



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA-PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

JEFFERSON DIÊGO FABRÍCIO DA COSTA

**IMPACTOS DAS SALMONELOSES NA AVICULTURA E NA SAÚDE PÚBLICA:
UMAREVISÃO DE LITERATURA**

**AREIA
2020**

JEFFERSON DIÊGO FABRÍCIO DA COSTA

**IMPACTOS DAS SALMONELOSES NA AVICULTURA E NA SAÚDE PÚBLICA:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Jeann Leal de Araújo.

**AREIA
2020**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C838i Costa, Jefferson Diêgo Fabrício da.
Impactos das salmoneloses na avicultura e na saúde pública: uma revisão de literatura / Jefferson Diêgo Fabrício da Costa. - Areia:UFPB/CCA, 2020.
20 f. : il.

Orientação: Jeann Leal de Araújo.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Frango. 2. Salmonella spp. 3. Medicina Veterinária.
I. Araújo, Jeann Leal de. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA CDU 636.09(02)

JEFFERSON DIÊGO FABRÍCIO DA COSTA

IMPACTOS DAS SALMONELOSES NA AVICULTURA E NA SAÚDE PÚBLICA: UMA
REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária pela
Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: 10/12/2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jeann Leal de Araújo (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Artur Cezar de Carvalho Fernandes
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Fernando Nogueira de Souza
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Dedicatória

Ao meu **Deus**, ao meu Senhor **Jesus** e ao divino **Espírito Santo** que não me abandonaram em momento algum de minha jornada e que nos momentos de cansaço me mantiveram firme no meu propósito. A Ele, toda honra e toda glória. Á minha amada esposa **Julyana**. A minha filha, **Maria Júlia**, que já amava antes mesmo de sua concepção. Foi tudo por vocês! Aos meus pais **Irênice Fabrício da Costa** e **Guinaldo da Costa Lira**, que viveram dias árduos em suas vidas para que eu e meu irmão pudéssemos ter a maior herança que pais podem deixar, a educação. Tudo o que sou é graças aos senhores. Ao meu querido irmão **Guinaldo da Costa Lira Júnior** que sempre foi minha referência. Em geral, aos demais parentes e amigos que arcaram com minha ausência.

AGRADECIMENTOS

Sou grato ao meu **orientador Prof. Dr. Jeann** que me acolheu e que sempre esteve solícito para o esclarecimento dos meus questionamentos e sempre esteve disponível para ouvir-me e indicar-me o melhor caminho.

Aos **colegas da graduação**, que fizeram desta jornada desde o seu início menos pesada e que encheram meus dias de abraços, sorrisos, choros... cada um tornou-se parte que levarei por toda minha vida.

Agradeço especialmente aos amigos que se tornaram irmãos, **Adriano e Ewerton**. Obrigado principalmente pelo privilégio da companhia, mas também obrigado pelas inúmeras ajudas e por terem dedicado uma parcela do tempo precioso que tinham para ajudar ou ouvir um desabafo.

Obrigado aos irmãos de farda, aos eternos rotanzeiros que por esses cinco anos de dispuseram a me auxiliar nas permutas de plantões para que eu pudesse dar dedicação ao curso. Agradeço especialmente ao **Major Silva Ferreira**, ao **1º Ten Castro**, meus comandantes, que sempre me estenderam a mão. **(LISGOR SHUROT)**

À **todos** os amigos que, de forma direta ou indireta, estiveram envolvidos neste trabalho e incentivaram esta conquista. Em especial ao meu “cumpadre” **Oswaldo** e aos amigos/irmãos **Borges e Emanuel**.

À **todos** os professores, nos quais tive o privilégio de ser aluno e poder aprender com vocês muito sobre essa linda profissão. Obrigada por todos os ensinamentos.

Aos amigos que fizeram ou fazem parte do Hospital Universitário Veterinários, desde os que estão incumbidos pela limpeza até os professores. Todos estarão no meu coração.

Em especial aos amigos residentes que durante os estágios sempre buscaram meu melhor desenvolvimento sem perder o carinho e o respeito. Agradeço a todos, mas seria muito injusto não agradecer especialmente aos amigos **Jesus, Maurilio, Thais e Kaliane** que estarão sempre em um lugar muito especial em meu coração.

À **Universidade Federal da Paraíba**, por disponibilizar todos os equipamentos e estrutura necessária para realização e etapas do presente trabalho.

“Olhai as aves no céu: não semeiam nem ceifam, nem recolhem nos celeiros e vosso Pai celeste as alimenta. Não valeis vós muito mais que elas?”

Mateus 6:26

RESUMO

Este trabalho reuniu informações quanto a ocorrência de salmoneloses na avicultura e como estas afetam o sistema público de saúde. Em função de pesquisa bibliográfica determinou-se que as bactérias do gênero *Salmonella* estão naturalmente presentes dentro de um sistema de produção avícola e que revelam patogenicidade para aves e humanos de forma que no âmbito avícola a *Salmonella Pullorum* é causadora da pulorose aviária, a *Salmonella Gallinarum* é causadora do tifo aviário e demais espécies, em especial *Salmonella enterica Enteritidis* e *Salmonella enterica Typhimurium*, desencadeiam doenças paratíficas capazes de acometer também humanos. Identificou-se que no âmbito da saúde pública e se referindo aos casos diagnosticados de gastroenterites produzidas por *Salmonella spp.* 99% dos casos estão relacionadas as espécies *S. bongori* e *S. entérica*. No decorrer dos anos fatores específicos de virulência bacteriana associados ao déficit no monitoramento, controle e erradicação do gênero *Salmonella* na avicultura e o uso inadequado de antibióticos no setor permitiram que cepas resistentes fossem selecionadas dificultando o tratamento das DTAs em humanos o que levou ao índice de, apenas no Brasil, 120 mil casos notificados com o registro de 99 óbitos para o ano de 2018 em um cenário de subnotificação e falta de dados epidemiológicos, enquanto nos EUA no mesmo período foram notificados 1.200.000 de casos com 420 óbitos, o que resultou em ações de instituições internacionais como a OMS e a OIE para que houvesse mundialmente ações governamentais efetivas que combatessem a ocorrência do gênero *Salmonella* na avicultura. Este trabalho teve como objetivo reunir informações acerca da ocorrência das salmoneloses na avicultura, os principais sorotipos envolvidos e o reflexo da ocorrência destes na saúde pública; ainda foi objetivo identificar citações confiáveis quanto resistência bacteriana adquirida e apresentar dados oficiais quanto as notificações das DTAs relacionadas a *Salmonella spp.*

