

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Vítor Matheus Vieira Jeronimo

**MANEJO E PREVENÇÃO DA SALMONELOSE EM GRANJAS
DE GALINHAS POEDEIRAS**

CAMPINAS

2021

Vítor Matheus Vieira Jeronimo

**MANEJO E PREVENÇÃO DA SALMONELOSE EM GRANJAS
DE GALINHAS POEDEIRAS**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária na Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientadora: Prof. Dra. Livia Ap. D'Avila
Bitencourt Pascoal Biazzo

PUC-CAMPINAS

2021

Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI
Gerador de fichas catalográficas da Universidade PUC-Campinas

Dados fornecidos pelo(a) autor(a).

J56m

Jeronimo, Vitor Matheus Vieira

Manejo e Prevenção da Salmondose em Granjas de Galinhas Poedeiras / Vitor Matheus Vieira Jeronimo. - Campinas: PUC-Campinas, 2021.

35 f. : + Não

Orientador: Prof. Dra. Livia Ap. D'Avilla Bitencourt Pascoal Biazzo.

TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Formulário. 2. Ficha catalográfica. 3. Biblioteca. I. Biazzo, Prof. Dra. Livia Ap. D'Avilla Bitencourt Pascoal. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Escola de Ciências da Vida. Faculdade de Medicina Veterinária. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Vítor Matheus Vieira Jeronimo

**MANEJO E PREVENÇÃO DA SALMONELOSE EM GRANJAS
DE GALINHAS POEDEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito para obtenção do grau de Bacharel no Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas, pela banca examinadora:

Professora-Orientadora: _____

Prof. Dra. Livia Ap. D'Avila Bitencourt Pascoal Biazzo
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Membro: _____

Prof. Ms.
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Membro: _____

Prof. Ms.
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Campinas

2021

Dedico esse estudo a meus pais,
Wagner e Giseli, que as custas de seu
sangue e suor me deram condições
de chegar aonde estou hoje.

A toda minha família que sempre me
motivou e me apoiou.

E a minha namorada Thais Silva, pela
sua ajuda e apoio.

Sem vocês não sei se conseguiria.

AGRADECIMENTOS

No desenvolvimento deste trabalho contei com a ajuda de diversas pessoas, minha gratidão a vocês todos é difícil de ser expressa em palavras, mas tentarei.

Agradeço aos meus pais Wagner e Giseli que estão sempre ao meu lado me apoiando, graças a vocês que hoje sou o que sou, graças a vocês que cheguei aonde cheguei. Até nos momentos que estou sozinho me apego aos seus ensinamentos, e, sozinho não me sinto mais.

À minha namorada Thaís pela compreensão, carinho e motivação durante o período da realização deste trabalho.

À minha professora orientadora Livia pelo seu tempo e dedicação a me ajudar na realização desse trabalho, e ao seu carinho e paciência ao ensinar nas aulas.

Às professoras Thaisa e Diana pela disposição em ajudar e pelo conhecimento compartilhado, tanto durante quanto fora das aulas. A dedicação que vocês têm aos alunos é admirável.

Também agradeço a todo o corpo docente do curso de Medicina Veterinária da PUC de Campinas por todo seu trabalho, principalmente nesses tempos conturbados, e ensinamentos transmitidos.

E um agradecimento a todos aqueles que me apoiam e caminham ao meu lado.

RESUMO

As bactérias do gênero *Salmonella* são patógenos com potencial zoonótico comuns de serem encontrados na cultura de poedeiras, e, consigo trazem tanto prejuízo financeiro ao proprietário da granja a qual se instalaram quanto prejuízo a saúde do consumidor de seus produtos. Neste cenário, torna-se importante estabelecer os principais fatores relacionados ao manejo adequado das aves nesta cultura, enfatizando a prevenção da Salmonelose. Desta forma, esta revisão tem como objetivo estabelecer os fundamentos necessários para um correto manejo e prevenção da Salmonelose em granjas de galinhas poedeiras, propondo apresentar neste trabalho o desempenho das principais abordagens, e mostrar assim que apenas uma delas não é suficiente para se prevenir a contaminação e instalação da bactéria.

Palavras-chave: Prevenção, Manejo, *Salmonella*, Galinhas Poedeiras, Granja

ABSTRACT

Bacteria of the Salmonella genus are pathogens with zoonotic potential, common to be found in laying hens poultrys, and with them they bring as much financial loss to the owner of the farm, where they are installed, as the danger of health to the consumer of their products. In this scenario, it is important to establish the main factors related to the proper management of the hens in this culture, emphasizing the prevention of Salmonellosis. Thus, this review aims to determine the foundations for a correct management and prevention of Salmonellosis in laying hens, proposing to present in this work the performance of the main approaches, and thus show that only one of them is not sufficient to prevent contamination and installation of the bacteria.

Keywords: Prevention, handling, Salmonella, Laying hen, Poultry farm

SIGLAS E ABREVIACÕES

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

OIE – Organização Mundial da Saúde Animal (Organização Internacional das Epizootias)

m² - metros quadrados

L – Litros

mL – Mililitros

SVE – Serviços Veterinários Estaduais

Art. – Artigo

SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

DSA – Departamento de Saúde Animal

DTA – Doenças Transmitidas por Alimentos

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Salmonelose.....	15
2.2 Legislação Sanitária Brasileira.....	16
2.3 Origem, bem-estar e manutenção da saúde da ave.....	17
2.4 Vacinação e Medidas Preventivas no Controle de Salmonella spp em Aves.....	20
2.5 Surto de Infecção alimentar no Brasil e Resistência Antimicrobiana em Amostras de Salmonella Enteritidis.....	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
5 DISCUSSÃO.....	27
6 CONCLUSÃO	30
7 REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é a principal produtora de alimentos no país, segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017-2018, cerca de 76% dos 5,073 milhões de estabelecimentos rurais do Brasil são caracterizados como pertencentes à agricultura familiar. Em termos de valor de produção os dados do Censo Agropecuário citado anteriormente indicam que a produção da agricultura familiar gerou receita de 106,5 bilhões de reais, o que equivale a 23% da renda total gerado no Brasil (EMBRAPA, 2020). Esses dados enfatizam a relevância que as pequenas propriedades têm na produção de alimentos, principalmente no quesito de consumo interno da população brasileira.

