

PRISCILA BELLEZA MACIEL

**Avaliação e atribuição de fatores de risco da presença de  
*Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado  
de Santa Catarina**

São Paulo

2021

PRISCILA BELLEZA MACIEL

**Avaliação e atribuição de fatores de risco da presença de  
*Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado  
de Santa Catarina**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

**Departamento:**

Medicina Veterinária Preventiva

**Área de concentração:**

Epidemiologia Experimental Aplicada às  
Zoonoses

**Orientador:**

Prof. Dr. Fernando Ferreira

**Coorientadora:**

Dra. Sabrina Castilho Duarte

São Paulo

2021

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 4130  
FMVZ

Maciel, Priscila Belleza  
Avaliação e atribuição de fatores de risco da presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina / Priscila Belleza Maciel. – 2021.  
50 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, 2021.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Ferreira.

Coorientadora: Dra. Sabrina Castilho Duarte.

1. Biossegurança. 2. Sanidade avícola. 3. Carne de frango. 4. Caso-controle. I. Título.



## Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo

São Paulo, 15 de fevereiro de 2021  
CEUAx N 1638261120

Ilmo(a). Sr(a).  
Responsável: Fernando Ferreira  
Área: Epidemiologia Experimental Aplicada As Zoonoses

Título do projeto: "AVALIAÇÃO E ATRIBUIÇÃO DE FATORES DE RISCO DA PRESENÇA DE Salmonella spp. no Estado de Santa Catarina".

### Parecer Consubstanciado da CEUA FMVZ

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, na reunião de 11/02/2021, **ANALISOU** e **APROVOU** o protocolo de estudo acima referenciado. A partir desta data, é dever do pesquisador:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do protocolo.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do protocolo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. **Relatórios parciais** de andamento deverão ser enviados **anualmente** à CEUA até a conclusão do protocolo.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

Camilla Mota Mendes  
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: MACIEL, Priscila Belleza

Título **Avaliação e atribuição de fatores de risco da presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Régis (*in memoriam*) e Lila, à  
minha filha, Yasmin, e ao meu esposo, Rodrigo.  
Amo vocês!

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Régis Roberto Holthausen Maciel (*in memoriam*) e Lila Maria Belleza Maciel, por tudo. Minha eterna gratidão.

À minha filha, Yasmin, pelo amor, incentivo, paciência e compreensão em todas as minhas ausências.

Ao meu esposo, Rodrigo Figueiredo Terezo, pelo amor, carinho, amizade, parceria, motivação, mentoria, paciência e compreensão.

Às minhas irmãs, Paola e Camila, e aos meus cunhados, Charles, Gustavo, Cristina e Evandro, pelo incentivo e apoio.

Aos meus sobrinhos, Nicolas, Julia, Clara, Sofia e Lorena, e meu enteado, Rafael, pelas energias positivas.

Aos meus sogros, Evaristo e Izabel Terezo, pelo incentivo e apoio, mesmo à distância.

À Marcelo Simon, pelo incentivo e apoio. Agradeço por ser um pai presente na vida da Yasmin.

A toda minha família, pelo incentivo e apoio em minha jornada.

À minha amiga e coorientadora, Dra. Sabrina Castilho Duarte, pelo incentivo e apoio incondicional desde que compartilhei a ideia do projeto. Agradeço pela amizade, motivação e direcionamento.

Ao meu orientador, Professor Dr. Fernando Ferreira, pela oportunidade, confiança, apoio, paciência e ensinamentos.

Ao colega Flávio Pereira Veloso, por ter me apresentado aos Professores José Soares Ferreira Neto e Fernando Ferreira, e à colega Karina Diniz Baumgarten, por ter me mostrado o caminho para a USP.

À minha Vet Master Coach, Lidia Picinin e à minha irmã e fada madrinha, Patricia Malinski, pela motivação e amizade.

À Professora Dra. Masaio Mizuno e seu esposo, Sr. Walter, pelo acolhimento nas minhas idas à São Paulo, onde fui tratada como filha. Agradeço pelo incentivo, apoio e ensinamentos.

Aos colegas Anderson Bonamigo, Carolina Damo, Débora Reis Trindade de Andrade, Diego Severo, Rodrigo Conceição e Rosemberg Tartari pela amizade e apoio para conclusão do doutorado.

À Josane Aparecida Portelinha, à Milena Fogagnoli e ao Dr. Marcos Zaleski pelo apoio em todos os momentos.

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Superintendência Federal de Agricultura de Santa Catarina (SFA-SC), pela autorização e disponibilização dos dados. Agradecimento especial à Dra. Rosa Bombana, pela sua dedicação e amor à sanidade avícola, e Êndrio Souto, pelo seu profissionalismo.

À CIDASC pela autorização na realização do doutorado, disponibilização dos dados e execução do questionário. Agradeço especialmente aos colegas que estiveram envolvidos direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

À Associação Catarinense de Avicultura (ACAV) e ao Instituto Catarinense de Sanidade Agropecuária (ICASA) pelo apoio na realização e execução do questionário.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Suínos e Aves pelo apoio na realização do trabalho.

À Universidade de São Paulo, por meio do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, pela oportunidade de realização do doutorado. Agradeço aos Professores e colegas por tantos ensinamentos. Agradeço também ao Danival por todo apoio e atenção. Minha eterna gratidão a todos vocês.

Agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, auxiliaram durante a minha jornada, viabilizando o desenvolvimento deste trabalho.

Muito obrigada!

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

Albert Einstein

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá

## RESUMO

MACIEL, P.B. **Avaliação e atribuição de fatores de risco da presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina.** 2021. 50 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

O objetivo deste estudo foi avaliar e atribuir possíveis fatores de risco associados à presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina, Brasil. Foi definido um estudo caso-controle em estabelecimentos de frango de corte, que estão submetidos às monitorias previstas na Instrução Normativa MAPA/SDA nº 20, de 21 de outubro de 2016. Os resultados das monitorias realizadas no ano de 2020 foram analisados e, posteriormente, foi aplicado um questionário epidemiológico em 398 propriedades (199 casos e 199 controles) pelo Serviço Veterinário Oficial do Estado de Santa Catarina. O modelo final de regressão logística múltipla demonstrou que as variáveis capacidade de alojamento ( $> 50.000$  aves; OR = 2,19, IC 95% = 1,27 – 3,78 e  $p = 0,004$ ), idade do galpão mais antigo ( $> 10$  anos; OR = 2,05, IC 95% = 1,28 – 3,50 e  $p = 0,009$ ) e o número de pessoas que trabalham na produção de frango de corte ( $\geq 3$  pessoas; OR = 1,59, IC 95% = 1,01 – 2,51 e  $p = 0,043$ ) foram associados como fatores de risco para a presença de *Salmonella* spp. O estudo sugere que os fatores de risco encontrados predispõem a uma maior chance de falhas nos procedimentos de biossegurança e, por consequência, um maior risco para a presença de *Salmonella* spp. A ausência de doenças avícolas importantes no país, como influenza aviária e doença de Newcastle, pode levar ao entendimento de que há uma necessidade limitada de manter procedimentos de biossegurança, e, consequentemente, a redução do risco percebido de doenças é um fator conhecido por influenciar na adoção de biossegurança. Considerando que a avicultura catarinense está baseada na agricultura familiar, políticas públicas e privadas devem ser construídas para auxiliar na manutenção e ampliação da produção avícola no estado.

Palavras-chave: Biossegurança. Sanidade avícola. Carne de frango. Caso-controle.

## ABSTRACT

MACIEL, P.B. **Assessment and attribution of risk factors for the presence of *Salmonella* spp. in broiler chicken farms in Santa Catarina State.** 2021. 50 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

The aim of this study was to evaluate and attribute possible risk factors associated with the presence of *Salmonella* spp. in broiler chicken farms in Santa Catarina State, Brazil. A case-control study was defined in broiler chicken farms, which are subject to the monitoring provided for in Normative Instruction MAPA/SDA No. 20, of October 21, 2016. The results of monitoring carried out in 2020 were analyzed and, subsequently, an epidemiological questionnaire was applied in 398 farms (199 cases and 199 controls) by the Official Veterinary Service of Santa Catarina State. The final multiple logistic regression model demonstrated that the variables housing capacity (> 50,000 birds; OR = 2.19, 95% CI = 1.27 – 3.78 and p = 0.004), age of oldest broiler chicken house (> 10 years; OR = 2.05, 95% CI = 1.28 – 3.50 and p = 0.009) and the number of people working in broiler production ( $\geq$  3 people; OR = 1.59, 95% CI = 1.01 – 2.51 and p = 0.043) were associated as risk factors for the presence of *Salmonella* spp. The study suggests that the risk factors found predispose to a greater chance of failure in biosecurity procedures and, consequently, a greater risk for the presence of *Salmonella* spp. The absence of important poultry diseases in the country, such as avian influenza and Newcastle disease, may lead to the understanding that there is a limited need to maintain biosecurity procedures, and, consequently, the reduction of the perceived risk of disease is a factor known to influence in the adoption of biosecurity. Considering that poultry farming in Santa Catarina State is based on family farming, public and private policies must be built to help maintain and expand poultry production in the State.

Keywords: Biosecurity. Poultry health. Poultry meat. Case-control.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Distribuição dos sorovares de *Salmonella* spp.....23

Mapa 1 - Localização das propriedades selecionadas.....17

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise descritiva em função do histórico e presença de outros animais nas propriedades estudadas.....20

Tabela 2 - Variáveis resultantes da análise bivariada como possíveis fatores de risco associados à presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina - 2020.....24

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>AVALIAÇÃO E ATRIBUIÇÃO DE FATORES DE RISCO DA PRESENÇA DE <i>Salmonella</i> SPP. EM ESTABELECIMENTOS DE FRANGO DE CORTE NO ESTADO DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
1.2.1	Região do estudo e origem dos dados .....	17
1.2.2	Desenho do estudo e tamanho amostral.....	18
1.2.3	Questionário .....	18
1.2.4	Análise dos dados .....	20
1.2.5	Análise estatística .....	20
<b>1.3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
1.3.1	Caracterização da produção de frango de corte do estado de Santa Catarina .....	21
1.3.1.1	Informações gerais sobre a propriedade rural.....	21
1.3.1.2	Estrutura e procedimentos de biosseguridade adotados nos estabelecimentos avícolas.....	22
1.3.2	Monitoramento para <i>Salmonella</i> spp. e medidas sanitárias .....	24
1.3.2.1	Distribuição dos sorovares de <i>Salmonella</i> spp. no grupo caso .....	24
1.3.3	Fatores de risco para presença de <i>Salmonella</i> spp. em frango de corte .....	25
<b>1.4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>1.5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>37</b>

# 1 AVALIAÇÃO E ATRIBUIÇÃO DE FATORES DE RISCO DA PRESENÇA DE *SALMONELLA* SPP. EM ESTABELECIMENTOS DE FRANGO DE CORTE NO ESTADO DE SANTA CATARINA

## 1.1 INTRODUÇÃO

*Salmonella* é uma bactéria gram-negativa, incluída em um gênero de duas espécies: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*, com mais de 2600 sorotipos (ISSENHUTH-JEANJEAN et al., 2014). Esta bactéria causa uma enfermidade conhecida como salmonelose, sendo uma das zoonoses de origem alimentar mais comuns (OIE, 2021a) e uma das principais causas de doenças diarreicas do mundo (WHO, 2018).

A *Salmonella* spp. acomete animais e seres humanos, possuindo ampla distribuição ambiental (OIE, 2021a), sendo o trato intestinal de portadores o principal reservatório dos sorovares de *Salmonella* spp. (AKIL; AHMAD, 2019).

As aves podem apresentar três tipos de enfermidades causadas pela *Salmonella*. A pulorose, causada pela *Salmonella Pullorum*, o tifo aviário, causado pela *Salmonella Gallinarum* e o paratifo aviário onde estão envolvidos os demais sorovares, incluindo *Salmonella Enteritidis* e *Salmonella Typhimurium* (FERRARI et al., 2019).

A disponibilidade de alimentos seguros para os animais de produção é um passo importante para garantir a saúde e o bem-estar dos animais e a segurança de produtos de origem animal para consumo humano (PARKER et al., 2019), pois, os animais são a principal fonte de salmonelas e os alimentos de origem animal são a principal via de transmissão para os seres humanos, embora frutas e legumes também possam servir como veículos (FERRARI et al., 2019).