Palavras-Chave: DTA'S. Frango. *Salmonella spp.*

ABSTRACT

This study gathered information about the occurrence of salmonellosis in poultry and how they affect the public health system. As a result of bibliographic research, it was determined that bacteria of the genus *Salmonella* are naturally present within poultry production systems and that they reveal pathogenicity for birds and humans so that in the poultry sector, *Salmonella Pullorum* is the cause of bird pulorosis, *Salmonella Gallinarum* is the cause of avian typhus and other species, especially *Salmonella enterica* Enteritidis and *Salmonella enterica* Typhimurium, trigger paratyphical diseases that can also affect humans. It was identified that in the scope of public health and referring to the diagnosed cases of gastroenteritis produced by *Salmonella spp.* 99% of the cases are related to the species *S. bongori* and *S. enterica*. Over the years, specific factors of bacterial virulence associated with a deficit in monitoring, control and eradication of the *Salmonella* genus in poultry farming and the inappropriate use of antibiotics in the sector allowed resistant strains to be selected, making it difficult to treat DTAs in humans, which led to the rate of , in Brazil alone, 120 thousand cases reported with a record of 99 deaths for the year 2018 in a scenario of underreporting and lack of epidemiological data, while in the USA in the same period 1,200,000 cases were reported with 420 deaths, which resulted in actions by international institutions such as the WHO and the OIE to have effective governmental actions worldwide to combat the occurrence of the *Salmonella* genus in poultry farming. This work aimed to gather information about the occurrence of salmonellosis in poultry, the main serotypes involved and the reflection of their occurrence in public health; it was also an objective to identify reliable citations regarding acquired bacterial resistance and to present official data regarding notifications of DTAs related to *Salmonella spp.*

Keywords: DTA´s. Chicken. *Salmonella spp.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Sequência ilustrativa do processo que resulta na infecção de células epiteliais de revestimento da camada da mucosa intestinal..... 16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DTAs	Doenças Transmitidas por Alimentos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
IPEACS	Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro Sul
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNSA	Plano Nacional de Sanidade Avícola
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SPIs	Ilhas de Patogenicidade
SUS	Sistema Único de Saúde
XLD	Xilose-Lisina-Desoxicolato

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	CONCEPÇÃO SOCIOECONÔMICA DA AVICULTURA BRASILEIRA	13
2.2	SALMONELLA spp	14
2.3	IMPACTOS DA SALMONELA NA AVICULTURA	18
2.3.1	PULOROSE	18
2.3.2	TIFO AVIÁRIO	19
2.3.3	SALMONELOSES E SAÚDE PÚBLICA	20
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil surgiu com características essenciais de subsistência que atualmente permanecem presentes no cotidiano popular em muitas regiões brasileiras, mas que passou por forte processo de consolidação face a políticas públicas de incentivos a atividade. Esta atividade consistia na criação de aves não selecionadas que demonstravam rusticidade. A prática contemplava outras atividades como a bovinocultura e suinocultura que, em conjunto, se tornavam a fonte de renda familiar já que a produção excedente às necessidades familiares se destinava ao comércio de carne ou de ovos, porém, logo evoluiu comercialmente (BELUSSO & HESPANHOL, 2010; DE ZEN et al., 2014).

O processo tecnológico aplicado na avicultura passa a ser aprimorado por norte-americanos pós segunda guerra com fins de lucratividade e melhoria no desempenho tendo como um de seus princípios fundamentais a elevação da capacidade de alojamento de aves por metro quadrado. Tal ideal passa a ser viabilizado pela elaboração e aplicação de métodos de acompanhamento intensivo da condição sanitária do plantel já que este passa a ser, pela alta densidade, mais suscetível a agentes virais e bacterianos autóctones com capacidade patogênica para infecções que podem ser subclínicas ou que cheguem a produzir danos teciduais diretos e específicos (TAVARES & RIBEIRO, 2007; ZANINELLI et al, 2018).

Dentre os agentes patogênicos de maior relevância que podem ser associados as aves domésticas está o gênero bacteriano *Salmonella*, pertencente à família *Enterobacteriaceae* e de caráter zoonótico que pode dar origem a infecções intestinais com potencial de extensão para outros sistemas (MACHADO et al, 2016).

As aves domésticas encontram potenciais fatores de infecções por *Salmonella spp.* na ingestão de alimento contaminado, pelo contato entre aves que se torna inevitável já que a avicultura moderna tem como um de seus pilares a alta densidade e pela utilização de instrumentos integrados nas vias de fornecimento de comida e água que não passam por métodos criteriosos de desinfecção, sendo utilizados de forma compartilhada por aves infectadas e não infectadas (PAIÃO et al, 2013).

Como dito por MACHADO et al. (2016), quando tratado da ocorrência de salmoneloses nos sistemas de produção a que se destinam a produção de proteína animal, devemos considerar que sua presença de forma clínica ou subclínica enseja alocação de recursos financeiros na busca da redução do impacto na produção ou das imposições legais que convergem para a estorva da circulação do produto no mercado consumidor.

Mundialmente há a exaltação dos estudos avaliativos da ocorrência de salmoneloses em aves com o intuito de identificar a prevalência dos mais de 2500 sorovares dentro do gênero *Salmonella*. O realce para com a carne de frango ocorre em virtude de esta ser o mais importante elemento de disseminação de *Salmonella spp.* que pode causar gastroenterites provocadas em humanos (HOFER et al., 1997; SPRICIGO et al., 2008; DOS SANTOS et al., 2020).

Tratando-se de doenças transmitidas por alimentos (DTAs), a *Salmonella spp.* foi responsável por 11,3% de casos em um total de 771.883 casos notificados oficialmente ao Ministério da Saúde em período compreendido entre os anos de 2009 e 2018 (BRASIL, 2019).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo uma revisão de literatura em busca de informações importantes quanto a salmoneloses ocorridas na avicultura e da forma com que estas se refletem no âmbito da saúde pública, com a especificação dos sorotipos de maior importância e as patologias mais importantes em cada segmento. Ainda foi objeto de estudo identificar elementos que determinam a patogenicidade do gênero *Salmonella*; avaliar, segundo a literatura, a ocorrência de resistência bacteriana e identificar possíveis causas; quantificar dentro de um determinado período a ocorrência e notificação oficial de surtos de gastroenterites atribuídas ao gênero *Salmonella* e apontar medidas oficiais tomadas para o monitoramento, controle e erradicação das salmoneloses.