Nunca fora antes visto uma demanda por alimentos saudáveis como relatado atualmente, tem se evidenciado nos últimos anos um aumento da exigência por alimentos de alto valor nutritivo e proteico, atrelados a preocupação pelo bem-estar animal. Esse mercado em expansão por produtos frescos e de alta qualidade torna um ambiente próspero aos pequenos produtores.

A cultura de galinhas caipiras é uma cultura de muito potencial ao pequeno produtor, isso porque não exige o investimento em produtos utilizados na criação rápida e intensiva para acelerar o ganho de peso dos animais consumidores, gerando pouco gasto com a alimentação dos animais. A cultura de galinhas caipira pode ser desenvolvida paralelamente a outras atividades já existentes na propriedade, podendo ainda aproveitar os produtos produzidos em suas atividades para a alimentação das aves. Além disso, por ser um método de criação mais livre e natural é tido como menos cruel, por consumidores preocupados com o bem-estar animal, sendo esse um mercado em ascensão e ainda pouco explorado. Não por coincidência, a procura por ovos caipiras batera recordes em 2019, chegando a ter um acréscimo de 1,9% da produção em relação ao ano anterior, segundo as Pesquisas Trimestrais de Produção de Ovos de Galinha (G1, 2019).

Uma das principais causas de prejuízo nessa atividade é a disseminação de doenças no plantel e conseqüente morte dos animais, podendo ainda apresentar um risco sanitário ao consumidor, se tornando um perigo a saúde pública. Entre as zoonoses relacionadas a avicultura de postura, as de maior relevância econômica e sanitária são as doenças provenientes de bactérias do gênero *Salmonella*, mais precisamente a pulorose, causada pela *Salmonella pullorum*, o tifo aviário, causado pela *S. gallinarum*, e o paratifo aviário causado pela *S.*

typhimurium e *S. enteritidis*. Sua importância se dá pela alta prevalência com distribuição mundial em lotes de frango (CARDOSO; TESSARI, 2013), tanto no Brasil, em que há uma variação dependendo do estado de 1,95% e 11,4% de prevalência nas granjas, quanto em países desenvolvidos, onde a prevalência encontrada de contaminações por *Salmonella* é em torno de 3,9% e 9,6% em amostras de superfície e 3,6% em amostras de conteúdo de ovos (OLIVEIRA & SILVA, 1998).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Salmonelose

A *Salmonella* sp. é uma bactéria de formato bacilo, Gram negativa da família Enterobacteriaceae. No gênero *Salmonella* são incluídos mais de 2600 sorotipos diferentes, o que gera um grande desafio para classificações taxonômicas e de nomenclatura, na última proposta taxonômica de Le Minor e Popoff, de 1987, os serovares não são mais considerados como espécies, nesta atualização foi proposto dividir o gênero *Salmonella* em duas espécies: *S. enterica* e *S. bongori* (RYAN, 2017).

A *S. bongori* foi descrita pela primeira vez em 1966, quando identificaram a bactéria em um lagarto em Chade, na cidade de Bongor (LE MINOR et al., 1969). Esta espécie, também conhecida como Salmonela dos lagartos, é comumente encontrada em animais pecilotérmicos, mas também há relatos de infecção de aves, cães e humanos. Relatos de infecções humanas, embora raro, foram comprovados na Itália, em sua maioria advinda de crianças com menos de três anos de idade (GIAMMANCO et al., 2002).

Já a espécie *Salmonella enterica*, de maior relevância socioeconômica, é dividida em 6 subespécies distintas que são ainda diferenciadas em centenas de sorotipos identificados por nomes ou números. A nova nomenclatura foi escolhida como uma tentativa de melhor classificá-las, mas ainda assim é um gênero de grande complexidade. Para esse trabalho focaremos em seus sorotipos Enteridis e Typhimurium, sendo eles os mais frequentemente descritos na literatura nas ocorrências de toxinfecções em seres humanos (FERNANDES et al., 2003; CDC, 2007; KANG et al., 2009; KOTTWITZ et al., 2010).

Se observa aves jovens, com 14 dias de vida, infectadas pelos sorotipos Typhimurium e Enteridis com comportamento triste, penas arrepiadas, asas caídas, comportamento de ficar amontoadas, diarreia, mortalidade embrionária e mortalidade rápida dos recém-nascidos. Em aves adultas observa-se inapetência, queda de postura e diarreia. Quando observados tais sinais clínicos deve-se realizar um teste utilizando as fezes das aves e caso se obtenha um resultado positivo para salmonelose, o proprietário ou responsável pela criação deve imediatamente informar um órgão sanitário responsável, que enviará um profissional até a propriedade para orientar o responsável de acordo com as normas vigentes na Instrução Normativa N°20.

As infecções paratífóides das aves, causadas pelos sorovares *typhimurium* e *enteritidis*, são resultantes da simples contaminação oral ou pela penetração da bactéria através da casca do ovo. A superfície externa da casca do ovo pode contaminar-se na passagem pela cloaca durante a postura. A penetração da bactéria através da casca, é favorecida pela umidade, temperatura, tempo de exposição e qualidade da casca (NASCIMENTO *et al.*, 1997). O patógeno entra nas granjas através de aves contaminadas ou fômites, após a contaminação dos ovos se dá o ciclo vertical que pode chegar ao ponto de uma contaminação progressiva de toda a cadeia produtiva chegando ao produto final no frigorífico.

