

UNIGUAÇU – UNIÃO DE ENSINO SUPERIOR DO IGUAÇU LTDA.
FACULDADE UNIGUAÇU
MEDICINA VETERINÁRIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

JESSICA ANDRESSA LINK BOIN

**ANÁLISE DE PROTOCOLOS DE SANIDADE E SEUS EFEITOS NO
PERÍODO DE VAZIO SANITÁRIO EM GRANJA DE AVES DE MATRIZ**

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR
2025

JESSICA ANDRESSA LINK BOIN

**ANÁLISE DE PROTOCOLOS DE SANIDADE E SEUS EFEITOS NO
PERÍODO DE VAZIO SANITÁRIO EM GRANJA DE AVES DE MATRIZ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso Superior de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU, sob orientação da Prof^a. Dra. Evelyn Priscila Munchen Alfonzo.

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR

2025



4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO

JESSICA ANDRESSA LINK BOIN

ANÁLISE DE PROTOCOLOS DE SANIDADE E SEUS EFEITOS NO PERÍODO DE VAZIO SANITÁRIO EM GRANJA DE AVES DE MATRIZ

Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária apresentado, sob a orientação da professora Dra. Evelyn Priscila Munchen Alfonzo, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel no curso de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU, pela seguinte banca examinadora:

Professora Orientadora Evelyn Priscila Munchen Alfonzo
Faculdade UNIGUAÇU

Professor (a) Gabriel Matsuda
Faculdade UNIGUAÇU

Professor (a) Gessica Cagol
Faculdade UNIGUAÇU

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, 21 DE OUTUBRO DE 2025.

A folha devidamente assinada está sob guarda da secretaria do curso.

Dedico este trabalho a todos os produtores e profissionais que dedicam sua vida ao cuidado, bem-estar e melhoria da produção animal, cuja experiência e compromisso inspiram o avanço da avicultura e da sanidade animal.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e saúde concedidas ao longo desta caminhada acadêmica.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional, pelo exemplo de dedicação e pelo incentivo constante em cada etapa da minha vida.

À minha família, pelo carinho, compreensão e paciência diante das ausências e das longas horas de estudo.

À minha orientadora pela orientação, disponibilidade e valiosas contribuições na construção deste trabalho.

Aos professores e colegas do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu, que compartilharam conhecimentos e experiências fundamentais para a minha formação.

Aos produtores e profissionais da avicultura que, direta ou indiretamente, colaboraram com informações, vivências e reflexões que enriqueceram este estudo.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho, o meu sincero muito obrigada.

“Não conseguimos resolver um problema com base no mesmo raciocínio usado para criá-lo”.

(ALBERT EINSTEIN)

RESUMO

A avicultura é um dos pilares do agronegócio global, impulsionada pela crescente demanda por proteína animal e pelo avanço tecnológico do setor. As aves de matriz exercem função essencial na produção de ovos férteis e sua sanidade depende da aplicação de protocolos de biossegurança e da correta execução do vazio sanitário. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos dos protocolos de sanidade durante o vazio sanitário em granjas de matrizes pesadas, comparando sistemas com ninhos automáticos e manuais. A pesquisa foi conduzida em 12 granjas no oeste do Paraná, divididas igualmente entre granjas com ninhos manuais e granjas com ninhos automáticos, utilizando checklists estruturados, registros fotográficos e observações de campo para coleta de dados. Os resultados revelaram diferenças marcantes na eficiência sanitária entre os sistemas: 75% das granjas com ninhos automáticos atingiram plena conformidade com os protocolos, apresentando instalações limpas, secas e livres de matéria orgânica residual. Já nas granjas com ninhos manuais, a conformidade foi de apenas 50%, com frequentes não conformidades relacionadas à presença de resíduos em frestas, superfícies porosas, ausência de registros e dificuldades de desinfecção. As características estruturais mostraram-se determinantes para o sucesso do vazio sanitário, pois ninhos automatizados, compostos por materiais laváveis e superfícies lisas, facilitaram a higienização e reduziram a persistência de microrganismos. Conclui-se que o vazio sanitário, quando executado com rigor técnico e aliado a estruturas adequadas, é um dos pilares da biossegurança no matrizeiro. A modernização das instalações e a padronização dos protocolos sanitários são estratégias essenciais para minimizar riscos sanitários, otimizar a produtividade e fortalecer a competitividade da avicultura brasileira no cenário global.