Este trabalho foi elaborado junto a Universidade Federal da Paraíba tendo como critério a incorporação de livros, artigos, dissertações e teses hospedados na rede mundial de computadores que tratam de salmoneloses, doenças aviárias, zoonoses e resistência bacteriana com foco em doenças tíficas e paratíficas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONCEPÇÃO SOCIOECONÔMICA DA AVICULTURA BRASILEIRA

A cadeia produtiva de proteína animal proveniente do frango passou a se reestruturar na década de 50 no incurso de três fases decisivas: a primeira fase foi marcada pela incorporação de linhagens com melhores respostas zootécnicas posterior a estudos genéticos executados pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro Sul (IPEACS). Estes estudos resultaram em melhoramento de linhagens já conhecidas e constituição de novas linhagens, obtendo a redução de mortalidade e tempo de vida para abate (RODRIGUES et al.,2014). A segunda fase surge na década de 70 desinente a um remodelamento econômico marcado pela centralização e aplicação de recursos financeiros no setor que aliado à participação governamental federal através da destinação de recursos humanos e estruturais pertencentes à Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) garantiram inovação permanente da genética e tecnologia aplicável ao setor. Segundo Rodrigues et al. (2014) a terceira fase desponta com a abertura do comércio sul-americano, criando um ambiente de concorrência internacional para a indústria avícola brasileira que vivia um momento favorável marcado pela reestruturação da cadeia produtiva nacional, estimulação do consumo interno e implementação de medidas tecnológicas e sanitárias (RODRIGUES et al, 2014).

Constituíam-se um cenário nacional de políticas públicas que convergiram em direção a uma conjuntura de integração entre a atividade agropecuária nacional de aves e o capital financeiro aplicado no beneficiamento e agregação de valor. Com a participação de multinacionais o setor passou a demandar meios tecnológicos provenientes da terceira revolução industrial e que tratavam desde a nutrição, da genética, do processamento da carne e da gestão dos recursos humanos (BELUSSO & HESPANHOL, 2010).

No espaço geográfico nacional as ações e os processos de desenvolvimento do setor avícola tiveram início na região centro-sul do país margeando o estado de Santa Catarina. Este processo passa a ser identificado ainda na década de 70 e atribuído ao fato de que havia nessa região grupos comerciais atuantes em suinocultura e produção de grãos que possuíam o investimento necessário e o apoio financeiro estatal para se aventurarem na produção avícola (VOGADO et al, 2016).

Contemporaneamente surgia no Brasil um conceito de saúde importado de países desenvolvidos que passou a pregar o afastamento de carnes vermelhas e sua substituição por carnes brancas, em especial a carne de frango. Sendo ainda o frango considerado a primeira opção de proteína animal para a parcela da população enquadrada na baixa renda, elevando a carne de frango do terceiro lugar dentro do ranking de carnes mais consumidas para a primeira posição já a partir dos anos 90 (AGUIAIS & FIGUEIREDO, 2015).

O setor avícola está concretizado como uma das bases no agronegócio nacional já que mundialmente ocupa o terceiro lugar no ranking de produção de carne de frango e o primeiro em exportação, atingindo em consumo per capita nacional 42,8 kg/ano, apresentando ainda uma produção superior de 4 bilhões de dúzias de ovos no ano de 2019 que supre a indústria alimentícia nacional e internacional (DOS SANTOS et al, 2013; ABPA, 2020).

A evolução da indústria avícola brasileira tem tido como pilar fundamental o abono de produtos de origem animal destinados ao consumo. Seu consumo deve torna-se inócuo mediante a prática de programas de segurança alimentar ainda que a presença de *Salmonella spp.* seja marcante na avicultura e este patógeno seja responsável por surtos de toxinfecções alimentares, sendo o sorovar S. Enteritidis o mais relacionado aos quadros clínicos (DOS SANTOS et al, 2013; SOARES et al, 2020).

2.2 SALMONELLA spp.

A família Enterobacteriaceae constitui um grupo de bactérias Gram-negativas em forma de bacilos e estão presentes em parte significativa dos processos infecciosos em humanos e animais. Sendo patógenos de características bioquímicas de catalase positiva, não fermentadoras de lactose e sacarose com a possibilidade de fermentação de glicose de onde há produção de ácido e gás. Ainda apresentam características de anaeróbicos facultativos e com mobilidade atribuída a flagelos peritriquios na maioria das espécies (SILVA et al, 2007; DOMINGOS et al, 2015; OLIVEIRA et al, 2017).

Nesta família está classificado o gênero *Salmonella*, que fora descrito pela primeira vez por Daniel E. Salmon (1850-1914) e a partir de então considerado organismo patogênico com capacidade zoonótica (MACHADO et al, 2016; MELO, 2020).

Subsequente a classificação do gênero *Salmonella* dentro da família das enterobactérias ocorre a divisão deste gênero em três espécies: *S. bongori*, *S. enterica* e *S. subterranea*. A espécie *S. enterica* é subdividida em seis subespécies dentre as quais está a *S. enterica* (ou

subespécie I) que compreende mais de 2500 sorotipos e que somada a espécie *S. bongori* representam 99% dos isolados positivos em humanos nos Estados Unidos (McVEY et al, 2017).

Segundo De Oliveira et al. (2013) em seu estudo sobre o gênero *Salmonella* e a espécie *S. enterica*, torna-se imprescindível compreender os termos patogenicidade e virulência ao analisar esta bactéria e seus impactos. Tamura et al. (2007) passa a esclarecer que tais termos são sugestivos de elementos adjacentes que propiciam a adesão, infecção e o resultado doença.

Álvares et al. (2007) ainda inclui na sua avaliação de patogenicidade e virulência que ainda que haja um fator genético de papel primordial na qualificação da capacidade patogênica há, ainda assim, fatores ambientais que exercem forte influência na expressão desta patogenicidade.

