeia produtiva, onde a *Salmonella* Enterica sorovar Schwarzengrund foi a cepa mais prevalente, seguida pelos sorovares Enteritidis, Cerro, Rissen, Johannesburg, Typhimurium, Havana, Mbandaka, Alachua, Hadar, Muenster e Worthington.

No período de fevereiro de 2017 a março de 2018, 132 abatedouros de frangos participaram do programa de controle e monitoramento de *Salmonella* sp. Na verificação oficial foi detectada a presença de *Salmonella* sp. em 466 (17,97%) do total de 2.592 amostras de carcaças de frangos. A ocorrência de *Salmonella* Enteritidis e de *Salmonella* Typhimurium foi de 0,25% e 0,51%, respectivamente, e os resultados encontrados apresentam prevalências compatíveis ou inferiores aos controles mundialmente conhecidos realizados por outros países (BRASIL, 2018b).

Em humanos, a transmissão também se dá por via oral. Após a ingestão, ocorre a aderência às células epiteliais da região ileocecal e a invasão da mucosa intestinal, que causa a resposta inflamatória. As bactérias então são fagocitadas pelos macrófagos e alcançam a circulação sanguínea. Após a bacteremia primária, o patógeno permanece intracelularmente no fígado, baço, medula óssea e vesícula biliar onde fica incubado de uma a três semanas (MACEDO et al., 2017). Podem permanecer no tecido linfóide do intestino grosso ou são drenados para os linfonodos mesentéricos. Ocorre a hipertrofia e hiperplasia dos folículos linfóides, mediada por liberação de prostaglandinas, produzindo ativa secreção de fluidos (SILVA et al., 2018). Essa série de acontecimentos resulta no sintoma característico dessas toxinfecções, a diarreia.

De acordo com a OMS, os sintomas da doença começam a se manifestar geralmente entre 12 a 36 horas após a ingestão, e a doença dura entre 2 e 7 dias. Na maioria dos casos, os sintomas são relativamente leves e os pacientes se recuperam sem tratamento específico. A duração e a gravidade das manifestações clínicas, podem ter variações dependendo da dose infectante ingerida, do agente infectante e das condições do próprio hospedeiro (OMS, 2019b).

A prevenção exige medidas de controle em todas as etapas da cadeia produtiva, tanto nos estabelecimentos comerciais como residenciais. Medidas domiciliares de prevenção em relação à *Salmonella* sp. são semelhantes às tomadas contra outras doenças bacterianas transmitidas por alimentos. Diante de um surto por DTA os órgãos competentes como a ANVISA e a Vigilância Epidemiológica (VE), devem ser notificados para que medidas específicas sejam tomadas. A coleta de informações básicas para o controle do surto, diagnóstico da doença e a identificação do agente etiológico e a provável fonte de contaminação, são de suma importância (BERNARDES et al., 2018).

Recomendam-se ações de educação em saúde, destacando-se a lavagem correta das mãos e o afastamento de funcionários assintomáticos, da área de produção, até que eles sejam tratados. O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) descreve que sempre que fique comprovado o estado de portador assintomático de Salmonelas, em qualquer pessoa que exerça atividade industrial, o afastamento do trabalho deve ser imediato (BRASIL, 2017b). O melhor método de prevenção é o cuidado na preparação do alimento, com a escolha de produtos de origem confiáveis e bons hábitos de higiene pessoal, além da preocupação com a qualidade da água e o destino adequado dos resíduos (REZENDE et al., 2016). No caso da febre tifoide a vacinação para prevenção em pessoas que moram em áreas endêmicas, que vão viajar para tal área ou para profissionais que trabalham em áreas de risco é fundamental.

Regulamentações do controle da *Salmonella* sp. na produção avícola.

Atender requisitos institucionais do processamento industrial seguro, sob o ponto de vista da Saúde Pública e do comércio legal e ético é condição para participar do mercado internacional. No Brasil, o MAPA define diversas legislações destinadas a indústria avícola, embasadas no programa internacional Codex Alimentarius (CA). As normas, diretrizes, padrões e recomendações relacionados à qualidade e inocuidade dos alimentos estão descritas por este órgão, o qual consiste em um Programa Conjunto entre a FAO e a OMS (SANTOS et al., 2013).