Para evitar a contaminação de carne de frango, a *Salmonella* spp. precisa ser controlada ao longo de toda a cadeia produtiva, sendo que as condições de criação nas granjas são essenciais no controle desta bactéria (MEZALI et al., 2019; ETHÈVES et al., 2021).

De acordo com Hardie et al. (2019), as fontes de *Salmonella* spp. para aves podem ser atribuídas a diferentes fatores, dentre eles a contaminação das aves matrizes, que possibilita a transmissão de alguns sorovares por transmissão vertical,

ou a partir de água ou ração contaminadas. Somam-se ainda a possibilidade de transmissão por roedores, presentes nas granjas que podem atuar como reservatório de *Salmonella* spp., e além disso, os funcionários da granja e ambiente contaminados.

Neste contexto múltiplo de fatores de risco existem muitas possibilidades de vias de entrada do agente e, conseqüente, contaminação do ambiente de produção e infecção das aves. Visando a redução de patógenos no ambiente, os produtores precisam implementar e manter boas práticas de produção (BPP) baseadas em biosseguridade, minimizando o risco de introdução e disseminação de doenças nas aves, sejam elas produtoras de ovos ou de carne de frangos.

A biosseguridade é considerada a base de todos os programas de controle de doenças, e pode ser dividida em externa, que visa manter patógenos fora do rebanho, e interna, que previne a propagação de patógenos dentro do rebanho. Melhorar a biosseguridade pode resultar em melhores indicadores de produção, bem como na redução do uso de antimicrobianos (DEWULF; VAN IMMENSEEL, 2019).

Nessa direção, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa MAPA nº 56, de 4 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007), que define os procedimentos para registro, fiscalização e controle sanitário de estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais, e, posteriormente, a Instrução Normativa SDA/MAPA nº 20, de 21 de outubro de 2016 (BRASIL, 2016), que determina o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate, registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Para o cumprimento dessa Instrução Normativa, todos os lotes de frangos e perus de corte devem ser submetidos à colheitas de amostras para detecção de salmonelas antes do seu envio para abate, e também, à adoção de medidas sanitárias em caso de positividade para *Salmonella* Gallinarum, *Salmonella* Pullorum, *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium, incluindo as salmonelas monofásicas, cujas fórmulas antigênicas sejam *Salmonella* (1,4[5],12:-:1,2) ou *Salmonella* (1,4[5],12:i:-) (BRASIL, 2016).

Em caso de detecção desses sorovares, as medidas previstas são: (1) a fermentação da cama de todos os galpões do núcleo positivo, com posterior remoção e descarte da mesma, sendo proibida a sua reutilização no alojamento de aves; (2) a limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos, após a retirada de toda cama; (3) a adoção de vazio sanitário de, no mínimo, quinze dias após a conclusão dos

procedimentos de limpeza e desinfecção dos galpões; (4) a investigação para identificar a fonte de infecção e vias de transmissão para as aves, juntamente com um plano de ação para prevenir novas infecções; e (5) as restrições de trânsito das aves positivas, com emissão de Guia de Trânsito Animal (GTA) pelo Serviço Veterinário Estadual (SVE), exclusivamente com a finalidade de abate ou destruição (BRASIL, 2016).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) publicaram uma avaliação de risco para *Salmonella* em ovos e frangos de corte. Uma de suas principais conclusões foi que uma redução na prevalência de *Salmonella* em frangos foi correlacionado com uma redução no risco de doença humana. Por exemplo, uma redução de 50% na prevalência de aves contaminadas (20% a 10%) produziu 50% de redução no risco esperado de doenças em seres humanos (WHO;FAO, 2002).

Adicionalmente, a Comunidade Européia, através da Autoridade Européia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), estabeleceu como objetivo a prevalência para *Salmonella* em 1% para frangos de corte e galinhas de postura comercial e, para isso, os Países Membros introduziram programas de controle de *Salmonella* nessas populações de aves, além de impor restrições comerciais para lotes positivos. Os especialistas da EFSA estimam que, se esse objetivo for alcançado, os casos de salmonelose em humanos cairiam 50% (KOUTSOUMANIS et al., 2019).

A Instrução Normativa SDA/MAPA nº 20/2016 (BRASIL, 2016) tem como objetivo reduzir a prevalência da *Salmonella* spp. e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor. A partir de 2017, as informações referentes ao monitoramento em carcaças de frangos e perus foram publicadas no Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA/MAPA). O percentual de amostras positivas para *Salmonella* spp., coletadas em abatedouros de frangos registrados no SIF, foi de 17,97%, em 2017; 12,61%, em 2018 e 15,08%, em 2019 (MAPA, 2020).

De acordo com Agren et al. (2017), para garantir que a vigilância e o controle sejam eficientes, é necessário conhecimento sobre os fatores de risco relevantes. Desta forma, são necessários, além de um alinhamento com as políticas internacionais de saúde animal, recomendadas pela Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), esforços na geração de dados epidemiológicos desses patógenos no cenário avícola industrial brasileiro.

Segundo a OIE, o controle dos agentes patogênicos zoonóticos na sua origem é a forma mais eficaz e econômica de proteger as pessoas (OIE, 2021b). Conseqüentemente, devem ser desenvolvidas estratégias globais para prevenir e controlar patógenos para proteger a saúde pública. Estas estratégias devem ser coordenadas no conceito de saúde única, que considera a interdependência da saúde humana e a saúde animal e suas vinculações com a saúde dos ecossistemas onde estes se situam, e aplicadas nos níveis regional, nacional e global (FAO; OIE; WHO, 2010).

Atualmente, o Brasil é o maior exportador e terceiro maior produtor mundial de carne de frango. A maior parte da produção fica na região sul do país que, em 2020, foi responsável por 64,37% do abate de frango no Brasil, tendo os maiores estados produtores, respectivamente, Paraná (35,47%), Santa Catarina (14,88%) e Rio Grande do Sul (14,02%) (ABPA, 2021). Santa Catarina é o segundo maior produtor e exportador de carne de frango do Brasil (ABPA, 2021), representando, em 2020, mais de 18% do valor total das exportações catarinenses (EPAGRI; CEPA, 2021). O estado é considerado o berço das principais empresas de setor de carnes do Brasil e também foi o pioneiro na integração vertical na avicultura (BELUSSO; HESPANHOL, 2010).

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo foi caracterizar o sistema produtivo de frango de corte em Santa Catarina, além de avaliar e atribuir possíveis fatores de risco associados à presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado.

## **1.2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **1.2.1 Região do estudo e origem dos dados**

Este estudo foi realizado em estabelecimentos avícolas comerciais de frango de corte, que estão submetidos às monitorias previstas na Instrução Normativa MAPA/SDA nº 20, de 21 de outubro de 2016, no estado de Santa Catarina.

### 1.2.2 Desenho do estudo e tamanho amostral

No presente estudo foram analisados os resultados das monitorias realizadas no ano de 2020. Os dados foram obtidos através da disponibilização dos relatórios pelo MAPA e do banco de dados de propriedades de frango de corte de Santa Catarina, mantido pelo órgão de defesa sanitária estadual, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC).

Após a análise dos resultados, foram atribuídas às propriedades registradas no banco de dados o histórico positivo ou negativo para *Salmonella* spp. Foi estabelecido um estudo caso-controle para avaliar possíveis fatores de risco para a presença de *Salmonella* spp., onde caso é a propriedade com histórico de, pelo menos, um resultado positivo para *Salmonella* spp. durante o ano de 2020, e controle é a propriedade com histórico de ausência de *Salmonella* spp. durante as monitorias de 2020.

A estimativa inicial do tamanho da amostra considerou a capacidade operacional do Serviço Veterinário Oficial, nível de confiança de 95%, poder de 80%, relação de 1:1 entre casos e controles, percentual de controles expostos de 15% e *Odds Ratio* (OR) igual a 2.

Foram sorteadas aleatoriamente 200 propriedades do grupo caso e, após, foram pareadas com 200 propriedades com histórico negativo, no mesmo município e agroindústria integradora. Quando havia mais de uma opção para o pareamento, este foi realizado por sorteio, através de amostragem aleatória estratificada. As propriedades selecionadas estão representadas no Mapa 1, que foi construído no software QGIS (QGIS, 2021).

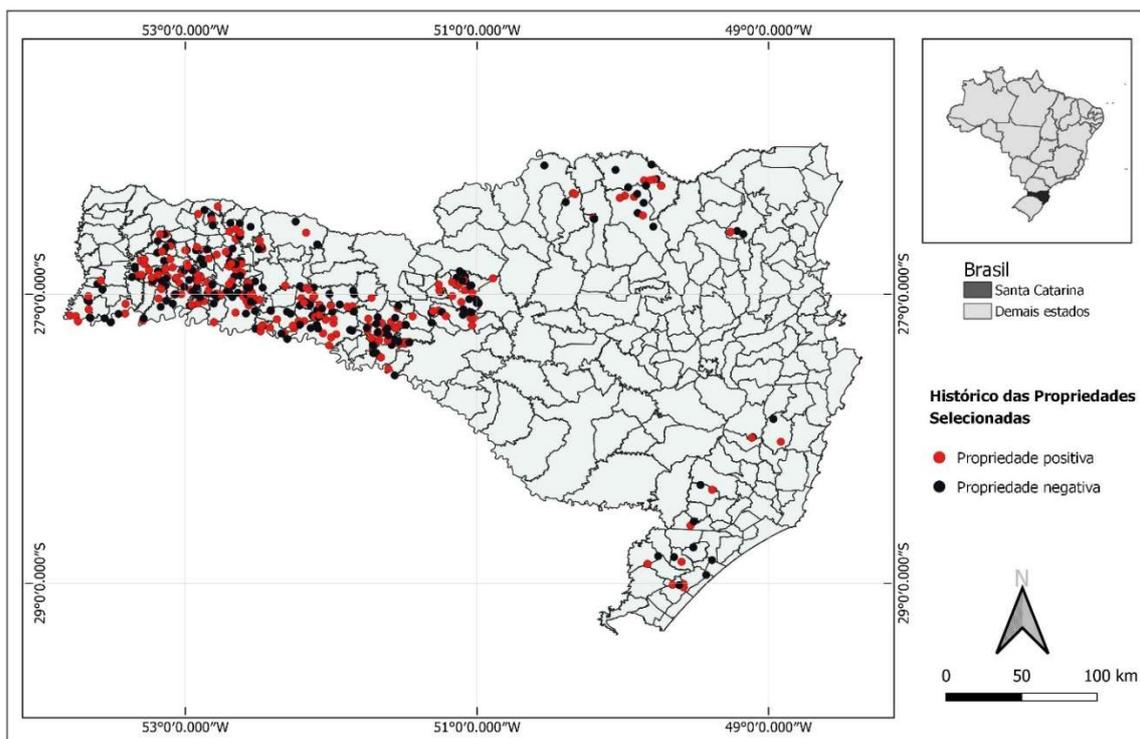
### 1.2.3 Questionário

Em cada propriedade selecionada foi aplicado um questionário epidemiológico, para avaliar possíveis fatores de risco associados à presença de *Salmonella* spp., pelo Serviço Veterinário Oficial de Santa Catarina.

O questionário continha 49 perguntas que abordavam sobre informações gerais da propriedade rural e aspectos de biossegurança externa e interna do estabelecimento avícola. Uma versão piloto do questionário foi avaliada por seis

médicos veterinários que trabalham com epidemiologia, pesquisa e sanidade avícola. As sugestões recebidas foram utilizadas para aprimorar o questionário. A versão final está disponível no Apêndice A.

Mapa 1 - Localização das propriedades selecionadas com base no histórico



Fonte: MACIEL, P.B. (2021).

O questionário foi inserido no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (SIGEN+), mantido pela CIDASC, para aplicação à campo, por meio de tablets. Todos os médicos veterinários envolvidos na aplicação do questionário foram previamente treinados. As propriedades selecionadas foram contatadas previamente para agendamento de uma visita. Tanto os médicos veterinários quanto os produtores não foram informados sobre o histórico sanitário das propriedades.

O período de aplicação do questionário ocorreu entre os meses de abril e junho de 2021. Em 11 (2,7%) propriedades não foi possível realizar a aplicação do questionário, pelo encerramento das atividades de produção de frango de corte, entre o período do desenho do estudo (janeiro/2021) até a aplicação do mesmo (abril/2021). As propriedades foram substituídas obedecendo os mesmos critérios descritos

anteriormente para a seleção das propriedades. Em apenas duas propriedades, um caso e outro controle, no mesmo município, não haviam opções para substituição, finalizando o estudo com 398 questionários aplicados (199 casos e 199 controles).