Mediado por adesinas bacterianas ocorre o processo de adesão da *Salmonella spp.* às células, de maneira inicial células não fagocíticas da camada mucosa do epitélio intestinal, promovendo a invasão por alterações no citoesqueleto celular (ruffling) impulsionadas por sinalização bacteriana. Tal processo faz surgir na célula hospedeira uma reação catalisada por sinalizadores celulares que objetiva a alteração dos receptores celulares buscando impedir o processo de conexão das adesinas. Em resposta a atividade de defesa celular as bactérias do gênero *Salmonella* reagem face sua capacidade de readaptação das adesinas ao novo modelo de receptores celulares que são os pontos de ligação entre a bactéria e a célula (DE OLIVEIRA et al, 2013).

No meio intercelular a *Salmonella spp.* induz a formação de vacúolos de sobrevivência, de onde iniciam a produção de enzimas com capacidade inflamatória a partir das SPIs (Ilhas de Patogenicidade da *Salmonella*). Estas enzimas inflamatórias tem potencialidade citotóxica e possibilidade de destruição celular, por meio do qual há a real possibilidade de produzir septicemia uma vez que alcance o fígado ou baço (DE OLIVEIRA et al, 2013; CARNEIRO & COSTA, 2020).

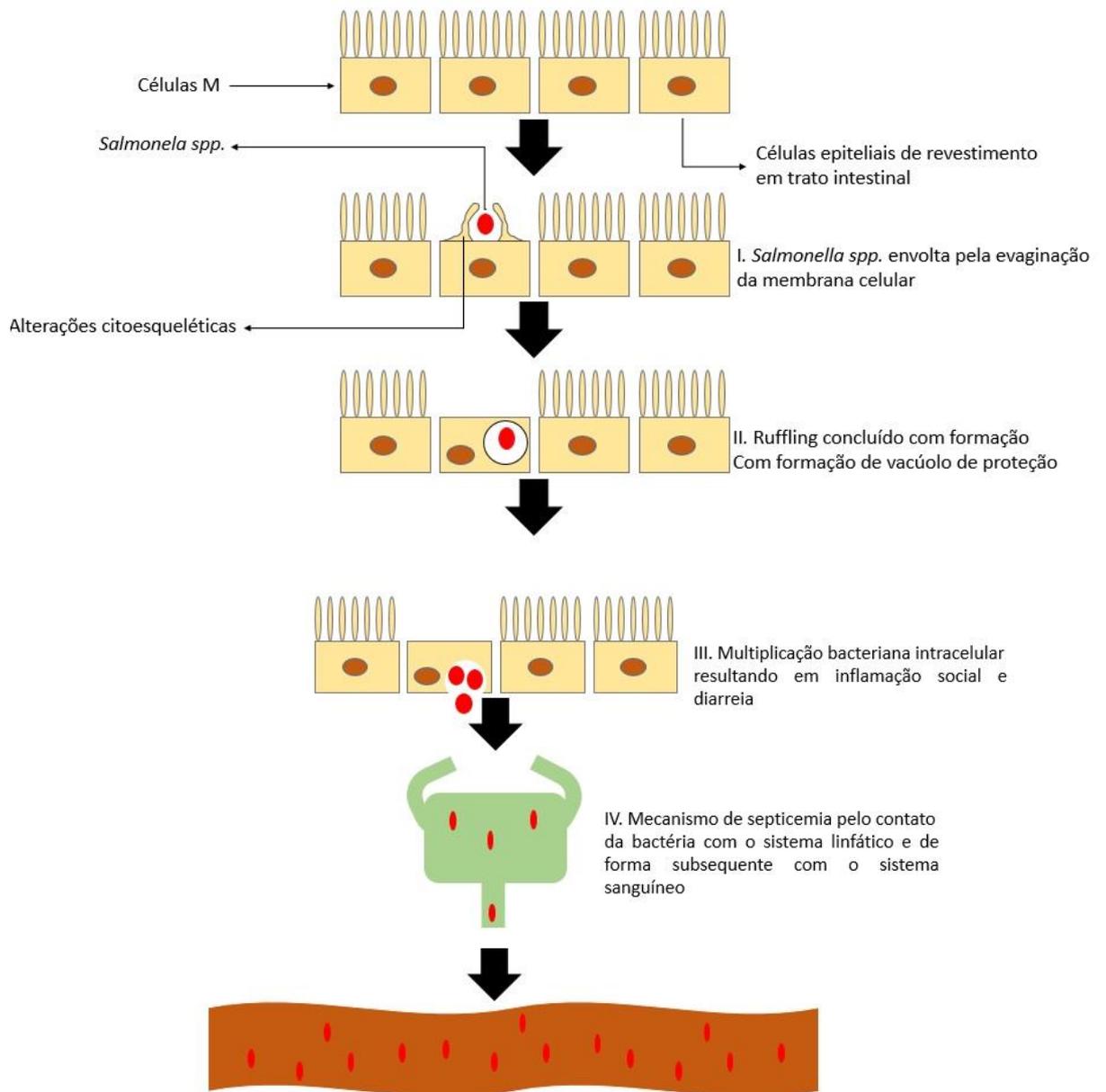


FIGURA 1: Sequência ilustrativa do processo em que resulta a infecção de células epiteliais do revestimento da camada da mucosa intestinal.

Dentro de uma estrutura física destinada ao alojamento de aves domésticas torna-se complexo e desregrado o controle da *Salmonella* spp. a partir do momento em que ocorre a sua proliferação no ambiente, ainda que um programa de biossegurança seja implantado buscando auxílio para as aves alojadas. Para que se torne possível o diagnóstico positivo de salmoneloses tornou-se necessário a execução de métodos de isolamento e identificação deste agente a partir de métodos bacteriológicos aprovados. Com essa finalidade a Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a portaria nº 126 de 03/11/1995 regulando as ações de combate as salmoneloses (BRASIL, 1995; GAMBIRAGI et al, 2003; ROSSI, 2005; DE SOUSA, 2012).

Fernandes et al. (2004) já havia relatado a dificuldade do cultivo de bactérias do gênero *Salmonella* e concluiu haver a necessidade da utilização dos meios de pré-enriquecimento e enriquecimento, bem como a aplicação de meios seletivos para que haja sucesso no isolamento. Ainda segundo Costa et al (2000) é imprescindível a definição de procedimentos confiáveis de cultivo e isolamento de *Salmonella* spp.