O controle higiênico sanitário dos estabelecimentos produtores é fiscalizado pelos serviços estatais de inspeção. A Lei Nº 1.283 de 1950 estabelece a obrigatoriedade da prévia fiscalização, sob o ponto de vista industrial e sanitário, de

todos os produtos de origem animal no Brasil (BRASIL, 1950). Em 1989, ficou instituído que nenhum estabelecimento industrial ou entreposto de produtos de origem animal poderia funcionar no país, sem que estivesse previamente registrado no órgão competente para a fiscalização da sua atividade (BRASIL, 1989). Ainda nessa lei, ficou descrito que o serviço de inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal deveria ser estruturado em função da área de abrangência da comercialização da produção.

No Brasil, o modelo de Programa de APPCC para o processo de abate de aves, foi elaborado levando-se em consideração a legislação nacional e dos principais mercados importadores. Em 1998, a portaria nº 46 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, preconizou a sua implantação em todas as indústrias de produtos de origem animal (BRASIL, 1998).

O PNSA foi instituído no âmbito da Secretaria de Defesa Agropecuária pela Portaria nº 193 (1994), estabelecendo diversas normas para regulamentar a produção avícola e definindo ações que possibilitem a certificação sanitária do plantel nacional e favorecendo a elaboração de produtos avícolas saudáveis para o mercado interno e externo (BRASIL, 1994). Já os padrões microbiológicos de alimentos no Brasil foram estabelecidos pela Resolução – RDC Anvisa Nº 12/2001. No entanto, o parâmetro de *Salmonella* sp. em carnes *in natura* de aves (ausência em 25 gramas), apenas foi fixado com a implementação de um programa de monitoramento e vigilância (BRASIL, 2001).

Dando prosseguimento aos programas, algumas instruções normativas começam a estabelecer normas técnicas para o controle e certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas, definindo-os como livres de *Salmonella* Gallinarum e de *Salmonella* Pullorum e livres ou controlados para *Salmonella* Enteritidis e para *Salmonella* Typhimurium. Entretanto, somente em 2009, os procedimentos para monitoramento de estabelecimentos de frango de corte para as salmoneloses aviárias são estabelecidos, objetivando o controle das principais Salmonelas de importância no sistema de produção de aves. Baseadas em evidências, juntamente com procedimentos recomendados para garantir que os alimentos sejam seguros, de boa qualidade e possam ser comercializados, circulares do ministério da agricultura começaram então a fornecer diretrizes para a implantação do APPCC no setor de abate de aves.

A partir de 2012, nos estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais, o monitoramento sanitário para Salmonelas, passou a ser regulamentado com maior rigor (BRASIL, 2012). No ano seguinte, o programa de gestão de risco diferenciado é implementado baseado na vigilância epidemiológica e adoção de vacinas para os estabelecimentos avícolas considerados de acordo com a necessidade definida na legislação vigente (BRASIL, 2013). E finalmente, a Instrução Normativa nº 20 (2016) estabeleceu o controle e o monitoramento de *Salmonella* sp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos de corte e reprodução, com objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor (BRASIL, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado consumidor exige cada vez mais segurança microbiológica nos produtos de origem animal, e a fim corresponder às expectativas do mercado, a agroindústria deve sempre buscar melhorias. Apesar da erradicação do patógeno ser algo praticamente impossível de ser feito, a demanda do mercado consumidor pode ser alcançada pelo monitoramento sanitário e a implantação de programas de

biossegurança, indispensáveis para o controle e prevenção da *Salmonella* sp. na avicultura industrial.

REFERÊNCIAS

ABPA. **Manual de prevenção e controle de Salmonella na produção de aves.** Brasília: ABPA, 6p., 2018a. Disponível em: <<http://www.associacoes.org.br/materiais-tecnicos-e-legislacoes>>.