2.2. Legislação sanitária brasileira

A fiscalização das granjas no Brasil é efetuada por fiscais sanitários que seguem a Instrução Normativa Nº 20 de 21 de outubro de 2016, esta norma ressalta a necessidade da avaliação laboratorial de amostras provenientes da propriedade rural a cada seis meses, quando os estabelecimentos estão registrados no Serviços Veterinários Estaduais (SVE) ou a cada três meses quando o estabelecimento não está registrado no SVE (art.22), sendo que os testes devem ser realizados obrigatoriamente por laboratórios credenciados da Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do SUASA (art.18) e o gerenciamento dos procedimentos de coleta é de responsabilidade do médico veterinário que realiza o controle sanitário do estabelecimento avícola (art.6).

Para a coleta de amostras em estabelecimentos avícolas credenciados no SVE são utilizados dois swabs de arrasto ou propés, agrupados em um pool, umedecidos com um meio de conservação e perfazendo 50% da superfície do galpão, ou ainda pode ser realizado com trezentas amostras de fezes de aproximadamente um grama cada, preferencialmente cecais, coletadas em diferentes pontos distribuídos ao longo do galpão, reunidas em um único pool (art. 8).

Já para os estabelecimentos não credenciados serão utilizados quatro swabs de arrasto ou propés, divididos em dois pools, umedecidos com meios de conservação que deverão igualmente perfazer 50% da superfície do galpão; ou poderá ser realizado por trezentas amostras de fezes de aproximadamente um grama cada, preferencialmente cecais, que serão coletadas em diferentes pontos distribuídos ao longo do galpão, divididas em dois pools de cento e cinquenta gramas em cada (art.9).

Em ambos os casos no momento da coleta das amostras, as aves não deverão estar sob efeito de agentes antimicrobianos para bactérias gram-negativas, e não deverá ser utilizado nenhum produto com ação antimicrobiana no ambiente (art.15). Para núcleos de aves que apresentam sinais clínicos compatíveis com a infecção por *Salmonella Gallinarum* e *Salmonella Pullorum*, serão coletados imediatamente fragmentos de aproximadamente um centímetro cúbico de órgãos de dez aves doentes, sendo um pool de dez fígados, um pool de dez corações, um pool de dez baços, um pool de dez cecos com tonsilas cecais por galpão (art.10). Após coletadas as amostras são acondicionadas e enviadas o mais rápido possível ao laboratório credenciado mantendo a umidade e a temperatura entre 2 a 8 graus centígrados, aceitando uma variação de um grau centígrado para mais ou para menos.

Poderá ser feito o diagnóstico da Salmonelose por detecção do agente por isolamento em meio de cultura, identificação antigênica do agente e identificação do agente por métodos moleculares (art. 16). Os custos referentes à coleta, ao envio e à realização do ensaio laboratorial, serão de responsabilidade do estabelecimento avícola (art. 19).

Para as propriedades que testam positivo para *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Gallinarum* e *S. Pullorum*, deve-se fazer abate e destruição das carcaças de todos os animais do lote positivo. Além disso, outros procedimentos são indicados, como a fermentação das camas de todos os aviários do núcleo ou outro tratamento aprovado pelo Departamento de Saúde Animal (DSA) capaz de inativar as bactérias; remoção e descarte de toda a cama e do esterco do núcleo após o tratamento anterior; limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos após a remoção da cama e do esterco do aviário; adoção de vazios sanitários de no mínimo quinze dias após concluídos os procedimentos de limpeza e desinfecção dos galpões; investigação para identificar a fonte de infecção e as vias de transmissão para as aves e adoção de um plano de ação para prevenção de novas infecções (art. 30).

2.3. Origem, Bem-estar e Manutenção da Saúde da Aves

Atualmente sabe-se que a causa das principais doenças de aves não está relacionada diretamente ao confinamento como pensa a maioria dos produtores, mas está associada a ausência de manejo higiênico sanitário adequado e um controle de vacinações para evitar as doenças mais frequentes em uma avicultura (EMBRAPA,1998). A Salmonelose é uma doença

atrelada intimamente a higiene das instalações e a saúde da ave, portanto é primordial seguir as normas de biossegurança e assegurar que as necessidades das aves sejam garantidas.

Ao iniciar um plantel ou na inserção de um novo lote a granja deve-se atentar a procedência destes animais, pois a inserção de um único animal contaminado pode acabar infectando todo plantel. Portanto deve-se procurar criadores e granjas que sigam o monitoramento da salmonela como instruído na Instrução Normativa nº 20, do qual nenhuma evidência de *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* tenham sido detectados (OIE, 2019).

Após a seleção dos animais, deve certificar-se que suas instalações estejam adequadas, dando ênfase inicialmente para a temperatura dentro dos galpões e escolha do local das instalações, para isso o recomendado é que seja um local ventilado, seco e de pouca declividade para que se evite a formação de poças.

A temperatura ambiental ideal para as galinhas poedeiras é de 18 a 24°C (Holik, 2010). Temperatura ambiente acima deste valor, pode levar ao estresse térmico, o consumo de alimentos pelas aves começa a diminuir e a produção ficará comprometida (NAKANO, 1979).

Além dos problemas que o estresse térmico ocasiona na produção, ele também pode interferir no comportamento da microbiota do intestino, que possui um papel importante na proteção do hospedeiro contra a colonização de patógenos e o aparecimento de doenças oportunistas (VAZ, 2012). Como a *Salmonella* sp. tem como foco de infecção principal a mucosa do intestino, o estresse térmico, deixa as aves mais suscetíveis a se infectarem.