Diante da problemática que envolve seu isolamento o governo federal brasileiro publicou oficialmente por meio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) o “Guia de Ilustrado para isolamento de *Salmonella* spp. de origem avícola”, afim de que o setor pudesse a partir de então ter procedimentos confiáveis com validação governamental no que versa desde a coleta de amostras até as provas bioquímicas preliminares. Tal guia define como uma das possibilidades a utilização de água peptonada como meio de pré-enriquecimento e de caldo rappaporte como meio de enriquecimento, bem como a possibilidade da utilização de ágar XLD como meio seletivo permitindo a diferenciação entre os gêneros *Salmonella* e *Shigella* (DUARTE et al, 2016).

2.3 IMPACTOS DA SALMONELA NA AVICULTURA

As Salmoneloses aviárias são processos infecciosos septicêmicos (OLIVEIRA et al, 2014) que emergem de infecções causadas por bactérias do gênero *Salmonella* com manifestação de caráter crônico ou agudo, clínico ou subclínica e que ainda que o tratamento promova redução na mortalidade as aves infectadas estas passam a ser reservatórios de grande potencial ofensivo ao plantel (DOS SANTOS & LOVATO, 2018).

MUNIZ (2014) diz que é de maneira histórica que o gênero *Salmonella* se mantém conectado às aves domésticas de modo que esta relação se modula face a interação dos elementos circunstanciais do agente etiológico e do hospedeiro. Segundo TORTORA (2017) esta forma de interação pode ocorrer de forma tifoide, onde há um agravamento das lesões que podem levar o indivíduo a septicemia, ou de forma não tifoide, onde os sinais clínicos são brandos e muitas vezes imperceptíveis.

Oliveira et al (2014) define a pulorose, o tifo aviário e o paratifo aviário como sendo as enfermidades de maior relevância e com maior capacidade de impacto na produção avícola, mas está última de manifestação predominantemente subclínica, de alta morbidade em aves e que detém alta patogenicidade para humanos.

2.3.1 PULOROSE

A pulorose é uma doença de caráter agudo que acomete aves domésticas em virtude de infecção provocada pela bactéria *Salmonella Pullorum* (ZANINELLI et al, 2018).

Os animais jovens têm sido mais susceptíveis ao acometimento desta doença que pode levar a distúrbios gastrointestinais graves culminando em septicemia e, conseqüentemente, morte (ZHANG et al, 2018).

No caso de adultos acometidos a enfermidade se desenvolve de forma leve e com maiores conseqüências compreendidas em perda de peso e problemas reprodutivos que resultam em uma prole debilitada e de pouca expectativa de sobrevivência (ZANINELLI et al, 2018; ZHANG et al, 2018).

O processo de transmissão deste patógeno encontra possibilidades de dispersão dentro do plantel pela forma horizontal, com o contato entre aves acometidas e aves não acometidas via fezes contaminadas ou até mesmo por comportamento canibal e ingestão de alimento contaminado, ou pela forma vertical, por matrizes que foram acometidas de forma branda e

que por via transovariana transmitiram aos ovos que darão origem a pintos (BUCHALA et al, 2006; CARDOSO & TESSARI, 2015).

Segundo Cardoso e Tessari (2015) um dos sintomas mais marcantes são as fezes esbranquiçadas concentradas junto a cloaca e que se concilia a sinais clínicos de respiração ofegante, apatia, asas caídas, cabeça caída e sonolência que pode progredir a morte.

Mundialmente tem-se posto em prática programas de monitoramento para identificação de *Salmonella Pullorum* possibilitando que em grande parte do mundo aves testadas positivas sejam debeladas do plantel, mas que ainda que tenha sido evitada a presença maciça desta doença na avicultura, surtos esporádicos ainda têm sido registrados principalmente atribuídos a resistência bacteriana adquirida (HU et al, 2019).

2.3.2 TIFO AVIÁRIO

O tifo aviário, ou também chamada de febre tifóide aviária, é uma doença de ocorrência comum na avicultura brasileira que afeta galinhas, perus e outras aves domésticas e que tem como agente causador a bactéria *Salmonella Gallinarum*, atingindo aves de todas as idades e levando grandes perdas econômicas ao setor avícola (KOERICH, P. K. V. et al, 2018; XIONG et al, 2018; ZANINELLI et al, 2018).

No desenvolvimento da enfermidade ocorre um processo inflamatório agudo que traz consigo sinais clínicos de anorexia profunda, diarreia, redução de peso e depressão, apresentando ainda alta morbidade e mortalidade (HAJAM, 2018; CHENG et al, 2016).

Macroscopicamente em exame de necropsia, podemos encontrar alterações hepáticas importantes que incluem um tom marrom com esverdeamento e presença de pontos esbranquiçados por todo órgão, enquanto no sistema reprodutivo podemos encontrar gemas ovarianas muitas, liquefeitas e hemorrágicas (CARDOSO & TESSARI, 2015). Ainda segundo Estupiñan (2016), os sinais clínicos de aves acometidas na forma aguda incluem acúmulo de líquido seroso em pericárdio (hidropericárdio) e inflamações em baco, pulmões, rins, moela, intestino em porção duodeno-cecal e peritonite difusa.

Segundo PAL et al. (2017), a doença é de rápida disseminação no plantel já que a bactéria *Salmonella Gallinarum* se utiliza de vias horizontais e verticais de infecção entre indivíduos e acaba levando os animais infectados ao óbito em decorrência desta possuir plasmídeos dotados de grande capacidade de constituição de cepas de grande patogenicidade que acabam por imprimir grande mortalidade.

Infecções por *Salmonella Gallinarum* são de extrema importância na avicultura já que podem elevar o índice de óbitos e criar restrições comerciais para a carne de frango oriunda de lotes infectados (NAGAYOSHI et al, 2020). Desta forma é associado a ações de biossegurança protocolos vacinais que visam criar um ambiente de prevenção eficaz contra o surgimento de surtos esporádicos (PENHA FILHO et al, 2017).

Os protocolos de vacinação contra *Salmonella Gallinarum* têm ganhado importância à medida que se torna crescente o nível de resistência bacteriana (SILVA & DUARTE, 2002).

2.3.3 SALMONELOSES E SAÚDE PÚBLICA

Segundo Lopes et al. (2016) o estudo das doenças paratíficas se torna essencial diante do fato desta ser a mais relacionada com enfermidades infecciosas intestinais em humanos causadas pela ingestão de ovos, carne de frango e subprodutos da indústria avícola que são as principais fontes de contaminação para humanos.