ABPA. **Manual de prevenção e controle de Salmonella em abatedouro frigorífico de aves.** Brasília: ABPA, 7p., 2018b. Disponível em: <<http://www.associacoes.org.br/materiais-tecnicos-e-legislacoes>>.

ANVISA. **Relatório de pesquisa em vigilância sanitária de alimentos.** Monitoramento da prevalência e do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos em enterococos e Salmonelas isolados de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil. Brasília: ANVISA, 2012. 171p. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/395481/Relat%C3%B3rio+Prebaf++Programa+Nacional+de+Monitoramento+da+Preval%C3%Aancia+e+da+Resist%C3%Aancia+Bacteriana+em+Frango++2008/04658e9f-7ca6-4e4b-b4fe-0fb7ef54a04e>>.

BERNARDES, N.B.; FACIOLI, L.S.; FERREIRA, M.L.; COSTA, R.M.; SÁ, A.C.F. Intoxicação alimentar um problema de saúde pública. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. v. 12, n. 42, p. 894-906, 2018. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1373/1969>>.

BERCHIERI JUNIOR, A.; SILVA, P.L.; *Salmonella Gallinarum*, as pesquisas, achados e caminhos apontados por grupo de pesquisadores – comentários finais. **Produção animal avicultura, a revista do AviSite**. n.1, p. 26, 2015. Disponível em: <https://issuu.com/senise/docs/ee1-baixafinal>.

BERNDT, A.; WILHELM, A.; JUGERT, C.; PIEPER, J.; SACHSE, K.; METHNER, U. Chicken cecum immune response to *Salmonella enterica* serovar of different levels of invasiveness. **Infection and Immunity**, v. 75, n. 12, p. 5993-6007, 2007. Disponível em: < <https://iaa.asm.org/content/75/12/5993> >. DOI: 10.1128/IAI.00695-07.

BRASIL. Lei nº 1283, de 18 de dezembro de 1950. **Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal.** Diário Oficial da União, Brasília, 1950. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l1283.htm >.

BRASIL. Lei nº 7889, de 23 de novembro de 1989. **Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 1989. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sisbi-1/legislacao/lei-7889.pdf> >.

BRASIL. Portaria nº 193, de 19 de setembro de 1994. **Institui o Programa Nacional de Sanidade Avícola Cria o Comitê Consultivo do Programa.** Diário Oficial da União, Brasília, 1994. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-avicola> >.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1998. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-46-de-10-02-1998,687.html>>

BRASIL. ANVISA. **Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_12_2001_COMP.pdf/977fade8-a521-4a38-895d-ec4e39b4761b>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* sp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella***. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 60 p. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/15/manual-diagnostico-salmonella-spp-web.pdf>>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 36, de 6 de dezembro de 2012**. Diário Oficial da União, Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/20121012_in20120612.pdf>.

BRASIL. MAPA. Instrução normativa nº 10, de 11 de abril de 2013. **Dispõe sobre serviço de fiscalização de insumos pecuários: avicultura**. Diário Oficial da União, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&data=12/04/2013&pagina=2>>.

BRASIL. Instrução normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016. **Dispõe sobre o controle e monitoramento de *Salmonella* sp.** Diário Oficial da União, Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/control-de-patogenos/arquivos-control-de-patogenos/SalmonellaIN202016Salmonella.pdf>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Unidade de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Maio, 2017a. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017.pdf>>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, 2017b. 154p. Decreto Nº 9.013, de 29 de Março de 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nota Técnica, entenda melhor – Salmonela em carne de frango, 2018a. 7p Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/entenda-melhor-salmonela-em-carne-de-frango/view>>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos programas de controle de alimentos de origem animal do DIPOA**, v. 4, Brasília: MAPA, 2018b. p. 31. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/anuario-dipoa-v4/view> >.