O galinheiro ou galpão serve para garantir uma temperatura ambiente adequada, proteger as aves da chuva e de predadores, e auxiliar no manejo e na manutenção da higiene. Para isso, o galinheiro deve ser feito nas proporções de 1m² para cada cinco a seis aves, com um beiral de um metro a um metro e meio, para proteger as aves das chuvas e do sol. O piso pode ser feito de qualquer material que facilite a higiene local, deixando a parte interna mais alta que a externa em cerca de 20 centímetros. Os ninhos das aves devem ficar a cerca de 50 centímetros do piso do galinheiro para evitar contato direto com as fezes dos animais (EMBRAPA, 1998).

É imperativo que além das recomendações de construção do galpão também se estabeleça um planejamento das atividades de higiene, pois o ambiente produtivo das aves possui características como umidade, ausência de incidência de luz solar, temperaturas amenas e presença de matéria orgânica, esses fatores favorecem a permanência de agentes patogênicos

por longos períodos, possibilitando a contaminação das aves por diversos lotes subsequentes (RISTOW, 2008).

O processo de limpeza pode-se ser dividido em duas partes: o processo seco e o processo úmido. A limpeza seca consiste na retirada de todo o material orgânico, restos de ração e retirada da sujeira impregnada nos pisos e paredes, e deve-se realizar a varrição de todo o interior e exterior do galpão. Na sequência, é feita a limpeza úmida com umidificação, lavagem, enxague e secagem (JAENISCH, 2004). É recomendado o uso de sabão ou detergentes na fase de limpeza úmida, pois esses produtos, em especial os detergentes, auxiliam na remoção da matéria orgânica e lipídicas, possuindo ainda alguma função de eliminação de microrganismos (GREZZI, 2007). A fim de retirar quaisquer resíduos das instalações o enxague e a secagem completo das instalações deve ser realizados. Tais procedimentos finalizam a prática de limpeza, um ambiente eficientemente limpo tem aproximadamente 90% dos seus patógenos removidos, tornando o ambiente pronto para posterior desinfecção (JAENISCH, 2004). A fase de limpeza é feita para que os desinfetantes da fase seguinte, fase de desinfecção, consigam uma melhor ação, tendo contato com todas as superfícies e não sendo desativado pela matéria orgânica. Na fase de desinfecção, no Manual de Criação de Galinha Caipira na Agricultura Familiar (EMBRAPA, 1998), é proposto como desinfetante para o piso cal virgem, polvilhando totalmente o solo, ou uma mistura de cal de pintura e água sanitária na proporção de 1L de água sanitária para 1000L de água. Também utilizando desta mistura na desinfecção das paredes, externas e internas, nos ninhos, na cobertura e na cama do piso com o auxílio de um pulverizador.

Além do manejo com o ambiente manter a saúde dos animais é de suma importância no quesito combate a salmonelose. Uma nutrição adequada juntamente com uma boa hidratação ajuda a manter a homeostase do animal (Melo, 2016), e enquanto o animal estiver em homeostase seu sistema imune estará melhor preparado para combater possíveis patógenos.

Para a ave de postura uma alimentação balanceada e voltada para suas necessidades de atividade específicas é essencial, por esse motivo é recomendado o uso da ração comercial, e é indicado para a higiene do alimento que o comedouro tenha algum obstáculo que impeça as galinhas de o adentrarem. Além disso, para garantir a hidratação das aves o criador deve prover 5 centímetros de bebedouro e um volume de 200ml a 300ml de água por animal. É recomendado deixar o bebedouro no mínimo 5 centímetros do chão, para evitar contaminação deste, também

se recomenda a presença de obstáculo para que as galinhas não escalem o bebedouro (Embrapa,1998).

4. Vacinação e Medidas Preventivas no Controle de *Salmonella* spp em Aves

As vacinas contra *Salmonella* spp têm como objetivo impedir a aderência da bactéria na mucosa intestinal, impedir sua multiplicação dentro do organismo do animal e evitar a excreção do patógeno para o ambiente.

No Brasil, o uso das vacinas com o patógeno inativado é somente permitido em matrizes comerciais (NETO et al, 2008), tais vacinas geralmente se apresentam com o patógeno morto em solução oleosa ou em hidróxido de alumínio. Tem seu uso exclusivo em via parenteral-intramuscular ou subcutâneo- produzindo estímulo a imunidade humoral no entanto, devido ao tempo hábil para a formação de anticorpos as aves só estarão efetivamente protegidas aproximadamente três a quatro semanas após a vacinação (CARDOSO; ROCHA,2006). Há também as vacinas com o patógeno vivo atenuado, porém não são liberadas no Brasil por risco de reversão de virulência (DE BUCK *et al.*,2004).

Pela *Salmonella* ter a capacidade de sobreviver no interior das células do hospedeiro, as vacinas surgem como um método preventivo, que busca uma imunidade mediada por células, uma vez que a imunidade humoral apenas não é capaz de reprimir a infecção intracelular já instalada. Uma vacina efetiva deve conferir um nível de proteção à colonização intestinal e sistêmica (Neto et al, 2008).

As células do sistema imune presentes na mucosa apresentam a primeira linha de defesa contra a *Salmonella* (SHEELA *et al.*, 2003). A imunoglobulina A (IgA), tem um papel importante em evitar a aderência da bactéria na mucosa do intestino, onde é seu local de infecção, evitando a invasão e multiplicação do patógeno. Como o aparelho genital e o canal intestinal da galinha se fundem na cloaca, esta medida preventiva impedi a colonização do intestino e conseqüente liberação da bactéria pelas fezes, assim eliminará, ou, diminuirá a contaminação dos ovos.