Palavras-chave: Avicultura; Biosseguridade; Higienização; Produtividade.

ABSTRACT

Poultry farming is one of the pillars of global agribusiness, driven by the growing demand for animal protein and technological advancements in the sector. Breeder hens play a vital role in the production of fertile eggs, and their health depends on the application of biosafety protocols and the correct implementation of the sanitary break. This study aimed to evaluate the effects of sanitary protocols during the sanitary break on broiler breeder farms, comparing systems with automatic and manual nests. The research was conducted on 12 farms in western Paraná, equally divided between farms with manual and automatic nests, using structured checklists, photographic records, and field observations for data collection. The results revealed marked differences in sanitary efficiency between the systems: 75% of the farms with automatic nests achieved full compliance with the protocols, presenting clean, dry facilities free of residual organic matter. On farms with manual nests, compliance was only 50%, with frequent nonconformities related to the presence of residue in crevices, porous surfaces, lack of records, and difficulties with disinfection. Structural characteristics proved crucial to the success of the sanitary evacuation, as automated nests, composed of washable materials and smooth surfaces, facilitated sanitation and reduced the persistence of microorganisms. It can be concluded that sanitary evacuation, when executed with technical rigor and combined with adequate structures, is one of the pillars of biosecurity in the breeder house. Modernizing facilities and standardizing sanitary protocols are essential strategies to minimize health risks, optimize productivity, and strengthen the competitiveness of the Brazilian poultry industry on the global stage..

Key word: Poultry farming; Biosecurity; Hygiene; Productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da cadeia produtiva	16
Figura 2 – Check list de término de higienização	25
Figura 3 – Check list de alojamento	26
Figura 4 – Estruturas físicas comprometidas em granjas com ninhos manuais	30
Figura 5 – Presença de fezes de roedores, teias de aranha e outros resíduos nos ninhos manuais	31
Figura 6 – Presença de fezes, penas, acúmulo de pó nos ninhos manuais	32
Figura 7 – Ninhos automáticos possuem estrutura moderna	34
Figura 8 – Ninhos automáticos apresentam estruturas de plástico e metal galvanizado	35
Figura 9 – Instalações adequadas com ninhos automáticos	36
Figura 10 – Não conformidade em granas com ninhos manuais	37
Figura 11 – Estruturas internas e superfície dos ninhos automáticos, evidenciando materiais laváveis e de fácil higienização	39
Figura 12 – Não conformidades sanitárias em ninhos manuais de madeira e bebedouros	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA	12
3 OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVO GERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4 REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1 PANORAMA DA PRODUÇÃO DE OVOS NO MUNDO, NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ	14
4.2 FASES DE CRIAÇÃO DE AVES DE POSTURA	15
4.3 MANEJOS NO MATRIZEIRO	17
4.4 BIOSSEGURANÇA	18
4.5 VAZIO SANITÁRIO	20
4.6 PROTOCOLOS DE SANIDADE	21
5 MATERIAL E MÉTODOS	24
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE OVOS FÉRTEIS E DAS FASES DE CRIAÇÃO DE AVES DE POSTURA	29
6.2 PROTOCOLOS DE SANIDADE E A IMPORTÂNCIA DO VAZIO SANITÁRIO NO MATRIZEIRO	36
6.3 COMPARAÇÃO ENTRE GRANJAS COM NINHOS AUTOMÁTICOS E MANUAIS DURANTE O VAZIO SANITÁRIO	38
7 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

A avicultura é um dos segmentos mais importantes do agronegócio global, destacando-se tanto pela produção de carne quanto pela de ovos. No cenário mundial, a demanda crescente por proteína de origem animal coloca o setor em constante evolução, impulsionando avanços contínuos em todas as fases produtivas (Pereira et al., 2023).