A sintomatologia das salmoneloses em humanos é composta por dor abdominal, náuseas, vômitos e diarreia que surgem próximo ao décimo segundo dia de ingestão de alimento contaminado e configuram sintomas nada específicos e comuns em outras infecções de trato gástrico (CARDOSO & TESSARI, 2015).

Tida como importante fonte de contaminação que culmina em doenças transmitidas por alimentos (DTAs), principalmente as relacionadas com *Salmonella spp.*, a carne de frango é amplamente aceita no mercado interno brasileiro e ainda que empregado biotecnologias na tentativa de redução de casos notificados ainda tem sido capaz de produzir surtos em todo o país (NADVORNY, 2004; CUI et al, 2018).

Dentre as possibilidades de agentes infecciosos que possam ser causadores de DTAs os sorotipos *S. Enteritidis* ou *S. Typhimurium* são os mais diagnosticados em decorrência de haver boa adaptação destes ao frango criado comercialmente, ambos pertencem a espécie enterica e subespécie enterica. (TORTORA, 2017). Estes agentes são os mais correlacionados a casuística das ditas doenças paratíficas, que são salmoneloses decorrentes de infecção de toda e qualquer *Salmonella spp.*, excluindo a *Salmonella Gallinarum* e a *Salmonella Pullorum* (LOPES et al, 2016; MIRANDA et al, 2020).

As DTAs e seus principais patógenos causadores, são amplamente estudadas face a importância dada pela OMS para esta doença em decorrência da possibilidade de prejuízos

econômicos, danos socioeconômicos e possibilidade de septicemia em humanos enfermos (DOMINGOS et al, 2015).

Na década de 80 o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), órgão americano a que se atribui o monitoramento de doenças infecciosas, passou a correlacionar DTAs a fontes comuns de infecções, mas que por muito tempo foi contestado e apenas com estudos epidemiológicos fora atribuído veracidade (SILVA & DUARTE, 2002).

É estipulado que em se tratando de Brasil e da totalidade dos casos de surtos de DTAs, estas acabam sendo responsáveis por 9,2% dos óbitos totais registrados no Sistema Único de Saúde (SUS) dentro um panorama de que apenas uma fração aproximada de 10% é notificada ao sistema de saúde pública não permitindo que o perfil epidemiológico de doenças digestivas seja definido de forma fidedigna. Por dados oficiais divulgados pelo Ministério da Saúde do Brasil no ano de 2019, são aprontados oficialmente 120 mil casos registrados com 99 óbitos em 2018 (SHINOHARA et al, 2008; MS, 2018).

A salmonela foi identificada como sendo o principal agente etiológico no total de doenças alimentares notificadas nos EUA e responsável por mais de 1.200.000 de casos, 23.000 internamentos e 420 óbitos no ano de 2018 (CDC, 2019).

Diante da relação de proporcionalidade direta existente entre o aumento do consumo de produtos de origem animal produzidos a partir da cadeia produtiva do frango e o surgimento de DTAs, instituiu-se no ano de 2003 através do MAPA normas adicionadas ao PNSA (Programa Nacional de Sanidade Avícola) por meio da instrução normativa nº 78 de 3 de novembro de 2003 que regulamentou o monitoramento permanente da ocorrência de contaminação de carne de frango por *Salmonella spp* por intermédio de um Serviço de Inspeção Federal (SIF). Desta forma passou-se a salvaguardar a produção avícola nacional ao mesmo tempo que, de forma criteriosa, houvesse preservação da saúde pública decorrente do monitoramento de *Salmonella spp*. em carcaças de frangos em abatedouros certificados (BAPTISTA et al, 2018).

Tem se comportado de forma crescente a preocupação de epidemiologistas quanto a capacidade da *Salmonella spp*. produzir danos a humanos bem como o fato de nos casos clínicos haver redução da resposta deste agente aos tratamentos com antibióticos, o que é atribuído tanto pela recombinação de DNA bacteriano quanto pelo uso irracional de antibióticos na indústria avícola (ALEKSHUN & LEVY, 2007; LAI et al, 2014).

O fato é que a microbiota de aves domésticas é diversa e atua influenciando questões imunológicas, nutricionais e sanitárias. Por consequência passou a ser ao longo do tempo regulada por antibióticos utilizados como modulares, ou também chamados promotores de

crescimento, através a adição destes componentes na dieta o que desencadeou o processo de resistência bacteriana (BEZERRA et al, 2017; ALEXANDRINO et al, 2020).

Movimentos internacionais a favor do monitoramento e regulação do uso de antibióticos com potencialidade de reflexo na saúde humana utilizados na avicultura foram guiados por orientações da OMS (Organização Mundial da Saúde) e da OIE (Organização Mundial de Saúde Animal), ao que diz respeito a resistência bacteriana, a atuarem no Brasil pressionando o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento que por meio da Secretaria de Defesa Agropecuária constituiu a portaria 171 de 13 de dezembro de 2018 determinando a proibição da utilização de antimicrobianos em dietas com o fim de regular a microbiota intestinal de aves de corte (BRASIL, 2018).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica revela que a avicultura brasileira surgiu como atividade de subsistência e evoluiu ao patamar industrial tornando-se relevante para a economia, mesa e saúde pública do brasileiro. Na produção industrial as salmoneloses encontram ambiente propício a disseminação produzindo doenças características do setor como Pulorose, provocada por *Salmonella Pullorum*; tifo aviário, provocado por *Salmonella Gallinarum*; e doenças não específicas produzidas principalmente pelos sorotipos *S. Thyphimurum* e *S. Enteritidis* que possuem caráter zoonótico com relevantes impactos na saúde pública. O combate as DTAs provocados por infecção de *Salmonella spp.* possuem ferramentas governamentais de prevenção, a exemplo do PNSA, mas que não tem definição de efetividade dentro da sociedade brasileira pelo fato de haver subnotificação destas doenças dentro do Sistema Único de Saúde brasileiro, o que poderia ser mudado com a presença do profissional médico veterinário no sistema de saúde público possibilitando maior eficiência na notificação de DTAs o que ensejaria em maior eficiência na construção do quadro epidemiológico e de medidas governamentais de prevenção e controle. A relevância dos estudos que rodeiam o tema *Salmonella spp.* ocorre em virtude de temas atuais como resistência bacteriana, utilização de antibióticos na cultura e a busca em fornecer produtos de origem animal seguros a população mundial.