No trabalho de DAVIS e BRESSLIN (2001), os pesquisadores concluíram que em nenhum grupo tratado exclusivamente com vacina inativada de *Salmonella enteritidis* a bactéria

Comentado [LBPB1]: Vitor achei que vc explicou bem as duas abordagens utilizadas na prevenção da doença através da vacinação, no entanto o ultimo paragrafo precisa ser melhor explorado, qual o objetivo deste trabalho? Medidas semelhantes já foram abordadas no Brasil, se a vacina não é tão eficiente porque fazer?

Comentado [LBPB2R1]: Ok, ficou bom!

havia sido erradicada, e que melhores resultados sanitários foram obtidos nos grupos tratados com exclusão competitiva em conjunto a vacina, ou seja, além da vacina, foram fornecido aos animais flora bacteriana benéfica que competirá com a bactéria por recursos no trato gastrointestinal assim dificultando a colonização da mesma (PETRI, 2000). Portanto, mesmo a vacinação apresentando uma imunização não muito boa, utilizada em conjunto com outros métodos, como nessa pesquisa, irá surtir o efeito de imunização desejado.

Para uma criação de galinhas poedeiras, o melhor e mais rentável método para a prevenção da Salmonelose e diversas outras doenças em um plantel é a adoção de medidas de biossegurança. As medidas de biossegurança são um conjunto de medidas e normas que buscam diminuir o risco de infecções e aumentar o controle sanitário dos plantéis, minimizar a contaminação do ecossistema, prevenir a entrada de agentes causadores de doenças, bem como seu estabelecimento e disseminação, prevenir a saída de agentes infecciosos e resguardar a saúde do consumidor do produto.

A base para a biossegurança de seu plantel é o isolamento da própria ave, podendo ser alcançado por medidas de caráter gerais e medidas de caráter específico. Dentre as medidas de caráter geral a primeira a se tomar é o planejamento e escolha das terras onde estarão as instalações, elas devem se localizar em áreas isoladas para evitar o estresse das aves com ruídos e sons e se preocupar com o isolamento térmico e regime de ventos da região para evitar o estresse térmico. Após a escolha do local deve-se projetar as instalações de infraestrutura primárias da propriedade, elas irão garantir a subsistência da granja em um determinado local; suprimento de água pura em quantidade necessária; o fornecimento de energia elétrica, criação de um sistema de coleta e destinação de dejetos e água servidas; extermínio de pragas na propriedade e barreiras física que impeçam a entrada de roedores e outros animais; a construção das instalações destinadas a alojar as aves e as demais de suporte como depósitos, do pessoal, administrativos, vestuários, rodolúvios, lavanderia, silos, incubatórios, abatedouros, sistemas veiculares, etc. (WOERNLE, 1996).

Outras medidas não menos importantes são relacionadas ao operacional ou até mesmo individuais a cada trabalhador, o treinamento e cursos de reciclagem do pessoal operacional para que melhor saibam lidar com sua criação e a importância de cada procedimento; implantação de sistemas rígidos de alojamento e desalojamento das aves, respeitando devidamente o tempo dos vazios sanitários; desinfecção das instalações; limpeza, higiene e desinfecção de utensílios e outros materiais; estudos e pronta disponibilidade de planos de ação

emergencial, para situações previsíveis ou mais comuns (NETO *et al.*, 2008); chegando em medidas de âmbito pessoal do trabalhador operacional como não ter aves de estimação e banho prévio ao trabalho com os animais.

Medidas no âmbito de proteção contra a entrada de novos sorotipos na pirâmide de produção tem que ser a mais rigorosa possível. O método “todos dentro todos fora” (all-in all-out), em que as instalações são ocupadas por aves do mesmo lote no momento do alojamento e desocupada totalmente no momento do abate (EMBRAPA, 2009), busca impedir a contaminação de um plantel hígido por aves que possam ser introduzidas posteriormente, proibindo até mesmo a mudança de aves em lotes da mesma propriedade. O estabelecimento de barreiras sanitárias entre áreas sujas e áreas limpas; estabelecimento de barreiras físicas contra roedores, insetos e aves selvagens; Medidas de descontaminação do alimento (ração) devem ser feitas tanto no momento da produção como no manuseio deste na granja, para tal são relatados tratamentos de calor e uso de acidificantes.

Visto que o único tratamento da Salmonela em animais de companhia é o uso de antibióticos, e o tratamento em si é proibido para aves de produção, pois, mesmo após o uso do fármaco, a ave continua a ser portadora da bactéria, a melhor maneira de se deter a bactéria é efetuando os métodos de biossegurança citados neste trabalho, seguindo-os adaptados as proporções do galpão e da propriedade. O investimento para colocá-los em prática é consideravelmente menor do que o prejuízo de perder o lote inteiro por questões sanitárias.

Comentado [LBPB3]: portadora do que ? da bactéria?

Comentado [LBPB4R3]: ok

5. Surtos de Infecção alimentar no Brasil e Resistência Antimicrobiana em Amostras de *Salmonella* Enteritidis

Tem se evidenciado nas últimas décadas uma preocupação crescente sobre o surgimento de bactérias resistentes a antibióticos por ser a maior causa de óbitos em humanos devido a infecções hospitalares. A Infecção hospitalar apresenta-se como um agravo de grande significado epidemiológico dentro do contexto da assistência hospitalar. Suas consequências, tanto do ponto de vista humano como econômico, são relevantes. Entretanto, o conhecimento do processo para prevenção de infecções bacterianas e consequente redução têm se mostrado viáveis em diferentes casos e situações, conforme já comprovado (PERREIRA; MORYTA; GIR, 1996).