#### **1.2.4 Análise dos dados**

Os dados coletados pela aplicação do questionário foram extraídos em planilhas eletrônicas no Microsoft Office Excel 2019 e complementados com outras informações do banco de dados do SIGEN+, como a existência de outras espécies animais na propriedade e a capacidade de alojamento de frangos de corte da propriedade.

#### **1.2.5 Análise estatística**

Inicialmente, as variáveis quantitativas foram categorizadas e algumas variáveis qualitativas foram recategorizadas para simplificar algumas informações obtidas pela aplicação do questionário. Na sequência, foi realizada uma análise descritiva dos dados com frequências simples e relativas das variáveis qualitativas. Para avaliar a associação entre variáveis qualitativas, foi empregado o teste de qui-quadrado ou exato de Fisher. Para avaliar a intensidade da associação entre as variáveis, OR e intervalo de confiança (IC) de 95% foram calculados. Em seguida, as variáveis com  $p < 0,20$  foram selecionadas para um modelo de regressão logística múltipla. A saída ou permanência das variáveis no modelo final foi decidida com base no ajuste do critério de informação de Akaike (AIC) e do valor de  $p$  pelo método *stepwise*. Ao final, obteve-se a OR-ajustada para as categorias de variáveis que permaneceram no modelo. As análises foram realizadas no ambiente R (R CORE TEAM, 2021).

### **1.3. RESULTADOS**

Todos os resultados das análises descritivas estão apresentados no Apêndice B e os principais resultados serão pontuados de forma resumida a seguir.

### 1.3.1. Caracterização da produção de frango de corte do estado de Santa Catarina

#### 1.3.1.1. Informações gerais sobre a propriedade rural

No presente estudo, a maioria das propriedades entrevistadas possui as seguintes características: área inferior a 20 hectares (67,09%); galpões do tipo convencional (77,64%); um único galpão (52,51%), com capacidade de alojamento inferior a 50.000 aves (80,9%) e até 2 pessoas trabalhando na produção de frango de corte por propriedade (70,1%).

Além disso, 31,91% das propriedades têm o seu galpão mais novo com idade menor ou igual a 10 anos e 81,16% delas tem o galpão mais antigo com idade acima de 10 anos.

A Tabela 1 apresenta uma análise descritiva em função do histórico de *Salmonella* spp. e da presença de outros animais nas propriedades analisadas neste estudo.

Tabela 1 - Análise descritiva em função do histórico e presença de outros animais nas propriedades selecionadas

Variável	Caso (%)	Frequência Controle (%)	Total (%)	X <sup>2</sup>	Valor de p
Cria outros animais					
Sim	180 (90,45)	176 (88,44)	356 (89,45)	0,240	0,625
Não	19 (9,55)	23 (11,56)	42 (10,55)		
Cria abelhas					
Sim	33 (16,58)	37 (18,59)	70 (17,59)	0,156	0,693
Não	166 (83,42)	162 (81,41)	328 (82,41)		
Cria aves de subsistência					
Sim	0	1 (0,5)	1 (0,25)	0,000	1,000
Não	199 (100)	198 (99,5)	397 (99,75)		
Cria bovinos					
Sim	165 (82,91)	166 (83,42)	331 (83,17)	0,000	1,000
Não	34 (17,09)	33 (16,58)	67 (16,83)		
Cria bubalinos					
Sim	0	1 (0,5)	1 (0,25)	0,000	1,000
Não	199 (100)	198 (99,5)	397 (99,75)		
Cria caprinos					
Sim	6 (3,0)	2 (1,0)	8 (2,01)	1,148	0,284
Não	193 (96,98)	197 (98,99)	390 (97,99)		
Cria equinos					
Sim	24 (12,06)	27 (13,57)	51 (12,81)	0,090	0,764
Não	175 (87,84)	172 (86,43)	347 (87,19)		
Cria ovinos					
Sim	28 (14,07)	19 (9,55)	47 (11,81)	1,544	0,214
Não	171 (85,93)	180 (90,45)	351 (88,19)		

Cria peixes					
Sim	33 (16,58)	31 (15,58)	64 (16,08)	0,019	0,891
Não	166 (83,42)	(84,42)	334 (83,92)		
Cria suínos					
Sim	95 (47,74)	83 (41,70)	178 (44,72)	1,230	0,267
Não	104 (52,26)	116 (58,29)	220 (55,28)		

Fonte: MACIEL, P.B. (2021).

Legenda:  $\chi^2$  = Qui-quadrado.

De acordo com a tabela 1, a criação de outros animais ocorre em 89,45% das propriedades, sendo bovinos (83,17%) e suínos (44,72%) os mais frequentes.

### 1.3.1.2. Estrutura e procedimentos de biosseguridade adotados nos estabelecimentos avícolas

Em relação aos aspectos estruturais das granjas, apenas 25,13% possuíam cerca perimetral com muretas e portão com proteção na base, o que, de fato, impede a entrada de roedores e animais de vida livre.

A maioria das propriedades (83,92%) realizavam a desinfecção de veículos em arco de desinfecção, e, em 81,16% o equipamento estava devidamente preparado com o desinfetante no momento da visita. Em 76,63% das propriedades o procedimento era realizado somente na entrada de veículos.

Em 67,84% das granjas foi observado escritório ou estrutura utilizada como barreira de acesso de pessoas. Em 80,15% delas havia banheiro sem chuveiro na entrada da granja.

No momento da visita, em 54,52% das propriedades havia pia na entrada da granja com disponibilidade de sabão e papel descartável para higiene adequada das mãos. Além disso, em 40,7% delas, produtores e/ou funcionários realizavam a higiene das mãos antes e após manusear as aves.

Em 90,95% das propriedades verificou-se o registro do controle de trânsito (veículos e pessoas) devidamente preenchido. No entanto, em 75,13% das propriedades os produtores ou responsáveis não verificaram ou não perguntaram se o médico veterinário teve contato com aves nas últimas 24 horas.

Em 69,6% das propriedades analisadas constatou-se a presença de pedilúvio ou de outro método para desinfecção de calçados com aspecto de uso e troca frequente.

Para acessar a granja, 57,54% dos produtores e/ou funcionários calçavam apenas botas de circulação interna. Em 80,65% das granjas não existia uma separação de área limpa e suja na entrada da granja.

No momento da visita, em 47,74% das propriedades não haviam roupas nem calçados disponíveis aos visitantes para acesso ao sistema produtivo.

A maioria das propriedades (88,94%) possuíam apenas uma origem de água para o consumo das aves, sendo que em 50% das propriedades a origem da água era de poço, seguido por 33,92% de água de nascente. Em 98,74% das propriedades era realizado algum tratamento adicional na água de consumo das aves.

A ração era peletizada e farelada em 43,47% das propriedades. Além disso, 99,5% tinham seu armazenamento fechado e sem acesso a pragas, e somente em 8,29% das propriedades eram realizadas análises microbiológicas da ração a cada carregamento recebido.

Na maioria das propriedades, o produtor relatou presença de moscas (75,88%), cascudinhos (*Alphitobius diaperinus*) (97,24%) e ratos (72,86%). Em 81,16% das propriedades haviam iscas para controle de roedores em número e localização compatíveis com o tamanho da granja.

Na maioria das propriedades, não existiam entulhos (59,55%) nem animais estranhos à produção com acesso à área interna do núcleo ou da granja (85,18%).

Foi verificado que 78,89% das propriedades tinham protocolo formalizado para limpeza e desinfecção do galpão e estavam conforme o descrito no momento da visita, utilizam equipamentos próprios (69,1%), realizam a limpeza com equipamentos de alta pressão e desinfecção de baixa pressão (51,76%) e após a saída do lote, realizam a limpeza seguida de nebulização com produtos químicos (66,58%). Porém, a maioria das propriedades não realizava o procedimento de desmonte de todos os equipamentos para realizar a limpeza (55,53%) e, ocasionalmente, realizavam a limpeza e desinfecção das caixas de água e sistema de armazenamento de ração (59,55%).

A cama do aviário era composta por maravalha em 95,98% das propriedades e era reutilizada entre 7 a 12 lotes em 46,73% das granjas.

O sistema mais utilizado para destinação de aves mortas era a compostagem (94,47%) e este procedimento era a última atividade do dia em 47,99% das propriedades.

O tempo de vazio sanitário era realizado em até 14 dias por 29,65%, em 15 dias em 35,68% e acima de 16 dias em 34,67% das propriedades.

### 1.3.2. Monitoramento para *Salmonella* spp. e medidas sanitárias

A partir das análises realizadas, verificou-se que 84,17% das propriedades realizavam pelo menos uma análise, em cada lote, com suabe de arrasto no galpão para monitoramento de *Salmonella* spp., e, 15,58% realizavam mais de uma vez por lote.

Entre as medidas adotadas com a cama do aviário depois da ocorrência de *Salmonella* de controle oficial (*S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum* e *S. monofásica*), constatou-se que 21,11% dos produtores realizavam a fermentação da cama, com posterior remoção e descarte, não sendo reutilizada no alojamento das aves; 15,33% realizam a fermentação da cama com posterior reutilização no alojamento; e 63,57% relataram que nunca ocorreu *Salmonella* de controle oficial na propriedade.

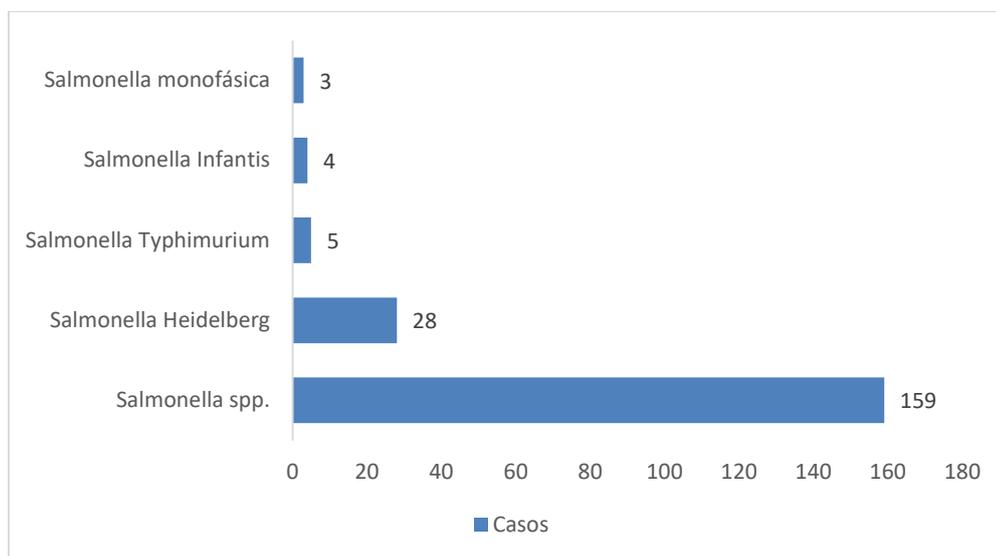
Na presença de *Salmonella* spp., verificou-se que 64,57% das propriedades adotavam a fermentação e reutilização da cama no alojamento de aves; 4,27% adotavam a fermentação com posterior remoção e descarte de toda cama; e 30,65% relatavam que nunca ocorreu *Salmonella* na granja.

Após a ocorrência de *Salmonella* spp. no lote, 64,07% das propriedades realizavam limpeza e desinfecção seguida de vazio sanitário de, no mínimo, 15 dias, enquanto 30,15% relataram que nunca ocorreu *Salmonella* spp. na granja.

#### 1.3.2.1. Distribuição dos sorovares de *Salmonella* spp. no grupo caso

Neste estudo, o grupo caso (n = 199) apresentou a identificação de *Salmonella* spp. em 159 (79,90%) estabelecimentos de frango de corte, o sorovar *Salmonella* Heidelberg foi identificado em 28 estabelecimentos (14,07%), *Salmonella* Typhimurium em 5 (2,51%), *Salmonella* Infantis em 4 (2,01%) e *Salmonella* monofásica em 3 (1,51%), conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1. Distribuição dos sorovares de *Salmonella* spp.



Fonte: MACIEL, P.B. (2021).