REFERÊNCIAS

- AGUIAIS, Edilson G.; FIGUEIREDO, Reginaldo S. Correlação entre o consumo de carne de frango e renda no Brasil (2002 – 2009). **Qualia: a ciência em movimento**. Goiânia. v. 1, n. 1, p. 64-77. Jul.-Dez. 2015.
- ALEKSHUN, Michael N.; LEVY, Stuart B. Molecular mechanisms of antibacterial multidrug resistance. **Cell**. v. 128, n. 6, p. 1037-1050. Mar. 2007.
- ALEXANDRINO, Samantha Leandro de Sousa Andrade et al. Microbiota intestinal e os fatores que influenciam na avicultura. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 6, p. 1-24. Abr. 2020.
- ALVARES, Cassiana A. et al. Candidíase vulvovaginal: fatores predisponentes do hospedeiro e virulência das leveduras. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 43, n. 5, p. 319-327. Out. 2007.
- ANUAL, ABPA Relatório. Associação Brasileira de Proteína Animal, 2020. Disponível em: <<https://abpa-br.org/mercados/>>. Acesso em: 08/12/2020.
- BAPTISTA, Daniela Q. et al. Prevalência e susceptibilidade antimicrobiana de sorotipos de *Salmonella* spp. isolados de frangos vivos e carcaças no estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 38, n. 7, p. 1278-1285. Jul. 2018.
- BELUSSO, Diane; HESPANHOL, Antônio N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 25-51, Set. 2010.
- BEZERRA, W. G. A. et al. Antibiotics in the poultry industry: a review on antimicrobial resistance. **Archivos de zootecnia**. v. 66, n. 254, p. 301-307. Mai. 2017.
- BRASIL, **Ministerio da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento**. Portaria nº 171. DOU 19/12/2018. Brasília. Edição 243, Seção 1 p. 23.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2019. *Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil*. Brasília. Disponível em

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_vigilancia_doencas_alimentos.pdf>. Acesso em 25/11/2020.

BRASIL. Portaria n. 126 de 03 de novembro de 1995. Institui Normas de Credenciamento e Monitoramento de Laboratórios de Diagnostico das Salmoneloses Aviárias (S. Enteritidis, S. Gallinarum, S. Pullorum e S. Typhimurium). **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 132, n. 212. 06 nov. 1995.

BUCHALA, F. G. et al. Ocorrência de reação sorológica contra Salmonella Pullorum em aves de "fundo de quintal" do Estado de São Paulo, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**. v. 73, n.1, p. 1-5. Jan.-Mar. 2006.

CARDOSO, Ana L. S. P.; TESSARI, Eliana N. C. Salmoneloses Aviárias: Revisão. **Revista Eletrônica Nitritime**. V. 12, n. 3, p. 4049-4069. Mai.-Jun. 2015.

CARNEIRO, Danrley O.; COSTA, Misael S. F. Características e patogenicidade da salmonella entérica: Uma revisão de literatura. **Visão Acadêmica**, v. 21, n. 1, Jan.-Mar. 2020.

CDC. Center for Disease Control. Pathogens causing US foodborne illnesses, hospitalizations, and deaths 2019. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/salmonella.index.html>> . Acesso em 26/11/2020.

CHENG, Zhao et al. Safety and protective efficacy of a spiC and crp deletion mutant of Salmonella gallinarum as a live attenuated vaccine for fowl typhoid. **Research in Veterinary Science**. v. 107, n. 1, p. 50-54. Ago.2016.

COSTA, Isabela A. et al. Isolamento e identificação de Salmonella em carcaças de frango congelados e frescos, através de método rápido. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n.70, p. 59-62. Mar. 2000.

CUI, Haiying et al. Fabrication of chitosan nanofibers containing tea tree oil liposomes against Salmonella spp. in chicken. **Lwt – Food Science and Technology**. v. 96, n. 1, p. 671-678. Jun. 2018.

- DE OLIVEIRA, A. et al. Salmonella enterica: genes de virulência e ilhas de patogenicidade. **Enciclopédia biosfera-centro científico conhecer**, v. 9, n. 16, p. 1947-1972. 2013.
- DE SOUSA, Eliana. Infecção experimental em frangos de corte com sorotipos de *Salmonella* spp. isolados de instalações avícolas e da avifauna selvagem. 2012. Tese (Doutorado em Patologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.
- DE ZEN, Sergio et al. Evolução da avicultura do Brasil. **Informativo - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-4, Out.-Dez. 2014.
- DOMINGOS, Isabelle et al. Salmonella spp.-Uma revisão. **Revista FAIT**. Itapeva. v. 2, n. 3, p. 15. 2015.
- DOS SANTOS, Helton A.; LOVATO, Maristela. **Doença das aves**. 1ª edição. Lexington. Editora Kindle Publishing. 2018. p. 103.
- DOS SANTOS, José R. et al. A importância do controle da salmonella na cadeia produtiva de frangos de corte. **Scientia Agraria Paranaensis**, [Marechal Cândido Rondon], v. 12, n. 3, p. 167-174, Abr.-Jun. 2013.
- DOS SANTOS, Karina P. O. et al. Salmonella spp. como agente causal em Doenças Transmitidas por Alimentos e sua importância na saúde pública: Revisão. **PUBVET**, v. 14, n.10, p. 1-9, Out. 2020.
- DUARTE, S. C. et al. Guia ilustrado para isolamento de Salmonella spp de origem avícola. **Embrapa Suínos e Aves-Documentos (INFOTECA-E)** dez. 2016. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1065434>>. Acesso em: 07/11/20.
- ESTUPIÑAN, Anny L. P. C. “Ressurgência do tifo aviário na avicultura industrial brasileira: novos estudos epidemiológicos de uma enfermidade antiga”. 2016. Dissertação (Mestrado em

Patologia Animal) – Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

FERNANDES, A. C. et al. Avaliação de meios de cultivo para o isolamento de *Salmonella*. **Ars Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 330-337, 2004.

GAMBIRAGI, Ana P. O. M. et al. *Salmonella* sp. em frangos de corte de um dia de idade na região metropolitana de Fortaleza-CE. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, n. 3, p. 149-153, Out. 2003.

HAJAM, Irshad A. et al. Incorporation of membrane-anchored flagellin into *Salmonella Gallinarum* bacterial ghosts induces early immune responses and protection against fowl typhoid in young layer chickens. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. v. 199, n. 1, p. 61-69. Mai. 2018.