Como desdobramento ao uso indiscriminado de antimicrobianos, os índices de resistência passaram a crescer entre as bactérias, chegando a um quadro atual onde quase a

totalidade das espécies bacterianas por estarem sofrendo pressão seletiva, desenvolveu mecanismos de resistência. Assim, o surgimento da resistência microbiana é decorrente da evolução indesejada de um dos aspectos da terapêutica, juntamente com o desenvolvimento tecnológico, possibilitando a recuperação de problemas que no passado levavam à morte de pacientes (HOEFEL; LAUTERT, 2006)

O surgimento de cepas resistentes de *Salmonella* spp. é comum e este fato é agravado com a ampla utilização de antibiótico em rações animais, principalmente como promotores de crescimento. (CORTEZ *et al* 2006). De acordo com trabalhos publicados, em 1993 ocorreu um surto alimentar em uma escola, com 211 afetados. O alimento consumido foi um tipo de patê, preparado com ovos crus. A análise de coproculturas de material biológico e de restos de alimentos revelou a presença do mesmo microrganismo, a *Salmonella E. Enteritidis* (Kaku *et al*, 1995). Esse é apenas um dos muitos surtos causados por essa bactéria. No período de 2004 a 2014 foram notificados 8.010 surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), dos quais, 886 foram causados por *Salmonella* spp. e acometeram um total de 153.773 pessoas. Nesses períodos a distribuição de surtos pelo Brasil foi detalhado entre as regiões do país. Assim, observou-se que os casos confirmados na região Sul representam 65%, seguida das regiões Sudeste com 27%, Nordeste com 6% e Norte com 2%. Sendo os principais alimentos apontados como via de transmissão são ovos e produtos à base de ovos, carne de aves e alimentos mistos. Os principais sorovares identificados foram *Salmonella* Enteritidis, com maior ocorrência, seguida de *Salmonella* Typhi e *Salmonella* Paratyphi (SILVA *et al*, 2016).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo segue os preceitos de estudos do tipo exploratório, que usará da pesquisa bibliográfica para sua realização. A pesquisa bibliográfica, tem o propósito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho, bem como a identificação do estágio atual do conhecimento referente ao tema. Gil (2010, p. 30)

1.1 - Coleta de Dados

Conforme informado previamente, a escolha do método fora a de pesquisa bibliográfica, que permitiu analisar estudos que, eventualmente, apresentaram relevância para com o objetivo traçado neste estudo.

Para a coleta de dados foram utilizados os seguintes princípios:

a) Leitura Exploratória de todo o material apresentado seguindo as palavras chaves: Laying hen*, and, Salmonella, Biosecurity, Laying hen ranch*, poultry, farm, egg*, salmonela, galinha*, poedeira*, granja. Em uma busca e leitura rápida, objetiva para identificar se a obra publicada tem relevância para o trabalho.

b) Leitura Seletiva (uma leitura aprofundada das partes mais relevantes dos estudos já previamente selecionados.

c) Registro das informações extraídas das fontes em instrumento específico (autores, ano, métodos, resultados e conclusões)

Para a coleta dos dados utilizou-se as seguintes bases de dados como fonte de pesquisa:

- a) Google Acadêmico (Scholar)
- b) Pubmed
- c) Scielo

5.DISCUSSÃO

É relatado que o gênero de bactéria *Salmonella* tem a capacidade de infectar diversas espécies animais diferentes, também sendo possível encontrá-la no ambiente, e quando atada a uma produção avícola torna-se um sério problema, transformando-se em um patógeno de rápida disseminação e de alta letalidade, que traz imenso prejuízo a avicultura. Como agravante esta bactéria é a causadora de uma importante zoonose, a Salmonelose.

A *Salmonella sp.* foi a causadora de aproximadamente 10% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos entre os períodos de 2004 a 2014, levando em conta que esse número é apenas dos casos relatados e comprovados aos serviços de saúde, não é suposição afirmar que essa doença atinja uma parcela muito maior da população.

Para o controle da bactéria foi instaurada a Instrução Normativa N°20 em 2016, que normatiza como será feita a inspeção das granjas e qual será o procedimento adotado frente aos resultados, especificamente, para os casos de salmonela em propriedades avícolas.

Dito isso, uma vez detectado que a bactéria além de presente está instaurada na propriedade, é relatado de extrema dificuldade de se erradicar. Por isso o melhor método encontrado para seu combate é a sua prevenção.

As medidas de Biossegurança é o principal método para essa prevenção, trata-se de um conjunto de normas e instruções que buscam minimizar a possibilidade de entrada de patógenos e seu desenvolvimento dentro das propriedades de criação. Em propriedades de galinhas poedeiras, este conjunto de normas específica abrange algumas recomendações que garantem o bem-estar animal e a manutenção da saúde das aves.

Uma das frentes da qual primeiro se depara é com o manejo das aves, que influenciará diretamente com o estado de seu sistema imune. Começando pela compra dos animais, onde deve-se assegurar que o animal se encontra em estado saudável e não irá transmitir nenhum patógeno a outras aves, depois partimos para as instalações, que devem atender as necessidades básicas dos animais como temperatura ideal para seu desenvolvimento, comida e água suficiente para todas as aves, abrigo e barreiras para proteção contra predadores e pestes. Em seguida temos o manejo dessas instalações que deve sempre priorizar a manutenção da higiene, colocando obstáculos em bebedouros e comedouros para que a aves não subam, troca da cama e limpeza do galinheiro/galpão com a retirada de matéria orgânica e com o uso de produtos

Comentado [LBPB5]: Ela sempre é patogênica, não faz parte da nossa microbiota. Da forma como vc escreveu parece que ela é boa mas pode causar doença...

Comentado [LBPB6R5]: Ok, ficou bom!

capazes de eliminar microrganismos. A rotação de galpões se possível é recomendada, pois assim permite um período de vazio sanitário, o qual ajuda no combate a propagação de microrganismos no ambiente.