### 1.3.3. Fatores de risco para presença de *Salmonella* spp. em frango de corte

Conforme mencionado anteriormente, o Apêndice B apresenta todos os resultados das análises descritivas, com as frequências simples e relativas das variáveis qualitativas e a avaliação da associação entre as variáveis para a identificação dos fatores de risco de *Salmonella* spp.

As variáveis com  $p < 0,20$  foram selecionadas para um modelo de regressão logística múltipla (Tabela 2).

As perguntas do questionário aplicado sobre medidas adotadas com a cama do aviário após a ocorrência de *Salmonella* spp. e de controle oficial (*S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum* e *S. monofásica*), bem como a realização de vazio sanitário após a ocorrência de *Salmonella* spp., não serão utilizadas, pois a opção “Nunca ocorreu *Salmonella* na granja” apresentou, respectivamente, 63,57%, 30,65% e 30,15%, reduzindo fortemente as observações.

Tabela 2 - Variáveis resultantes da análise bivariada como possíveis fatores de risco associados à presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina - 2020

Variável	Caso (%)	Controle (%)	Total	OR	IC 95%	p-valor
Capacidade de alojamento						
Até 50.000	149 (46,3)	173 (53,7)	322	1,00		
> 50000	50 (65,8)	26 (34,2)	76	2,23	1,32-3,76	<b>0,003</b>
Número de galpões						
1	86 (41,1)	123 (58,8)	209	1,00		
2	82 (57,3)	61 (42,7)	143	1,92	1,24 - 2,95	<b>0,003</b>
3	21 (61,8)	13 (38,2)	34	2,31	1,09 - 4,86	<b>0,026</b>
4	7 (77,8)	2 (22,2)	9	5,00	1,01-24,68	<b>0,039</b>
5	1 (100)	0	1	Inf		0,414
7	1 (100)	0	1	Inf		0,414
9	1 (100)	0	1	Inf		0,414
Tipo de galpão						
Galpões convencionais (cortinas e ventiladores)	150 (48,5)	159 (51,5)	309	1,00		
Galpões com ambiente controlado e pressão negativa (painéis evaporativos)	29 (49,1)	30 (50,8)	59	1,02	0,58-1,78	1,000
Possui galpões convencionais e controlados	20 (66,7)	10 (33,3)	30	2,12	0,96-4,67	0,083
Quantos tipos de galpão						
Possui apenas 1 tipo de galpão	173 (48,5)	184 (51,5)	357	0,99	0,73 - 1,35	1,000
Possui mais de 2 tipos de galpão	26 (63,4)	15 (36,6)	41	1,84	0,94-3,59	0,095
Idade do galpão mais antigo						
1-10 anos	29 (38,7)	46 (61,3)	75	1,00		
Acima de 10 anos	170 (52,6)	153 (47,4)	323	1,76	1,05-2,94	<b>0,039</b>
Número de pessoas que trabalham na propriedade						
1-2 pessoas	84 (45,6)	100 (54,3)	184	1,00		
3-10 pessoas	115 (53,7)	99 (46,3)	214	1,38	0,93-2,05	0,131
Número de pessoas que trabalham no frango de corte						
1-2 pessoas	128 (45,9)	151 (54,1)	279	1,00		
3-10 pessoas	71 (59,7)	48 (40,3)	119	1,74	1,12-2,69	<b>0,016</b>
Na entrada da granja são disponibilizadas roupas e calçados para acesso ao sistema produtivo?						
Disponibiliza roupas e calçados para pessoas que trabalham na granja e para visitantes	43 (58,9)	30 (41,1)	73	1,00		
Disponibiliza roupas e calçados apenas para quem trabalha na granja	10 (47,6)	11 (52,4)	21	0,63	0,23-1,68	0,455
Disponibiliza roupas e calçados apenas para uso dos visitantes	13 (38,2)	21 (61,8)	34	0,43	0,18-0,99	0,061
Disponibiliza apenas calçado ou propé	39 (48,75)	41 (51,25)	80	0,66	0,34-1,25	0,256
Não disponibiliza roupas nem calçados	94 (49,5)	96 (50,5)	190	0,68	0,39-1,17	0,214
No local em que estão disponibilizados roupas e calçados para entrar na granja, existe nítida separação de área limpa e suja com roupas e calçados organizados dentro deste conceito?						
Sim, existe a separação de roupas limpas e sujas e está organizada	45 (58,4)	32 (41,6)	77	1,00		
Não existe separação	154 (47,9)	167 (52,0)	321	0,66	0,39-1,08	0,127
Utilizam iscas para controle de roedores ao redor do galpão?						
Sim, instaladas em número e localização compatíveis com o tamanho da granja	156 (48,3)	167 (51,7)	323	1,00		
Sem controle sistemático ou não existe isca	43 (57,3)	32 (42,7)	75	1,44	0,87-2,39	0,199

Fonte: MACIEL, P.B. (2021).

Legenda: OR = Odds Ratio; IC = Intervalo de Confiança.

A saída ou permanência das variáveis no modelo final foi decidida com base no ajuste do AIC e do valor de p pelo método *stepwise*. Ao final, obteve-se a OR-ajustada para as categorias de variáveis que permaneceram no modelo, conforme apresenta a Tabela 3.

Tabela 3 - Modelo final de regressão logística múltipla dos fatores de risco associados à presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frangos de corte do estado de Santa Catarina - 2020

Variável	OR-ajustada (IC 95%)	p-valor
Capacidade de alojamento [>50.000 x Até 50.000]	2,19 (1,27 – 3,78)	0,004
Idade galpão mais antigo [Acima de 10 anos X até 10 anos]	2,05 (1,28 – 3,50)	0,009
Nº trabalhadores no frango de corte [3-10 X 1-2 pessoas]	1,59 (1,01 – 2,51)	0,043

Fonte: MACIEL, P.B. (2021).

Legenda: OR = Odds Ratio; IC = Intervalo de Confiança.

De acordo com a Tabela 3, as variáveis que permaneceram no modelo são: capacidade de alojamento; idade do galpão mais antigo e número de trabalhadores na produção de frango de corte.

## 1.4 DISCUSSÃO

Na análise bivariada, a capacidade de alojamento, o número de galpões, a idade do galpão mais antigo e o número de pessoas que trabalham na produção de frango de corte, tiveram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). No modelo logístico final, as variáveis capacidade de alojamento, idade do galpão mais antigo e o número de pessoas que trabalham na produção de frango de corte foram associados como fatores de risco para a presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina.

Em outros estudos, outros fatores como a presença de cerca (JIBRIL et al., 2020), restrição de acesso às aves (DEWULF; VAN IMMENSEEL, 2019), higiene das mãos (NAMATA et al., 2009; JIBRIL et al., 2020), troca de roupas (AGBAJE et al., 2021), desinfecção de calçados (JIBRIL et al., 2020), limpeza e desinfecção executada por empresa terceirizada (NAMATA et al., 2009; MUGHINI-GRAS et al.,

2021), foram identificados com efeito protetivo em relação à infecção por *Salmonella* spp., porém, esses fatores não tiveram diferença estatística significativa no presente trabalho.

A presença de outros animais (JIBRIL et al., 2020), de roedores e insetos na granja (JAJERE et al., 2019; ETHÈVES et al., 2021), contaminação de ração e água (JAJERE et al., 2019), contaminação ambiental decorrente do baixo nível de higiene na granja (FRIS; VAN DEN BOS, 1995; DEWULF; VAN IMMERSEEL, 2019; SOLIMAN; ABDALLAH, 2020; ETHÈVES et al., 2021), número de lotes utilizando a mesma cama de aviário (MACHADO JUNIOR et al., 2020), presença de *Salmonella* spp. no lote anterior (AKIL; AHMAD, 2019; VOSS-RECH et al., 2019; COLLINEAU et al., 2020; ETHÈVES et al., 2021) e ausência ou pequeno intervalo de vazio sanitário entre lotes (KOUTSOUMANIS et al., 2019) foram fatores de risco associados a presença de *Salmonella* spp. em frango de corte. No entanto, esses fatores também não foram significativamente relacionados à presença de *Salmonella* spp, neste estudo.

A capacidade de alojamento foi avaliada por propriedade e o modelo final demonstra que a capacidade de alojamento maior que 50.000 aves aumenta o risco para a presença de *Salmonella* spp. (OR = 2,19, IC 95% = 1,27 – 3,78 e p = 0,004). Em outros estudos, a capacidade de alojamento foi avaliada indiretamente, através da densidade de aves, tamanho ou área do aviário, e foram identificados como fator de risco para presença de *Salmonella* spp. em frangos de corte (GOMES et al., 2014; KOUTSOUMANIS et al., 2019; JIBRIL et al., 2020; MACHADO JUNIOR et al., 2020).

A idade do galpão mais antigo da propriedade foi identificada como fator de risco. O estudo indica que, em Santa Catarina, um dos riscos para presença de *Salmonella* spp. está em galpões com idade superior a 10 anos (OR = 2,05, IC 95% = 1,28 – 3,50 e p = 0,009).

Embora, no presente trabalho, o tipo de aviário não tenha apresentado diferença significativa, um estudo conduzido por Machado Junior et al. (2020), utilizando dados de uma empresa integradora de frangos de corte da região sul do Brasil, verificou que galpões convencionais com idade superior a 5 anos apresentam uma maior probabilidade de detecção de *Salmonella* spp. em relação a galpões convencionais com menos de 5 anos e galpões com pressão negativa e ambiente controlado. Cuidados com o projeto das instalações (DJEFFAL et al., 2018) e o material utilizado na construção (SHARMA et al., 2021) são fundamentais para correta

limpeza e desinfecção de toda estrutura do estabelecimento avícola, pois galpões e equipamentos antigos são mais difíceis de limpar adequadamente devido ao desgaste dos materiais (KOUAM et al., 2019; MACHADO JUNIOR et al., 2020) e também estão vinculados a uma maior necessidade de manutenção (MACHADO JUNIOR, 2020). Kouam et al. (2019) complementam que, sem medidas de biossegurança implementadas, até galpões recém construídos podem ter a presença de *Salmonella* spp.

Considerando que o modelo produtivo da avicultura brasileira é o sistema de integração, onde a agroindústria fornece o pinto de um dia, insumos e assistência técnica, e o produtor integrado é responsável pela granja e criação das aves (ABPA, 2021), Machado Junior et al. (2020) sugerem que a empresa integradora incentive os produtores a construir novos aviários ou que contrate produtores com aviários convencionais com menos de 5 anos ou aviários com pressão negativa e ambiente controlado. Esta estratégia corrobora com os resultados apresentados neste trabalho.

De acordo com Firouzabadi et al. (2019), em estudo sobre prevalência e fatores de risco para *Salmonella* spp. e *Salmonella* Typhimurium em frangos de corte no Irã, concluíram que grandes produtores podem financiar melhores instalações, e, portanto, medidas de biossegurança são aplicadas para prevenir a introdução e disseminação de doenças infecciosas.

A avicultura catarinense está baseada na agricultura familiar, conforme estudo que demonstrou que 74,49% dos avicultores catarinenses, que destinaram aves para abate em 2017, incluindo os Serviços de Inspeção Federal, Estadual e Municipal, são enquadrados na categoria de agricultor familiar (EPAGRI; CEPA, 2021). Nesse sentido, políticas públicas e privadas devem ser construídas para auxiliar na manutenção e ampliação da produção avícola no estado. Isso envolve a destinação de recursos para a melhoria nos aviários, visando manutenção que assegure melhor higiene das instalações e correções de danos causados pelo tempo de utilização.

Outro fator de risco identificado no presente estudo foi o número de pessoas que trabalham na produção de frango de corte. O modelo final demonstra que propriedades com número de trabalhadores maior ou igual a 3 pessoas tem risco maior para presença de *Salmonella* spp. (OR = 1,59, IC 95% = 1,01–2,51 e p = 0,043).

Considerando que a maioria das propriedades (81,16%) tem os galpões mais antigos com idade acima de 10 anos e que a maioria (77,64%) também possui galpões convencionais, isso indica que esse modelo de galpão possui uma menor capacidade

de alojamento e automação. Provavelmente, uma maior capacidade de alojamento está associada a um maior número de galpões na propriedade e, conseqüentemente, um maior número de trabalhadores na produção de frango de corte. Um número maior de pessoas circulando na propriedade requer maior rigor na adoção de medidas preventivas, uma vez que há possibilidade do efeito de diferentes hábitos de higiene adotados entre os indivíduos, assim como, diferentes atitudes de zelo e prevenção frente às enfermidades em potencial.