HOFER, Ernesto et al. Prevalência de sorovares de *Salmonella* isolados de aves no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 55-62, Apr. 1997.

HU, Yachen et al. Loss and Gain in the Evolution of the *Salmonella enterica* Serovar *Gallinarum* Biovar *Pullorum* Genome. **Msphere**, v. 4, n. 2, p. 1-20. Mar.Abr. 2019.

KOERICH, P. K. V. et al. *Salmonella Gallinarum* field isolates and its relationship to vaccine strain SG9R. **British Poultry Science**. v. 59, n. 2, p. 154-159. Dec. 2018.

LAI, Jing et al. Serotype distribution and antibiotic resistance of *Salmonella* in food-producing animals in Shandong province of China, 2009 and 2012. **International journal of food microbiology**. v. 180, n. 1, p. 30-38. Jun. 2014.

LOPES, Eliane de S. et al. Isolamento de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* de psittaciformes: Relevância em saúde pública. **Arquivos do Instituto Biológico**. v. 83, n. 1, p. 1-10. Dec. 2016.

MACHADO, Gilmar B. et al. Impacto da salmonelose na suinocultura e suas implicações em saúde pública. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 83, 2016.

McVEY, Scott et al. **Microbiologia Veterinária**. 3ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koong. 2017. 78 p.

MELO, Nataly S. S. **Detecção de genes de resistência em isolados de *Salmonella spp.* formadores de biofilme oriundos de carcaças de frango in natura comercializadas em mercados públicos da cidade do Recife – PE**. 2020. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de PósGraduação em Biociência Animal, Recife, 2020.

MIRANDA, Vanessa S. et al. Isolamento e identificação bioquímica de *Salmonella spp.* em frangos de corte. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba. v. 6, n. 11, p. 89982-89993. Nov. 2020.

MS. Ministério da Saúde. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil 2018. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/imagens/pdf/2019/maio/17/apresentacao-surtosdta-maio-2019.pdf>. Acesso em 26/11/2020.

MUNIZ, Eduardo C. Salmonelas paratíficas em aves: avaliação da resposta imunológica e controle por meio de probióticos. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

NADVORNY, André et al. Ocorrência de *Salmonella sp.* em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 1, p. 47-51. Jan. 2004.

NAGAYOSHI, B. A. et al. Effect of doses and administration routes of 9R vaccine on protection of Japanese quails against experimental infection with *Salmonella Gallinarum*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 72, n. 2, p. 499-504. Mai. 2020.

OLIVEIRA, Francislaine R. et al. Estudo anatomopatológico de fígados que levam a condenação total de carcaça, na linha de inspeção, durante o abate de frangos de corte (*Gallus*

gallus domesticus) na região do Triângulo Mineiro. **PUBVET**. Londrina, v. 8, n. 2, p. 84-229. Jan. 2014.

OLIVEIRA, R. Ventresqui et al. Disease infection by Enterobacteriaceae family in Fishes: a review. **J Microbiol Exp**, v. 4, n. 5, p. 00128, 2017.

PAIÃO, F.G. et al. Detection of Salmonella spp, Salmonella Enteritidis and Typhimurium in naturally infected broiler chickens by a multiplex PCR-based assay. **Brazilian journal of microbiology**. São Paulo, v. 44, n. 1, pag. 37-42, 2013.

PAL, Susmita et al. Characterization of Salmonella Gallinarum isolates from backyard poultry by polymerase chain reaction detection of invasion (invA) and Salmonella plasmid virulence (spvC) genes. **Veterinary World**. v. 10, n. 7, p. 814-817. Jul. 2017.

PENHA FILHO, Rafael A. C. et al. Proteção de aves contra o tifo aviário utilizando a cepa atenuada Salmonella Gallinarum Δ cobS Δ cbiA em diferentes programas vacinais de campo. **Arquivo do Instituto Biológico**. v. 84, n. 1, p. 1-5. Mar. 2017.

RODRIGUES, Wesley O. P. Cadeia produtiva do frango de corte no estado de Mato Grosso do Sul: uma análise de mercado. 2014. Dissertação (Mestrado em agronegócio) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2014.

ROSSI, Antônio A. Biossegurança em frangos de corte e saúde pública: limitações, alternativas e subsídios na prevenção de salmoneloses. 2005. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SHINOHARA, Neide K. S. et al. Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 13, n. 1, p. 1675-1683. Nov. 2008.

SILVA, E. N.; DUARTE, A. Salmonella Enteritidis in poultry: retrospective in Brazil. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 4, n. 2, p. 85-100. Mai.-Ago. 2002.

SILVA, Neusely. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ª Edição. São Paulo: Varela, 2007.

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

SPRICIGO, Denis A. et al. Prevalência, quantificação e resistência a antimicrobianos de sorovares de Salmonella isolados de linguiça frescal suína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 4, p. 779-785. Dec. 2008

TAMURA, Nathalie K. et al. Fatores de virulência de Candida spp isoladas de cateteres venosos e mãos de servidores hospitalares. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 40, n. 1, p. 91-93, Feb. 2007.

TAVARES, Luciano P.; RIBEIRO, Kárem C. S. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influenza aviária. **Organizações rurais e agroindustriais**. Lavras, v. 9, n.1, p. 79-88, 2007.

TORTORA, Gerard J. **Microbiologia**. 12ª edição. Porto Alegre. Editora Artmed. 2017. 774 p.

TORTORA, Gerard J. **Microbiologia**. 12ª edição. Porto Alegre. Editora Artmed. 2017. 715 – 716 p.

VOGADO, Gleissa M. S. et al. Evolução da avicultura brasileira. **Nucleus Animalium**, [Ituverava], v. 8, n. 1, p. 49-58, Mai. 2016.

XIONG, Dan et al. Identification and discrimination of Salmonella enterica serovar gallinarum biovars pullorum and gallinarum based on a one-step multiplex PCR assay. **Frontiers in Microbiology**. v. 9, n. 1, p. 1718. Jul. 2018.

ZANINELLI, Rafael L. et al. Salmoneloses na produção avícola – Revisão bibliográfica. **Ciência veterinária UniFil**. v. 1, n. 3, p. 154-163, Jul.-Set. 2018.

ZHANG, Di et al. Virulence Gene Distribution of Salmonella Pullorum Isolates Recovered from Chickens in China (1953–2015). **Avian diseases**. v. 62, n. 4, p. 431-436. Mar. 2018.