Outro método coadjuvante ao combate da salmonela é a vacinação dos animais, dos quais receberão o vírus inativado e em cerca de 3 a 4 semanas estarão imunizados. Porém trabalhos como o de DAVIS e BRESSLIN (2001) apontam que mesmo com a vacina a bactéria não é completamente erradicada, e encontrando melhores resultados em grupos que além da vacina foram tratados com probióticos de flora bacteriana benéfica, que por exclusão competitiva dificultam a instalação da salmonela no intestino do animal.

As medidas de biossegurança ainda dizem respeito as operações que irão desenrolar nessa propriedade e a postura dos trabalhadores ao executá-las dando importância ao treinamento que esse profissional terá, assim dando importância para os procedimentos de segurança. Também traz à tona a importância dos planos emergenciais, que devem sempre estar a pronta disponibilidade para situações extraordinárias ou comuns.

Portanto a prevenção da salmonela em granjas de galinhas poedeiras envolve um trabalho em diferentes frentes as quais o criador deve-se atentar, iniciando se desde a aquisição dos primeiros animais, até o comportamento e postura de seus trabalhadores. Ainda assim, seguindo todas essas recomendações, não se pode ter garantia que uma granja não poderá ter a presença da *Salmonella* spp, sendo recomendado uma avaliação periódica e criteriosa dos planteis.

6. CONCLUSÃO

Visto que o tratamento de Salmonelose para aves comerciais é proibido no Brasil e sua vacina não se prova totalmente eficaz, o melhor método encontrado para a prevenção da Salmonelose em criação de galinhas poedeiras é um conjunto de normas que serão empregadas buscando manter as aves o mais isoladas possível de qualquer meio que possa carrear ou transmitir a bactéria, assim como um bom manejo de suas necessidades e ambiente.

7 REFERÊNCIAS

-
- BERCHIERI, A.J MACARI, M. Salmoneloses Aviárias. Doença das aves, Campinas, 2000, p. 185-195
- Cardoso, A. L. S. P.; Tessari, E.N.C. SALMONELLA ENTERITIDIS EM AVES E NA SAÚDE PÚBLICA: REVISÃO DE LITERATURA. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça, v.21, p.1, Jul. 2013.
- Cardoso, B.; Rocha, L.C. Controle de salmonelas em avicultura através do uso de vacinas. V. simpósio de Sanidade Avícola da da UFSM, Santa Maria, 10 e 11 de agosto de 2006.
- CDC. CENTER FOR DISEASES CONTROL AND PREVENTION. Multistate outbreak of human Salmonella infections associated with frozen pot pies- United States, 2007. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v.57, n.47, p. 1277-1280, 2007.
- Cortez, A.L.L. et al. RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE SALMONELLA SPP. ISOLADAS DE ABATEDOUROS DE AVES. **Instituto Biológico, Centro de Sanidade Animal**, São Paulo, v.73, n.2, p.157-163, abr./jun., 2006.
- De Buck, J. et al Colonization of the Chicken reproductive tract and egg contamination by Salmonella. **Journal of Applied Microbiology**. Oxford, v.97, n. 2, p. 233-245, 2004.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ISSN 0101-2835: MANUAL SOBRE CRIAÇÃO DE GALINHA CAIPIRA NA AGRICULTURA FAMILIAR: noções básicas. Belém: Embrapa, novembro 1998, p. 30
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ISSN 1678-8850. Produção de Frangos de Corte. Brasil: Embrapa, julho de 2003. p.1.
- FERNANDES, S. A.; GHILARDI, A. C. R.; TAVECHIO, A. T.; MACHADO, A. M. O.; PIGNATARI, A. C. C. Phenotypic and molecular characterization of Salmonella Enteritidis strains isolated in São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, n. 2, p. 59-63, 2003.
- Giammanco GM; Pignato S; Mammina C; Grimont F; Grimont PA; Nastasi A; Giammanco G. Persistent endemicity of Salmonella bongori in Southern Italy: molecular characterization of human, animal, and environmental isolates, **Jour. of Clin. Microbiology**, [s.n.], v 40, pg 9, 2002.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GREZZI, G. Limpeza e desinfecção na avicultura. Ergomix. **Engormix** [s.l.], 2008. Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/saude/artigo/limpeza-desinfeccao-avicultura-t100/165-p0.htm>.
- Holik, V.; Tierzucht, L. Managing heat stress - Part 1 - Layers respond to hot climatic conditions. Poultry World, Tanzania, mar. 2010, disponível em: <https://www.poultryworld.net/Breeders/General/2010/3/Managing-heat-stress---Part-1---Layers-respond-to-hot-climatic-conditions-WP007271W/>.

JAENISCH, F. R. F.; COLDEBELLA, A.; ABREU, P. G. de; ABREU, V. M. N.; SILVA, V. S.; MACHADO, H. G. P. Importância da higienização na produção avícola. **Embrapa Suínos e Aves**, Concórdia, Brasil, dez. 2004.

KAKU, M. et al. Surto alimentar por Salmonella Enteritidis no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, [online]. 1995, vol.29, n.2, pp.127-131. ISSN 1518-8787. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101995000200007>.

Kang, Z. W.; Jung, J.H.; Kim, S.H.; Lee, B.K.; Lee, D.Y.; Kim, Y.J.; Lee, J.Y.; Won, H.K.; Kim, E.H.; Hahn, T. W. Genotypic and phenotypic diversity of Salmonella enteritidis isolated from chickens and humans, Coréia. **J Vet Med Sci**, v. 71, n. 11, p. 1433-1438, 2009.

KOTTWITZ, L. B. M. et al. Avaliação epidemiológica de surtos de salmoneloses ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v. 32, p. 9-15, 2010.

Le Minor, L.; Popoff, M.Y. Designation of Salmonella enterica sp. nov., nom. rev., as the Type and Only Species of the Genus Salmonella: Request for an Opinion. *Int. Jour. of syst. and evo. Microbiology*, [s.n.], v 37, n 4, oct 1987.