Um estudo realizado na Nova Zelândia, com a finalidade de estimar o nível de risco e biosseguridade em propriedades com avicultura comercial, verificou que o maior risco para produção de frango de corte é o movimento de funcionários entre galpões (GREENING et al., 2020). Dessa forma, o presente estudo sugere que os fatores de risco encontrados predispõem a uma maior chance de falhas nos procedimentos de biosseguridade e, por conseqüência, um maior risco para a presença de *Salmonella* spp. Outros estudos também têm relacionado a infecção por *Salmonella* spp. em frango de corte com falhas em procedimentos de biosseguridade (FRIS; VAN DEN BOS, 1995; DE CARLI et al., 2017; DJEFFAL et al., 2018; HARDIE et al., 2019; VINUEZA-BURGOS et al., 2019; GADOTTI et al., 2020; GREENING et al., 2020; SOLIMAN; ABDALLAH, 2020; RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ et al., 2021).

Um estudo retrospectivo de caso-controle para avaliar fatores de risco associados a *Salmonella* Enteritidis em granjas de matrizes de frango de corte na Holanda, conduzido por Fris e Van Den Bos (1995), verificou que apenas um pacote abrangente de medidas de biosseguridade pode reduzir o risco de infecção de qualquer agente infeccioso, inclusive *Salmonella* spp. Para Tanquilut et al. (2020) qualquer intervenção para melhorar o cumprimento das medidas de biosseguridade na produção avícola continua sendo a abordagem mais econômica e prática para a prevenção de doenças.

Greening et al (2020) complementam que a baixa prevalência ou ausência de doenças avícolas importantes, como influenza aviária e doença de Newcastle, leva os produtores a acreditarem que há uma necessidade limitada de manter procedimentos de biosseguridade, bem como a incerteza do produtor sobre a eficácia de diferentes medidas de biosseguridade, e que, portanto, a redução do risco percebido de doenças é um fator conhecido por influenciar a adoção de biosseguridade.

Na presente pesquisa, todos os estabelecimentos avícolas estavam registrados no momento da visita, conforme a Instrução Normativa MAPA nº 56/ 2007

(BRASIL, 2007). Foram observadas falhas nos procedimentos de manutenção dos requisitos para o registro e alguns pontos devem ser melhorados nas propriedades, tais como: (1) a realização de desinfecção de veículos na entrada e saída do estabelecimento, com o uso correto do desinfetante; (2) escritório ou estrutura utilizada como barreira de acesso na entrada da granja; (3) pia com todos os itens para adequada higiene das mãos; (4) controle de pragas efetivo; (5) área interna do núcleo sem entulhos ou vegetação não aparada; e (6) utilização de equipamentos de alta pressão para limpeza, com desmonte de todos os equipamentos do galpão, seguidos de desinfecção com produtos químicos e equipamentos de baixa pressão. Também ficou evidente a necessidade de adequação nas medidas sanitárias em caso de ocorrência de *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum* e *S. monofásica* (BRASIL 2016), com a realização de fermentação da cama, e posterior remoção e descarte, não sendo reutilizada no alojamento das aves.

Com base nos resultados das monitorias da IN nº 20/2016 (BRASIL 2016), 79,9% das propriedades enquadradas no grupo caso, foram identificadas somente como *Salmonella* spp. nos informes mensais emitidos pelos médicos veterinários responsáveis pelo controle sanitário dos estabelecimentos avícolas. Pela legislação brasileira, apenas diagnósticos positivos para *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum* e *S. monofásica* devem ser especificados, os demais sorovares são identificados como *Salmonella* spp. Algumas agroindústrias, provavelmente por exigência de mercados, informam todos os sorovares encontrados nas granjas em seus respectivos informes mensais, o que pode auxiliar no conhecimento dos sorovares que circulam no estado, especialmente os de maior interesse em saúde pública, como *Salmonella* Heidelberg e *Salmonella* Infantis, encontrados neste estudo. Adicionalmente, essa prática permite avaliar o aparecimento de sorovares emergentes, além dos historicamente associados às aves (BAPTISTA et al., 2018), estimando seus impactos na saúde única, fundamental para sistemas de vigilância mais eficazes e integrados (AUNG et al., 2020).

Alguns estudos (ÅGREN et al., 2017; GUILLIER et al., 2021) sugerem que a identificação de fatores de risco devem ser realizados por sorovar de *Salmonella*. ÅGREN et al. (2019) ainda destacam a dificuldade em identificar associações entre potenciais fatores de risco e infecções com baixa prevalência e uma grande variação regional.

No presente trabalho não foram pesquisados o histórico sanitário das matrizes que originaram os pintos de um dia, assim como a presença de *Salmonella* spp. na entrada desses nas propriedades entrevistadas. Também não foi avaliada a distância entre propriedades positivas, nem a persistência de *Salmonella* spp. nestas propriedades. Novos estudos são necessários para avaliar estes aspectos, especialmente se existe diferença entre os fatores de risco por sorovar, o que pode permitir a construção de programas de vigilância mais assertivos.

## 1.5 CONCLUSÕES

Conclui-se que as variáveis capacidade de alojamento, idade do galpão mais antigo e o número de pessoas que trabalham na produção de frango de corte foram associados como fatores de risco para a presença de *Salmonella* spp. em estabelecimentos de frango de corte no estado de Santa Catarina.

Considerando que a maioria das propriedades tem galpões convencionais, sendo os mais antigos com idade acima de 10 anos, que provavelmente possuem uma menor capacidade de alojamento e automação, uma maior capacidade de alojamento pode estar associada a um maior número de galpões na propriedade, sendo necessário um maior número de trabalhadores na produção de frango de corte. O estudo realizado em Santa Catarina sugere que os fatores de risco encontrados predispõem a uma maior chance de falhas nos procedimentos de biossegurança e, por consequência, um maior risco para a presença de *Salmonella* spp.

A ausência de doenças avícolas importantes no país, como influenza aviária e doença de Newcastle, pode levar produtores e agroindústrias a acreditarem que há uma necessidade limitada de manter procedimentos de biossegurança, e, conseqüentemente, a redução do risco percebido de doenças é um fator conhecido por influenciar na adoção de biossegurança.

Por fim, considerando que a avicultura catarinense está baseada na agricultura familiar, políticas públicas e privadas devem ser construídas para auxiliar na manutenção e ampliação da produção avícola no estado. Além disso, novos estudos são necessários para avaliar se existe diferença nos fatores de risco entre os sorovares de *Salmonella* circulantes no estado.

## REFERÊNCIAS

- ABPA. Relatório Anual. **Associação Brasileira de Proteína Animal**, p. 146, 2021. Disponível em: <<https://abpa-br.org/mercados/#relatorios>>.
- AGBAJE, M. et al. *Salmonella* characterization in poultry eggs sold in farms and markets in relation to handling and biosecurity practices in Ogun state, Nigeria. **Antibiotics**, v. 10, n. 7, 2021.
- ÅGREN, E. C. C. et al. A questionnaire study of associations between potential risk factors and *salmonella* status in Swedish dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 143, p. 21–29, ago. 2017.
- AKIL, L.; AHMAD, H. A. Quantitative Risk Assessment Model of Human Salmonellosis Resulting from Consumption of Broiler Chicken. **Diseases**, v. 7, n. 1, p. 19, 7 fev. 2019.
- AUNG, K. T. et al. Distribution of *salmonella* serovars in humans, foods, farm animals and environment, companion and wildlife animals in Singapore. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 16, p. 1–13, 2020.
- BAPTISTA, D. 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, D.; HESPANHOL, A. N. a Evolução Da Avicultura Industrial Brasileira E Seus Efeitos Territoriais. **Revista Percurso**, v. 2, n. 1, p. 25–51, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 56, de 4 de dezembro de 2007. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 6 dez. 2007. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 20, de 21 de outubro de 2016. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 25 out. 2016. Seção 1, p. 13.
- COLLINEAU, L. et al. A within-flock model of *Salmonella* Heidelberg transmission in broiler chickens. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 174, n. September 2019, p. 104823, 2020.
- DE CARLI, S. et al. Molecular and phylogenetic analyses of *Salmonella* Gallinarum trace the origin and diversification of recent outbreaks of fowl typhoid in poultry farms. **Veterinary Microbiology**, v. 212, p. 80–86, 2017.
- DEWULF, J.; VAN IMMERSEEL, F. **Biosecurity in Animal Production and Veterinary Medicine**. [s.l.] CABI, 2019.

DJEFFAL, S. et al. Prevalence and risk factors for *Salmonella* spp. contamination in broiler chicken farms and slaughterhouses in the northeast of Algeria. **Veterinary World**, v. 11, n. 8, p. 1102–1108, 10 ago. 2018.

EPAGRI; CEPA. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2019 - 2020. p. 172, 2021. Disponível em: <[https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2019\\_20.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2019_20.pdf)>. Acesso em: 01 set. 2021.

ETHÈVES, M. A. et al. Risk factors for *Salmonella enterica* subsp. *enterica* persistence in broiler-chicken flocks on Reunion Island. **Heliyon**, v. 7, n. 3, p. e06278, mar. 2021.

FAO; OIE; WHO. The FAO-OIE-WHO Collaboration: A Tripartite Concept Note. **A Tripartite Concept Note**, n. April, p. 8, 2010.

FERRARI, R. G. et al. Worldwide Epidemiology of *Salmonella* Serovars in Animal-Based Foods: a Meta-analysis. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 85, n. 14, p. 1–21, 15 jul. 2019.

FIROUZABADI, A. et al. Prevalence and Related Factors of *Salmonella* Spp. and *Salmonella* Typhimurium Contamination among Broiler Farms in Kerman Province, Iran. **Preventive veterinary medicine**, v. 175, p. 104838, nov. 2019.

FRIS, C.; VAN DEN BOS, J. A Retrospective Case-control Study of Risk Factors Associated with *Salmonella* Enterica Subsp. Enterica Serovar Enteritidis Infections on Dutch Broiler Breeder Farms. **Avian Pathology**, v. 24, n. 2, p. 255–272, 12 jun. 1995.

GADOTTI, D. L. et al. Genotypic diversity of *Salmonella* ser. Gallinarum strains isolated from 2012 to 2016 in Brazil. **TURKISH JOURNAL OF VETERINARY AND ANIMAL SCIENCES**, v. 44, n. 1, p. 146–150, 10 fev. 2020.

GOMES, A. V. S. et al. Overcrowding stress decreases macrophage activity and increases *Salmonella* Enteritidis invasion in broiler chickens. **Avian Pathology**, v. 43, n. 1, p. 82–90, 2 jan. 2014.

GREENING, S. et al. Estimating the level of disease risk and biosecurity on commercial poultry farms in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 68, n. 5, p. 261–271, 2 set. 2020.

GUILLIER, L. et al. Risk factors for sporadic salmonellosis: a systematic review and meta-analysis. **Microbial Risk Analysis**, v. 17, n. August 2020, 2021.

HARDIE, K. M. et al. Associations of processing level variables with *Salmonella* prevalence and concentration on broiler chicken carcasses and parts in Canada. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 168, n. October 2018, p. 39–51, jul. 2019.

ISSENHUTH-JEANJEAN, S. et al. Supplement 2008-2010 (no. 48) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, v. 165, n. 7, p. 526–530,

2014.

JAJERE, S. M. et al. *Salmonella* in native “village” chickens (*Gallus domesticus*): prevalence and risk factors from farms in South-Central Peninsular Malaysia. **Poultry science**, v. 98, n. 11, p. 5961–5970, 1 nov. 2019.

JIBRIL, A. H. et al. Prevalence and risk factors of *Salmonella* in commercial poultry farms in Nigeria. **PLOS ONE**, v. 15, n. 9, p. e0238190, 23 set. 2020.

KOUAM, M. K. et al. Risk factors of *Salmonella* infection in laying hens in Menoua Division, Western region of Cameroon (Central Africa). **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 67, p. 101370, dez. 2019.

KOUTSOUMANIS, K. et al. *Salmonella* Control in Poultry Flocks and Its Public Health Impact. **EFSA Journal**, v. 17, n. 2, 2019.