CORT, W.; GEERAERTS, S.; BALAN, V.; ELROY, M.; HAESBROUCK, F.; DUCATELLE, R.; VAN IMMERSSEEL, F. A *Salmonella Enteritidis* hilAssrAflIG deletion mutant is a safe live vaccine strain that confers protection against colonization by *Salmonella Enteritidis* in broilers. **Vaccine**. v. 31, n. 44, p. 5104-5110, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.08.042>.

COSTA, Y.A.; SILVA, F.S.H.; CAVALCANTE, M.T.B.S.; VANDESMET, L.C.S. *Salmonella typhi*: Uma abordagem clínica e microbiológica. **Mostra Científica em Biomedicina**. v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mostrabiomedicina/article/view/840>.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2ed. Porto Alegre, 2013. 583 p.

GRANT, A.Q.; HASHEM, F.; PARVEEN, S. *Salmonella* and *Campylobacter*: Antimicrobial resistance and bacteriophage control in poultry. **Food Microbiology**. v. 53, p. 104-109, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26678136>.

HUBERMAN, Yosef Daniel; TERZOLO, Horacio Raúl. Tifosis aviar. **Engormix. com**. 28 ago. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269687912_Tifosis_aviar.

KOLWALSKI, L.H.; FERNANDES, S.R.; SILVA, A.P.; BREDT, R.C.; CRUZ, T.A.; SILVA, M.G.B. Salmoneloses emergentes de origem aviária. **PUBVET**, v. 5, n. 34, 2011. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/2048/pstrongsalmoneloses-emergentes-de-origem-aviaacuteriastrongp>.

LOPES, E.S.; MACIEL, W.C.; TEIXEIRA, R.S.C.; ALBUQUERQUE, A.H.; VASCONCELOS, R.H.; MACHADO, D.N.; BEZERRA, W.G.A.; SANTOS, I.C.L. Isolamento de *Salmonella* sp. e *Escherichia coli* de psitacíformes: relevância em saúde pública. **Arq. Inst. Biol.** v. 83, p. 1-10, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572016000100406&script=sci_arttext.

LOURENÇO, M.C.; KURITZA, L.N.; WESTPHAL, P.; MIGLINO, L.B.; PICKLER, L.; KRAIESKI, A.L.; SANTIN, E. Uso de probiótico sobre a ativação de células T e controle de *Salmonella Minnesota* em frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 33, n. 1, p. 11-14, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Leandro_Kuritza/publication/262616799_Use_of_probiotics_on_the_T_cells_activation_and_Salmonella_Minnesota_control_in_broile

r_chickens/links/555b278b08ae980ca6129c8d/Use-of-probiotics-on-the-T-cells-activation-and-Salmonella-Minnesota-control-in-broiler-chickens.pdf

MACEDO, A.T.; SANTOS, J.C.B.; COELHO, R.R.; FIRMO, W.C.A.; NUNES, M.A.S. Intoxicações por *Clostridium botulinum*, *Vibrio cholerae* e *Salmonella Typhi* no Brasil entre os anos de 2001 e 2014. **Revista Ceuma Perspectivas**, v. 30, p. 1-13, 2017. Disponível em: <http://www.ceuma.br/portalderevistas/index.php/RCCP/article/view/112>

MAJOWICZ, S.E.; MUSTO, J.; SCALLAN, E.; ÂNGULO, F.J.; KIRK, M.; O'BRIEN, S.J.; JONES, T.F.; FAZIL, A.; HOEKSTRA, R.M. The Global Burden of Nontyphoidal *Salmonella* Gastroenteritis. **Clinical Infections Diseases, Food Safety**. p.882-889, 2010. Disponível em: <https://academic.oup.com/cid/article/50/6/882/419872>.