Lister S.A. Salmonella enteritidis infection in broilers and broiler breeders. **Vet Rec**. 1988 Sep. 24;123(13):350. doi: 10.1136/vr.123.13.350. PMID: 3057719.

Mapa: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **IN N°20 de 21 de outubro de 2016**. Brasil, 2016, p.1.

MELO, A.S. *et al.* Relação temperatura e nutrição sobre o desempenho de galinhas poedeiras. **PUBVET**, v.10, n.11, p.855-860, nov. 2016.

Nascimento, W. P.; Salle, C. T. P.; Moraes, H. L. S.; Silva, A. B.; Santos, L. R.; Cardoso, M. O.; Pontes, A. P.; Oliveira, S. D. O controle das Salmonelas na cadeia produtiva avícola. Simpósio sobre Ambiência, Sanidade e Qualidade da Carcaça de Frangos de Corte, Concórdia, 1997. **EMBRAPA CNPSA**. 1997. p. 32-39.

Neto C.C.; Sobestiansky J.; Wentz I.; Silveira P.R.S.; Sesti L.A.C. Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. pp.383-388, 1998.

Neto, C.R.; Correa Silva FA.; De Araújo, RV. Qual é a participação da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil e em Rondônia?, **Embrapa**, set. 2020. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo---qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na-producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20da%20agricultura%20familiar%20em%20Rond%C3%B4nia,-Conforme%20dados%20do&text=76%2C8%25,-,No%20ocante%20%C3%A0%20participa%C3%A7%C3%A3o%20desse%20segmento%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20agr%C3%ADcola%2C%20sua,o%20dobro%20da%20m%C3%A9dia%20nacional.&text=87%2C9%25\).-](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo---qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na-producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20da%20agricultura%20familiar%20em%20Rond%C3%B4nia,-Conforme%20dados%20do&text=76%2C8%25,-,No%20ocante%20%C3%A0%20participa%C3%A7%C3%A3o%20desse%20segmento%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20agr%C3%ADcola%2C%20sua,o%20dobro%20da%20m%C3%A9dia%20nacional.&text=87%2C9%25).-)

,Na%20pecu%C3%A1ria%20destaque%20para%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20leite%20com%20participa%C3%A7%C3%A3o%20de%2088%20C1%25.

Neto, O.C.F. *et al* Control of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis in laying hens by inactivated *Salmonella* Enteritidis vaccines. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.39, p.390-396, 2008.

Nosso Campo, Tv Tem. Pequenos proprietários rurais investem na produção de ovos caipiras. **G1**, [s.n.], 20/10/2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/nosso-campo/noticia/2019/10/20/pequenos-proprietarios-rurais-investem-na-producao-de-ovos-caipiras.ghtml>

OIE. PREVENTION, DETECTION AND CONTROL OF SALMONELLA IN POULTRY. **Terrestrial Animal Health Code**, art.6.6, jun. 2019.

OLIVEIRA, D.D., SILVA, E.N. Salmonelas em casca e gema de ovos comerciais de galinha. Estudo de condições de contaminação e sanitização. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS**, 5, 1998. Águas de Lindóia, SP. Anais... São Paulo : Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1998. v.1, 154p. p.276.

Patrício, M.I.A.; **ANÁLISE DE DADOS DE INFECÇÕES NOSOCOMIAIS EM UNIDADES DE TERAPIAS INTENSIVAS (UTI) DE HOSPITAIS DE NÍVEL ERCIÁRIO DE FORTALEZA, ESTADO DO CEARÁ, NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2005 A DEZEMBRO DE 2007**. 2008.100 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Vigilância em Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, Fortaleza, 2008.

PERREIRA, M.S.; MORIYA, T.M.; GIR, E.; Infecção Hospitalar Nos Hospitais Escolas: Uma Análise Sobre Seu Controle. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, v.4, n.1, p.145-162, jan.1996.

PETRI, R., USO DE EXCLUSÃO COMPETITIVA NA AVICULTURA NO BRASIL. **II Simpósio de Sanidade Avícola**. Santa Maria, set. 2000.

Ryan, M. P.; O'Dwyer, J.; Adley, C.C. "Evaluation of the Complex Nomenclature of the Clinically and Veterinary Significant Pathogen *Salmonella*". **BioMed Research International**. [s.l.], 2017, p.1–6. doi:10.1155/2017/3782182. ISSN 2314-6133. PMC 5429938. PMID 28540296.

Ristow L.E. Desinfetantes e desinfecção em avicultura. **Aveworld**, v.10, n.29, p. 25-32, 2008.

Sheela, R.R. *et al*. Immune response Against *Salmonella entérica* serovar Enteritidis infection in virally immunosupressed chickens. **Clinical and Diagnostical Laboratory Immunology**, Washington, p 670-679, 2003.

Silva, A.M. S. *et al*. Perfil dos Surtos de Salmonelose Notificados à Vigilância Epidemiológica das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar, Brasil 2004 a 2014. **Unidade Técnica de Vigilância Epidemiológica das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (UVHA)**, Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.sbmt.org.br/medtrop2016/wp-content/uploads/2016/11/10620-Perfil-dos-Surtos-de-Salmonelose-Notificados-a-CC%80-Vigila%CC%82ncia....pdf>.

TANKSON, J.D. et al. Stress and nutritional quality of broilers. **Poultry Science**, Ithaca, v.80, n.9, p.1384-1389, 2001.

Vaz, A. B. S. IMPACTO DO ESTRESSE TÉRMICO AGUDO NA QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA CARNE E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FRANGOS DE CORTE. 2012. 50 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, 2012.

WOERNLE, H. Enfermedad del lãs aves, Zaragoza, Acríbia, 1996, p. 89.