MACHADO JUNIOR, P. C.; CHUNG, C.; HAGERMAN, A. Modeling *Salmonella* Spread in Broiler Production: Identifying Determinants and Control Strategies. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, 2020.

MAPA. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/anuario-dos-programas-de-controle-de-alimentos-de-origem-animal-do-dipoa/anuario-dos-programas-de-controle-de-alimentos-de-origem-animal-volume-6.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2021.

MEZALI, L. et al. Serotype Diversity and Slaughterhouse-Level Risk Factors Related to *Salmonella* Contamination on Poultry Carcasses in Algiers. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 13, n. 05, p. 384–393, 31 maio 2019.

MUGHINI-GRAS, L. et al. Prevalence, risk factors and genetic traits of *Salmonella* Infantis in Dutch broiler flocks. **Veterinary Microbiology**, v. 258, p. 109120, jul. 2021.

NAMATA, H. et al. Identification of Risk Factors for the Prevalence and Persistence of *Salmonella* in Belgian Broiler Chicken Flocks. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 90, n. 3–4, p. 211–222, ago. 2009.

OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 2021a. Disponível em: <<https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/>>. Acesso em: 01 set. 2021.

OIE. Terrestrial Animal Health Code. Disponível em: <https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>. Acesso em: 01 set. 2021.

PARKER, E. et al. *Salmonella* monitoring programs in Australian feed mills: a retrospective analysis. **Australian Veterinary Journal**, v. 97, n. 9, p. 336–342, 22 set. 2019.

QGIS (2021). QGIS Geographic Information System. QGIS Association. Disponível em: <http://www.qgis.org>.

R CORE TEAM (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, R. et al. Prevalence and molecular characterization of *salmonella* isolated from broiler farms at the Tolima region—Colombia. **Animals**, v. 11, n. 4, p. 1–11, 2021.

SHARMA, S. et al. Prevalence of non-typhoidal *Salmonella* and risk factors on poultry farms in Chitwan, Nepal. **Veterinary World**, v. 14, n. 2, p. 426–436, 2021.

SOLIMAN, E. S.; ABDALLAH, M. S. Assessment of biosecurity measures in broiler's farms in the Suez Canal area-Egypt using a seasonal prevalence of Salmonellosis. **Veterinary World**, v. 13, n. 4, p. 622–632, 2020.

TANQUILUT, N. C. et al. Biosecurity assessment of layer farms in Central Luzon, Philippines. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 175, n. November 2019, p. 104865, fev. 2020.

VINUEZA-BURGOS, C. et al. Occurrence, genotypes and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* collected from the broiler production chain within an integrated poultry company. **INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY**, v. 299, p. 1–7, jun. 2019.

VOSS-RECH, D. et al. Longitudinal study reveals persistent environmental *Salmonella* Heidelberg in Brazilian broiler farms. **Veterinary Microbiology**, v. 233, p. 118–123, jun. 2019.

WHO/FAO. Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens. p. 329, mar. 2002. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/y4392e/y4392e.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Salmonela (non-typhoidal). 2018. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))>. Acesso em: 01 set. 2021.



## APÊNDICE A – Questionário Epidemiológico

Produtor  
Cod. Oficial  
UEP  
Município

### 01. Qual é a área da propriedade (em hectare)?

1.1. Tamanho da área (em hectare)

### 02. Quantos galpões de frango de corte possui (apenas ativos)?

2.1. Número de galpões

### 03. Quantos núcleos possui (apenas ativos)?

3.1. Número de núcleos

### 04. Qual o tipo de galpão que possui?

- 4.1. Convencional
- 4.2. Semi-climatizado
- 4.3. Climatizado de pressão positiva
- 4.4. Climatizado de pressão negativa - dark house
- 4.5. Climatizado de pressão negativa - blue house
- 4.6. Convencional e semi-climatizado
- 4.7. Convencional e climatizado de pressão positiva
- 4.8. Convencional e dark house
- 4.9. Convencional e blue house
- 4.10. Semi-climatizado e climatizado de pressão positiva
- 4.11. Semi-climatizado e dark house
- 4.12. Semi-climatizado e blue house
- 4.13. Climatizado de pressão positiva e dark house
- 4.14. Climatizado de pressão positiva e blue house
- 4.15. Dark house e blue house
- 4.16. Convencional, semi-climatizado e climatizado de pressão positiva
- 4.17. Convencional, semi-climatizado e dark house
- 4.18. Convencional, semi-climatizado e blue house
- 4.19. Convencional, climatizado de pressão positiva e dark house
- 4.20. Convencional, climatizado de pressão positiva e blue house
- 4.21. Convencional, dark house e blue house
- 4.22. Semi-climatizado, climatizado de pressão positiva e dark house
- 4.23. Semi-climatizado, climatizado de pressão positiva e blue house
- 4.24. Semi-climatizado, dark house e blue house
- 4.25. Climatizado de pressão positiva, dark house e blue house
- 4.26. Convencional, semi-climatizado, climatizado de pressão positiva e dark house
- 4.27. Convencional, semi-climatizado, climatizado de pressão positiva e blue house
- 4.28. Convencional, climatizado de pressão positiva, dark house e blue house
- 4.29. Convencional, semi-climatizado, dark house e blue house
- 4.30. Semi-climatizado, climatizado de pressão positiva, dark house e blue house
- 4.31. Convencional, semi-climatizado, climatizado de pressão positiva, dark house e blue house

### 05. Quanto tempo (anos) tem o galpão mais antigo?

- 5.1. Menos de 1 ano (somente selecionar o indicador)
- 5.2. Um (1) ano ou mais (preencher o tempo em anos)

**06. Quanto tempo (anos) tem o galpão mais novo?**

- 6.1. Menos de 1 ano (somente selecionar o indicador)
- 6.2. Um (1) ano ou mais (preencher o tempo em anos)

**07. Quantas pessoas trabalham na propriedade (com administrativo)?**

- 7.1. Número de pessoas

**08. Quantas pessoas trabalham apenas na produção de frango de corte?**

- 8.1. Número de pessoas

**09. Já ouviu falar de *Salmonella* ou salmonelose?**

- 9.1. Sim
- 9.2. Não

**10. A cerca perimetral e portão de entrada da granja**

- 10.1. Impedem a entrada de roedores e animais livres (observou portão fechado com proteção na base e cerca com mureta)
- 10.2. Não impedem a entrada de roedores e animais livres (observou portão aberto ou falhas na cerca ou não há proteção na base do portão ou não há mureta na cerca)
- 10.3. Não possui cerca perimetral e/ou portão de entrada

**11. A desinfecção de veículos é realizada**

- 11.1. Em arco de desinfecção e somente na entrada
- 11.2. Em arco de desinfecção na entrada e na saída
- 11.3. Com bomba/pulverizador costal somente na entrada
- 11.4. Com bomba/pulverizador costal na entrada e na saída
- 11.5. Com bomba de pressão somente na entrada
- 11.6. Com bomba de pressão na entrada e na saída
- 11.7. Outro equipamento de desinfecção somente na entrada
- 11.8. Outro equipamento de desinfecção na entrada e na saída
- 11.9. Não realiza desinfecção

**12. O equipamento de desinfecção de veículos contém desinfetante?**

- 12.1. Sim, devidamente preparado e com troca periódica como orientado pelo fabricante
- 12.2. Sim, mas sem atenção quanto as condições do desinfetante
- 12.3. Não foi identificada existência de desinfetante, mas só água
- 12.4. Não realiza desinfecção

**13. Existe registro do controle de trânsito (veículos e pessoas) na granja?**

- 13.1. Sim, observa-se que tem sido preenchido corretamente
- 13.2. Sim, mas o preenchimento é eventual
- 13.3. Não

**14. Existe preocupação em garantir que de fato o visitante não tenha estado em contato com aves nas últimas 24 horas?**

- 14.1. Sim, o produtor perguntou antes de permitir o acesso
- 14.2. Sim, existe a pergunta no livro de registro de acesso, mas o produtor não verificou a resposta preenchida e permitiu o acesso
- 14.3. Não, a pergunta nem foi realizada no acesso a granja

**15. Existe escritório ou estrutura na entrada da granja?**

- 15.1. Sim, e esta estrutura é usada como barreira de acesso de pessoas
- 15.2. Sim, mas a estrutura não impede o acesso de pessoas
- 15.3. Não existe

**16. Na entrada da granja existe banheiro com chuveiro?**

- 16.1. Sim, e o chuveiro é utilizado para o acesso à granja
- 16.2. Sim, mas o chuveiro não é utilizado regularmente
- 16.3. Existe apenas o banheiro sem chuveiro
- 16.4. Não existe banheiro nem chuveiro

**17. Na entrada da granja são disponibilizadas roupas e calçados para acesso ao sistema produtivo?**

- 17.1. Disponibiliza roupas e calçados para pessoas que trabalham na granja e para visitantes
- 17.2. Disponibiliza roupas e calçados apenas para quem trabalha na granja
- 17.3. Disponibiliza roupas e calçados apenas para uso dos visitantes
- 17.4. Disponibiliza apenas calçado ou propé
- 17.5. Não disponibiliza roupas nem calçados

**18. Para entrar na granja, produtor e/ou funcionários**

- 18.1. Tomam banho, trocam de roupa e calçam botas limpas
- 18.2. Trocam de roupa e calçam botas limpas
- 18.3. Calçam botas de circulação interna
- 18.4. Não tomam banho, nem trocam de roupa e nem de botas

**19. No local em que estão disponibilizados roupas e calçados para entrar na granja, existe nítida separação de área limpa e suja com roupas e calçados organizados dentro deste conceito?**

- 19.1. Sim, existe a separação de roupas limpas e sujas e está organizada
- 19.2. Sim, existe a separação de área limpa e suja com mistura de roupas limpas e sujas
- 19.3. Não existe separação
- 19.4. Não disponibiliza roupas e calçados

**20. Na entrada do galpão tem pia instalada adequada para higiene de mãos?**

- 20.1. Sim, existe a pia e disponibilidade de sabão e papel descartável para secar as mãos
- 20.2. Sim, existe a pia e disponibilidade de sabão e toalha não descartável
- 20.3. Sim, existe a pia, mas não tem disponibilidade de sabão ou meios de secar as mãos
- 20.4. Não existe pia

**21. As mãos são sempre higienizadas antes e após manusear as aves?**

- 21.1. Sim, sempre
- 21.2. Sim, ocasionalmente
- 21.3. Não

**22. Na entrada da granja existe pedilúvio ou outro método para desinfecção de calçados?**

- 22.1. Sim, com aspecto de uso e troca frequente
- 22.2. Sim, mas o aspecto é de negligência de manutenção
- 22.3. Sim, porém parece não estar sendo utilizado
- 22.4. Não existe pedilúvio porque os calçados são trocados no acesso
- 22.5. Não existe pedilúvio e não há troca de calçados no acesso

**23. Produtor observa moscas no interior do galpão?**

- 23.1. Sim, em grande quantidade
- 23.2. Sim, em média quantidade
- 23.3. Sim, em pouca quantidade
- 23.4. Não são observadas moscas

**24. O produtor relata presença de cascudinhos?**

- 24.1. Sim, em grande quantidade
- 24.2. Sim, em média quantidade
- 24.3. Sim, em pouca quantidade
- 24.4. Não são observados cascudinhos

**25. O entrevistado relata presença de ratos?**

- 25.1. Sim
- 25.2. Sim, inclusive durante o dia
- 25.3. Observa apenas ratos mortos
- 25.4. Não são observados ratos

**26. Utilizam iscas para controle de roedores ao redor do galpão?**

- 26.1. Sim, instaladas em número e localização compatíveis com o tamanho da granja
- 26.2. Sim, mas são poucas e dispersas, não parecem obedecer um controle sistemático
- 26.3. Sim, mas haviam porta iscas vazios
- 26.4. Não, não existe

**27. Existem entulhos ou vegetação alta que favoreça a presença de pragas na área interna do núcleo ou da granja?**

- 27.1. Sim, existem entulhos e não há preocupação com a limpeza
- 27.2. Sim, existe pouco entulho e/ou vegetação não aparada
- 27.3. Não existem entulhos, a vegetação está aparada e tudo está limpo

**28. Existem animais estranhos à produção na área interna do núcleo ou granja?**

- 28.1. Sim, foram observados e com acesso as aves
- 28.2. Sim, foram observados, mas sem acesso as aves
- 28.3. Não foram observados