MARTINS, N.R.S.; SANTOS, R.L.; JUNIOR, A.P.M.; SILVA, N. Cadernos Técnicos de veterinária e zootecnia, **Sanidade Avícola**. nº 76, Belo Horizonte: FEP MVZ, 2015. 140p. Disponível em: https://issuu.com/escoladeveterinariaufmg/docs/volume_76_sanidade_av__cola
MORAES, D.M.C.; ANDRADE, M.A.; REZENDE, C.S.M.; BARNABÉ, A.C.S; JAYME, V.S.; NUNES, I.A.; BATISTA, D.A. Fontes de infecção e perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de *Salmonella* sp. Isoladas no fluxo de produção de frangos de corte. **Arq. Inst. Biol.** v. 81, n. 3, p.195-210, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aib/v81n3/1808-1657-aib-81-03-00195.pdf>

MUNIZ, E.C.; PICKLER, L.; LOURENÇO, M.C.; KRAIESKI, A.L.; MESA, D.; WESTPHAL, P.; SANTINI, E. Avaliação da resposta imunológica da mucosa intestinal de frangos de corte desafiados com diferentes sorovares de *Salmonella*. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 35, n. 3, p. 241-248, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v35n3/0100-736X-pvb-35-03-00241.pdf>

OLIVERIO NETO, C.F. Patogenia, mecanismos de invasão e evasão de *Salmonella* spp. durante a infecção de aves. **Produção animal avicultura, a revista do AviSite**. n.1, p. 9-11, 2015. Disponível em: <https://avisite.com.br/EncarteEspecialSG/EE1-baixa3.pdf>

OMS. **Salmonella (no tifoidea)**. 2019a. Disponível em: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal)).

OMS. **Temas de salud, Salmonelosis**. 2019b. Disponível em: <https://www.who.int/topics/salmonella/es/>.

PENHA FILHO, R.A.C.; FERREIRA, J.C.; KANASHIRO, A.M.I.; DARINI, A.L.C.; JUNIOR, A.B. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella Gallinarum* and *Salmonella Pullorum* isolated from ill poultry in Brazil. **Ciência Rural**. v. 46, n. 3, p. 513-518, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782016000300513

REZENDE, C.; FONTANA, E. A.; FREITAS, A.C.P.; COLLETE, J.H.G. Avaliação de portadores assintomáticos de *Salmonella* em manipuladores de alimentos. **RBAC -**

Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 48, n. 3, p. 32-35, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v3n2/a07v03n2.pdf>

SANTOS, J.R.; MEZA, S.K.L.; MARTINI, K.C.; NUNES, R.V. A importância do controle da *Salmonella* na cadeia produtiva de frango de corte. **Scientia Agraria Paranaensis – SAP**, v. 12, n. 3, p.167-174, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/287928324_A_Importancia_do_Control_e_da_Salmonella_na_Cadeia_Produtiva_de_Frango_de_Corte>.

SANTOS, L.A.; MION, L.; MAROTZKI, M.; PARIZOTTO, L.; RODRIGUES, L.B.; NASCIMENTO, V.P.; SANTOS, L.R. Número mais provável miniaturizado e microbiologia convencional para isolamento de *Salmonella* spp. em abatedouros de frango de corte. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 35, n. 3, p. 223-229, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2015000300223>.

SILVA, A.J.H.; ANJOS, C.P.; NOGUEIRA, L.S.; RIBEIRO, A.C.R.; FRAGA, E.G.S. *Salmonella* spp. um agente patogênico veiculado em alimentos. **Revista do Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica**, v. 5, n. 1, 2018. Disponível em: <<http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/eedic/article/view/3146/2694>>.

TUNON, G.I.L.; NUNES, R.M.; SILVA, T.M.; CALASANS, M.W.M. Resistência antimicrobiana de *Salmonella* sp. isolada de carne de frango resfriada comercializada em Aracaju, Sergipe. **BEPA Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 5, n. 52, p. 4-6, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/bepa/v5n52/v5n52a01.pdf>>.

VOSS-RECH, D.V.; VAZ, C.S.L.; ALVES, L.; COLDEBELLA, A.; LEÃO, J.A.; RODRIGUES, D.P.; BACK, A. A temporal study of *Salmonella* Entérica serotypes from broiler farms in Brazil. **Poultry Science Association Inc.**, v. 94, p. 433-441, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25595481>>.