**29. Qual sistema é utilizado na destinação de aves mortas?**

- 29.1. Compostagem
- 29.2. Incineração
- 29.3. Biodigestor
- 29.4. Recolha de animais mortos
- 29.5. Outro método
- 29.6. Compostagem e incineração

**30. A destinação das aves mortas é a última atividade do dia?**

- 30.1. Sim, sempre
- 30.2. Sim, ocasionalmente
- 30.3. Não

**31. Após realizar a destinação de aves mortas existem atividades de contato com as aves?**

- 31.1. Sim, sempre
- 31.2. Sim, ocasionalmente
- 31.3. Não

**32. Qual a composição da cama do aviário?**

- 32.1. Maravalha
- 32.2. Casca de arroz
- 32.3. Serragem
- 32.4. Outro material
- 32.5. Maravalha e serragem

**33. Reutiliza a cama do aviário?**

- 33.1. Não
- 33.2. Sim (preencher com nº de lotes que reutiliza a cama do aviário)

**34. Qual é o tipo de ração?**

- 34.1. Peletizada
- 34.2. Farelada
- 34.3. Peletizada e Farelada
- 34.4. Outra

**35. O armazenamento da ração é fechado e sem acesso a moscas e roedores?**

- 35.1. Sim, o armazenamento não permite acesso de pragas
- 35.2. Não, não existem cuidados no armazenamento da ração

**36. São realizadas análises microbiológicas da ração de consumo das aves?**

- 36.1. Sim, amostras são enviadas para análise a cada carregamento recebido
- 36.2. Sim, amostras são enviadas para análise, mas não tem periodicidade
- 36.3. Não, a ração não é analisada
- 36.4. Produtor não sabe responder

**37. Qual a origem da água de consumo das aves?**

- 37.1. Água oriunda do sistema de oferta estadual (Casan) ou municipal
- 37.2. Água de poço
- 37.3. Água de nascente
- 37.4. Outra origem
- 37.5. Água de poço e de nascente
- 37.6. Água de poço, nascente e de outra origem
- 37.7. Água de nascente e outra origem
- 37.8. Água oferta estadual e poço
- 37.9. Água de poço e de outra origem
- 37.10. Água oferta estadual e nascente
- 37.11. Água oferta estadual e outra origem

**38. É realizado algum tratamento adicional na água das aves?**

- 38.1. Sim, são adicionados produtos a base de cloro
- 38.2. Sim, realizado com luz UV
- 38.3. Sim, realizado com outro produto
- 38.4. Não, não é realizado tratamento adicional

**39. Qual é o tempo (dias) que realiza vazio sanitário?**

- 39.1. Nº de dias de vazio sanitário

**40. A realização de limpeza e desinfecção do galpão**

- 40.1. Tem protocolo formalizado, e pela comunicação verbal e observação, é realizado como descrito
- 40.2. Tem protocolo formalizado, e pela comunicação verbal e observação, está em desacordo com o descrito
- 40.3. Não existe protocolo, o processo é realizado sem padrão
- 40.4. Não realiza limpeza e desinfecção

**41. A limpeza e desinfecção realizada incluem o uso de equipamentos?**

- 41.1. Sim, limpeza com equipamento de alta pressão e desinfecção com equipamento de baixa pressão
- 41.2. Sim, limpeza e desinfecção com equipamento de alta pressão
- 41.3. Sim, limpeza e desinfecção com equipamento de baixa pressão
- 41.4. Limpeza e desinfecção é raramente ou nunca realizada com uso de equipamento
- 41.5. Não utiliza equipamentos
- 41.6. Não realiza limpeza e desinfecção

**42. Os equipamentos utilizados na limpeza e desinfecção são:**

- 42.1. Próprios e não saem da granja
- 42.2. Próprios, mas são emprestados
- 42.3. Da agroindústria ou de empresa terceirizada ou de vizinhos
- 42.4. Alguns próprios e outros de terceiros
- 42.5. Não utiliza equipamentos
- 42.6. Não realiza limpeza e desinfecção

**43. A limpeza realizada no final do lote inclui o procedimento de desmonte de todos os equipamentos para limpeza?**

- 43.1. Sim, sempre
- 43.2. Sim, ocasionalmente
- 43.3. Não realiza o procedimento de desmonte
- 43.4. Não realiza limpeza e desinfecção

**44. A limpeza e desinfecção inclui a limpeza de caixas de água e sistema de armazenamento de ração?**

- 44.1. Sim, sempre
- 44.2. Sim, ocasionalmente
- 44.3. Sim, mais frequentemente da caixa de água
- 44.4. Sim, mais frequentemente de armazenagem de ração
- 44.5. Não realiza a limpeza de caixas de água e sistema de armazenamento de ração

**45. A limpeza realizada após saída do lote inclui nebulização com produtos químicos?**

- 45.1. Sim, sempre
- 45.2. Sim, ocasionalmente
- 45.3. Não realiza nebulização com produtos químicos
- 45.4. Não realiza limpeza e desinfecção

**46. São realizadas análises periódicas com suabe de arrasto no galpão para monitoramento de *Salmonella*?**

- 46.1. Sim, mais de uma vez por lote
- 46.2. Sim, pelo menos uma vez por lote
- 46.3. Sim, a cada dois lotes ou mais
- 46.4. Não são realizadas
- 46.5. Produtor não sabe responder

**47. Que medidas são adotadas com a cama do aviário depois da ocorrência de *Salmonella* de controle oficial no aviário? (*S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum* e *salmonela monofásica*)**

- 47.1. Fermentação e reutilização no alojamento de aves
- 47.2. Fermentação com posterior remoção e descarte de toda a cama, não sendo reutilizada no alojamento de aves
- 47.3. Não adota nenhum procedimento
- 47.4. Nunca ocorreu *Salmonella* na granja

**48. Que medidas são adotadas com a cama do aviário depois da ocorrência de *Salmonella* spp. no aviário? (salmonelas que não são de controle oficial)**

- 48.1. Fermentação e reutilização no alojamento de aves
- 48.2. Fermentação com posterior remoção e descarte de toda a cama, não sendo reutilizada no alojamento de aves
- 48.3. Não adota nenhum procedimento
- 48.4. Nunca ocorreu *Salmonella* na granja

**49. Após a ocorrência de *Salmonella* no lote é realizada limpeza e desinfecção seguida de vazio sanitário?**

- 49.1. Sim, realizado vazio sanitário de até 14 dias
- 49.2. Sim, no mínimo 15 dias
- 49.3. Não realiza limpeza e desinfecção seguida de vazio sanitário
- 49.4. Nunca ocorreu *Salmonella* na granja

## APÊNDICE B – Análises descritivas em função do histórico/caso-controle

Variável	Caso (%)	Frequência Controle (%)	Total (%)	X <sup>2</sup>	Valor de p
Área da propriedade					
≤ 20 ha	132 (66,33)	135 (67,84)	267 (67,09)	0,046	0,831
21-350 ha	67 (33,67)	64 (32,16)	131 (32,91)		
Capacidade de alojamento					
≤ 50.000 aves	149 (74,87)	173 (86,93)	322 (80,9)	8,603	<b>0,003</b>
> 50.000 aves	50 (25,13)	26 (13,07)	76 (19,1)		
Cria outras espécies					
Sim	180 (90,45)	176 (88,44)	356 (89,45)	0,240	0,625
Não	19 (9,55)	23 (11,56)	42 (10,55)		
Número de galpões					
1	86	123	209 (52,51)	15,199	<b>0,0005</b>
2	82	61	143 (35,93)		
≥3	31	15	46 (11,56)		
Número de núcleos					
1	187 (50,00)	187 (50,00)	374 (93,97)	0,00	1,00
2	12 (50,00)	12 (50,00)	24 (6,03)		
Tipo de galpão					
Galpões convencionais (cortinas e ventiladores)	150 (75,38)	159 (79,9)	309 (77,64)	3,612	0,164
Galpões com ambiente controlado e pressão negativa (painéis evaporativos)	29 (14,57)	30 (15,08)	59 (14,82)		
Possui galpões convencionais e controlados	20 (10,05)	10 (5,02)	30 (7,54)		
Quantos tipos de galpão					
Possui apenas 1 tipo de galpão	173 (86,93)	184 (92,46)	357 (89,7)	2,719	0,099
Possui mais de 2 tipos de galpão	26 (13,07)	15 (7,54)	41 (10,3)		
Idade do galpão mais antigo					
≤ 10 anos	29 (14,57)	46 (23,12)	75 (18,84)	4,206	<b>0,04</b>
> 10 anos	170 (85,43)	153 (76,88)	323 (81,16)		
Idade do galpão mais novo					
≤ 10 anos	64 (32,16)	63 (31,66)	127 (31,91)	0,011	0,994
> 10 anos	135 (67,84)	136 (68,34)	271 (68,09)		
Número de trabalhadores na propriedade					
1-2 pessoas	84 (42,21)	100 (50,25)	184 (46,23)	2,274	0,131
3-10 pessoas	115 (57,79)	99 (49,75)	214 (53,77)		
Número de trabalhadores para produção de frango de corte					
1-2 pessoas	128 (64,32)	151 (75,88)	279 (70,1)	5,802	<b>0,016</b>
3-10 pessoas	71 (35,68)	48 (24,12)	119 (29,9)		
Ouviu falar em <i>Salmonella</i>					
Sim	199 (100)	197 (98,99)	396 (99,5)	0,503	0,478
Não	0 (0)	2 (0,01)	2 (0,5)		
Presença de cerca perimetral com mureta e portão fechado com proteção na base na entrada da granja					
Sim	52 (26,13)	48 (24,12)	100 (25,13)	0,120	0,729
Não	147 (73,87)	151 (75,88)	298 (74,87)		
Realiza desinfecção de veículos					
Bomba de pressão	19 (9,55)	13 (6,53)	32 (8,04)	2,433	0,657
Bomba/Pulverizador costal	13 (6,53)	13 (6,53)	26 (6,53)		
Arco de desinfecção	164 (82,41)	170 (85,43)	334 (83,92)		
Outro equipamento	0	1 (0,50)	1 (0,25)		
Não realiza desinfecção	3 (1,51)	2 (1,01)	5 (1,26)		
A desinfecção é realizada					
Somente na entrada	148 (74,37)	157 (78,89)	305 (76,63)	1,192	0,550

Na entrada e saída	48 (24,12)	40 (20,10)	88 (22,11)		
Não realiza o procedimento	3 (1,51)	2 (1,01)	5 (1,26)		
Desinfecção de veículos contém desinfetante					
Sim	164 (17,59)	159 (79,90)	323 (81,16)	0,263	0,608
Não	35 (82,41)	40 (20,10)	75 (18,84)		
Controle de trânsito (veículos e pessoas)					
Sim	179 (89,95)	183 (91,96)	362 (90,95)	0,275	0,600
Não	20 (10,05)	16 (8,04)	36 (9,05)		
Exigência de vazio sanitário de 24h para entrar na granja					
Sim	52 (26,13)	47 (23,62)	99 (24,87)	0,215	0,643
Não	147 (73,87)	152 (76,38)	299 (75,13)		
Existência de escritório ou estrutura na entrada da granja					
Existe e é usada como barreira	135 (67,84)	135 (67,84)	270 (67,84)	0,000	1,000
Existe mas não impede o acesso	64 (32,16)	64 (32,16)	128 (32,16)		
Existência de banheiro com chuveiro na entrada da granja					
Banheiro com chuveiro	13 (6,53)	10 (5,03)	23 (5,78)	1,062	0,588
Apenas banheiro	161 (80,90)	158 (79,40)	319 (80,15)		
Não existe banheiro nem chuveiro	25 (12,52)	31 (15,58)	56 (14,07)		
Disponibiliza roupas e calçados para acesso ao sistema produtivo					
Para trabalhadores e visitantes	43 (21,60)	30 (15,08)	73 (18,34)	4,316	0,365
Apenas para os trabalhadores	10 (5,03)	11 (5,53)	21 (5,28)		
Apenas para visitantes	13 (6,53)	21 (10,55)	34 (8,54)		
Disponibiliza apenas calçado ou propé	39 (19,60)	41 (20,60)	80 (20,1)		
Não disponibiliza roupas nem calçados	94 (47,24)	96 (48,24)	190 (47,74)		
Para entrar na granja, produtor e/ou funcionários					
Tomam banho, trocam de roupa e calçam botas limpas	3 (1,51)	2 (1,00)	5 (1,26)	5,407	0,144
Trocam de roupa e calçam botas limpas	45 (22,61)	30 (15,08)	75 (18,84)		
Calçam botas de circulação interna	104 (52,26)	125 (62,81)	229 (57,54)		
Não tomam banho, nem trocam de roupa e nem de botas	47 (23,62)	42 (21,11)	89 (22,36)		
Existe separação de roupas e calçados limpos e sujos					
Sim	45 (22,61)	32 (16,08)	77 (19,35)	2,319	0,128
Não	154 (77,39)	167 (83,92)	321 (80,65)		
Existe pia para adequada higiene das mãos na entrada da granja					
Sim	108 (54,27)	109 (54,77)	217 (54,52)	0,000	1,000
Não tem disponibilidade de pelo menos algum item	91 (45,73)	90 (45,23)	181 (45,48)		
Mãos são sempre higienizadas antes e após manusear aves					
Sim	81 (40,70)	81 (40,70)	162 (40,7)	0,000	1,000
Ocasionalmente	82 (41,21)	82 (41,21)	164 (41,21)		
Não	36 (18,09)	36 (18,09)	72 (18,09)		
Existe pedilúvio ou método de desinfecção de calçados					
Sim, com aspecto de uso e troca frequente	140 (70,35)	137 (68,84)	277 (69,6)	1,555	0,670
Sim, mas não é utilizado ou não tem manutenção	29 (14,57)	35 (17,59)	64 (16,08)		
Não existe pedilúvio porque os calçados são trocados no acesso	12 (6,03)	14 (7,04)	26 (6,53)		

Não existe pedilúvio e não há troca de calçados no acesso	18 (9,05)	13 (6,53)	31 (7,79)		
Presença de moscas no interior do galpão					
Sim	156 (78,40)	146 (73,37)	302 (75,88)	1,112	0,292
Não	43 (21,60)	53 (26,63)	96 (24,12)		
Presença de cascudinhos					
Sim	192 (96,48)	195 (97,99)	387 (97,24)	0,374	0,541
Não	7 (3,52)	4 (2,01)	11 (2,76)		
Presença de ratos					
Sim	142 (71,36)	148 (74,37)	290 (72,86)	0,318	0,573
Não	57 (28,64)	51 (25,63)	108 (27,14)		
Utilizam iscas para controle de roedores ao redor do galpão					
Sim, instaladas em número e localização compatíveis com o tamanho da granja	156 (78,39)	167 (83,92)	323 (81,16)	1,643	0,200
Sem controle sistemático ou não existe isca	43 (21,61)	32 (16,08)	75 (18,84)		
Presença de entulhos ou vegetal na área interna do núcleo					
Sim, existe entulho e/ou vegetação não aparada	79 (39,70)	82 (41,21)	161 (40,45)	0,042	0,838
Não existem entulhos, a vegetação está aparada e tudo está limpo	120 (60,30)	117 (58,79)	237 (59,55)		
Existência de animais estranhos à produção na área interna do núcleo					
Sim, foram observados e com acesso as aves	3 (1,51)	2 (1,00)	5 (1,26)	0,277	0,871
Sim, foram observados mas sem acesso as aves	26 (13,06)	28 (14,07)	54 (13,57)		
Não foram observados	170 (85,43)	169 (84,93)	339 (85,17)		
Destinação das aves mortas					
Compostagem	190 (95,48)	186 (93,47)	376 (94,47)	5,909	0,206
Incineração	3 (1,51)	0	3 (0,75)		
Biodigestor	2 (1,00)	4 (2,01)	6 (1,51)		
Recolha de animais mortos	0	0	0		
Outro método	2 (1,00)	3 (1,51)	5 (1,26)		
Compostagem e incineração	2 (1,00)	6 (3,02)	8 (2,01)		
Destinação das aves é a última atividade do dia					
Sim	97 (48,74)	94 (47,24)	191 (47,99)	0,460	0,795
Ocasionalmente	30 (15,08)	35 (17,59)	65 (16,33)		
Não	72 (36,18)	70 (35,17)	142 (35,68)		
Após destinar as aves mortas existem outras atividades de contato com as aves					
Sim	60 (30,15)	62 (31,16)	122 (30,65)	0,117	0,943
Ocasionalmente	59 (29,65)	56 (28,14)	115 (28,90)		
Não	80 (40,20)	81 (40,70)	161 (40,45)		
Composição da cama do aviário					
Maravalha	191 (95,98)	191 (95,98)	382 (95,98)	3,077	0,545
Casca de arroz	7 (3,52)	6 (3,02)	13 (3,27)		
Serragem	1 (0,50)	0	1 (0,25)		
Outro material	0	1 (0,50)	1 (0,25)		
Maravalha e serragem	0	1 (0,50)	1 (0,25)		
Reutiliza a cama do aviário					
Até 6 lotes	37 (18,59)	34 (17,08)	71 (17,84)	1,152	0,886
7-12 lotes	90 (45,23)	96 (48,24)	186 (46,73)		
13-18 lotes	58 (29,14)	53 (26,63)	111 (27,89)		
19-24 lotes	7 (3,52)	10 (5,03)	17 (4,27)		
Acima de 25 lotes	7 (3,52)	6 (3,02)	13 (3,27)		
Qual é o tipo de ração?					
Peletizada	82 (41,20)	85 (42,71)	167 (41,96)	0,613	0,736
Farelada	27 (13,57)	31 (15,58)	58 (14,57)		
Peletizada e Farelada	90 (45,23)	83 (41,71)	173 (43,47)		

O armazenamento da ração é fechado e sem acesso a moscas e roedores?					
Sim	198 (99,50)	198 (99,50)	396 (99,5)	0,000	1,000
Não	1 (0,50)	1 (0,50)	2 (0,5)		
Realização de análises microbiológicas da ração					
Amostras são enviadas para análise a cada carregamento recebido	18 (9,05)	15 (7,54)	33 (8,29)	1,242	0,537
Não tem periodicidade de análise ou não é realizada	137 (68,84)	131 (65,83)	268 (67,34)		
Não sabe responder	44 (22,11)	53 (26,63)	97 (24,37)		
Origem da água de consumo das aves					
Água oriunda do sistema de oferta estadual (Casan) ou municipal	4 (2,01%)	3 (1,51%)	7 (1,76)	2,683	0,612
Água de poço	103 (51,76%)	96 (48,24%)	199 (50,0)		
Água de nascente	68 (34,17%)	67 (33,67%)	135 (33,92)		
Outra origem	4 (2,01%)	9 (4,52%)	13 (3,27)		
Mais de uma fonte de água	20 (10,05%)	24 (12,06%)	44 (11,05)		
Apenas uma origem de água	179 (89,95%)	175 (87,94%)	354 (88,94)	0,23	0,632
Mais de uma origem de água	20 (10,05%)	24 (12,06%)	44 (11,06)		
Realiza tratamento adicional na água das aves					
Sim	198 (99,50)	195 (97,99)	393 (98,74)	0,810	0,368
Não	1 (0,50)	4 (2,01)	5 (1,26)		
Tempo de vazio sanitário					
Até 14 dias	57 (28,64)	61 (30,65)	118 (29,65)	0,418	0,811
15 dias	74 (37,19)	68 (34,17)	142 (35,68)		
Acima de 16 dias	68 (34,17)	70 (35,18)	138 (34,67)		
Realização de limpeza e desinfecção do galpão					
Tem protocolo formalizado e é realizado como descrito	160 (80,40)	154 (77,39)	314 (78,89)	0,578	0,749
Não existe protocolo, o processo é realizado sem padrão	19 (9,55)	21 (10,55)	40 (10,05)		
O processo está em desacordo ou não realiza limpeza e desinfecção	20 (10,05)	24 (12,06)	44 (11,06)		
Limpeza e desinfecção incluem o uso de equipamentos					
Sim, limpeza com equipamento de alta pressão e desinfecção com equipamento de baixa pressão	106 (53,27)	100 (50,25)	206 (51,76)	0,802	0,849
Sim, limpeza e desinfecção com equipamento de alta pressão ou baixa pressão (incorretos)	80 (40,20)	87 (43,72)	167 (41,96)		
Raramente ou não usa equipamentos	11 (5,53)	11 (5,53)	22 (5,53)		
Não realiza limpeza e desinfecção	2 (1,00)	1 (0,50)	3 (0,75)		
Os equipamentos utilizados na limpeza e desinfecção					
Próprios	141 (70,85)	134 (67,34)	275 (69,1)	2,868	0,412
Terceiros	50 (25,13)	61 (30,65)	111 (27,89)		
Não utiliza equipamentos	7 (3,52)	3 (1,51)	10 (2,51)		
Não realiza limpeza e desinfecção	1 (0,50)	1 (0,50)	2 (0,5)		

Limpeza e desinfecção incluem o desmonte de todos equipamentos					
Sim, sempre	27 (13,57)	24 (12,06)	51 (12,81)	1,677	0,642
Sim, ocasionalmente	57 (28,64)	62 (31,16)	119 (29,9)		
Não realiza o procedimento de desmonte	110 (55,28)	111 (55,78)	221 (55,53)		
Não realiza limpeza e desinfecção	5 (2,51)	2 (1,00)	7 (1,76)		
Limpeza e desinfecção incluem a limpeza de caixas d'água e sistema de armazenamento de ração					
Sim, sempre	84 (42,21)	76 (38,19)	160 (40,2)	1,607	0,448
Sim, ocasionalmente	115 (57,79)	122 (61,31)	237 (59,55)		
Não realiza a limpeza de caixas de água e sistema de armazenamento de ração	0 (0)	1 (0,5)	1 (0,25)		
A limpeza realizada após saída do lote inclui nebulização com produtos químicos					
Sim, sempre	134 (67,34)	131 (65,83)	265 (66,58)	1,452	0,693
Sim, ocasionalmente	26 (13,07)	24 (12,06)	50 (12,56)		
Não realiza nebulização com produtos químicos	37 (18,59)	39 (19,60)	76 (19,1)		
Não realiza limpeza e desinfecção	2 (1,00)	5 (2,51)	7 (1,76)		
São realizadas análises periódicas com suabe de arrasto no galpão para monitoramento de <i>Salmonella</i> ?					
Sim, mais de uma vez por lote	34 (17,09)	28 (14,07)	62 (15,58)	1,727	0,422
Sim, pelo menos uma vez por lote	164 (82,41)	171 (85,93)	335 (84,17)		
Sim, a cada dois lotes ou mais	0	0	0		
Não são realizadas	0	0	0		
Produtor não sabe responder	1 (0,50)	0	1 (0,25)		
Medidas adotadas com a cama do aviário depois da ocorrência de <i>Salmonella</i> de controle oficial no aviário? (SE, ST, SG, SP e monofásica)					
Fermentação e reutilização no alojamento de aves	41 (20,60)	20 (10,05)	61 (15,33)	18,636	0,000
Fermentação com posterior remoção e descarte de toda a cama, não sendo reutilizada no alojamento de aves	52 (26,13)	32 (16,08)	84 (21,11)		
Não adota nenhum procedimento	0	0	0		
Nunca ocorreu <i>Salmonella</i> na granja	106 (53,27)	147 (73,87)	253 (63,57)		
Medidas adotadas com a cama do aviário depois da ocorrência de <i>Salmonella</i> spp.					
Fermentação e reutilização no alojamento de aves	174 (87,44)	83 (41,71)	257 (64,58)	100,674	0,000
Fermentação com posterior remoção e descarte de toda a cama, não sendo reutilizada no alojamento de aves	9 (4,52)	8 (4,02)	17 (4,27)		
Não adota nenhum procedimento	0	2 (1,00)	2 (0,5)		
Nunca ocorreu <i>Salmonella</i> na granja	16 (8,04)	106 (53,27)	122 (30,65)		

Após a ocorrência de *Salmonella* no lote é realizada limpeza e desinfecção seguida de vazios sanitário?

Sim, realizado vazios sanitário de até 14 dias	14 (7,04)	8 (4,02)	22 (5,53)	92,899	0,000
Sim, no mínimo 15 dias	168 (84,42)	87 (43,72)	255 (64,07)		
Não realiza limpeza e desinfecção seguida de vazios sanitário	1 (0,50)	0	1 (0,25)		
Nunca ocorreu <i>Salmonella</i> na granja	16 (8,04)	104 (52,26)	120 (30,15)		

Fonte: MACIEL, P.B. (2021).