O Brasil, líder mundial em exportação de carne de frango, consolida-se também como referência em sanidade avícola, especialmente no estado do Paraná, responsável por mais de 34% da produção nacional. O estado do Paraná tem se consolidado como um dos maiores polos avícolas do país. Em 2024, o Paraná manteve uma ampla margem na liderança do segmento, respondendo por 34,6% da produção nacional, bem à frente de Santa Catarina (13,6%) e Rio Grande do Sul (11,9%), que são os três maiores produtores nacionais de ovos e carne de frango (Aen, 2024).

Nesse cenário, as cooperativas, situadas no oeste paranaense, são responsáveis por grande parte da produção avícola do estado, exercendo um papel fundamental na estrutura produtiva, organizando produtores e garantindo altos níveis de eficiência e controle sanitário (Bem; Richart, 2019).

A manutenção desses índices produtivos e sanitários depende diretamente de um manejo criterioso em todas as etapas da cadeia. Nesse contexto, as aves de matriz, responsáveis pela produção de ovos férteis que originam os lotes comerciais de corte e postura, assumem papel central no ciclo produtivo. A eficiência reprodutiva e a qualidade sanitária desse plantel influenciam diretamente a performance de toda a cadeia avícola.

No entanto, garantir a eficiência e a qualidade na produção de aves de matriz envolve uma série de manejos técnicos e sanitários que visam manter o equilíbrio entre produtividade e saúde animal (Canever et al., 1997).

Entre essas etapas, o matrizeiro se destaca não apenas por ser a base da reposição de plantéis, mas também por demandar elevados padrões de biossegurança. Nessa fase, os protocolos de sanidade e o manejo de biossegurança são essenciais para garantir a qualidade do material genético e a sanidade do plantel (Chardong, 2021).

Em especial, o vazio sanitário, período compreendido entre a saída completa de um lote e a entrada do próximo, consiste em deixar as instalações sem aves por um intervalo mínimo de tempo, possibilitando a remoção de resíduos orgânicos, a realização de limpeza e desinfecção completas e a redução drástica da carga microbiana presente no ambiente (Caron, 2021).

O presente trabalho tem como objetivo analisar os protocolos de sanidade adotados em granjas de aves de matriz e seus efeitos durante o período de vazio sanitário.

Contudo, apesar da relevância do vazio sanitário e da ampla utilização de protocolos de sanidade, ainda existem divergências quanto à sua eficácia em diferentes condições estruturais, especialmente no comparativo entre granjas que utilizam ninhos automáticos e aquelas que mantêm ninhos manuais em madeira, os quais apresentam maior dificuldade de higienização.

2 JUSTIFICATIVA

Atualmente, a avicultura é uma atividade em franca expansão em diversos países, sendo a carne de frango a proteína animal mais consumida no mundo. No Brasil, nas últimas décadas, a carne de frango, principal produto da avicultura brasileira, conquistou os mais diferentes e exigentes mercados internacionais, contribuindo para que o país se tornasse o terceiro maior produtor mundial e o maior exportador, alcançando mais de 150 países (Teixeira; Teixeira, 2021).

Esse destaque no desempenho da avicultura brasileira deve-se entre outros fatores, à introdução de novas tecnologias no processo de produção e, em especial, pela estruturação da atividade no país, além da prevenção sanitária, o bem-estar animal, a ambiência, a gestão na sua produção e a industrialização (Ganeco, 2016).

No Estado do Paraná (maior produtor e exportador de carne de frango do país) o sistema agroindustrial (SAG) assume maior destaque. Na região oeste do estado, o sistema agroindustrial avícola possui grande relevância, sendo responsável por parcela da geração de empregos de renda à população (Cielo; Rocha Júnior; Sanches-Canevesi, 2019).

Dentro desse contexto, esse estudo se justifica por ser a cadeia de frango de corte um segmento de grande importância econômica para o Brasil, além de garantir a segurança dos alimentos, promovendo a sustentabilidade e proporcionando estudos e desenvolvimento nesse setor.

Assim, estudar os protocolos de sanidade e seus efeitos no período de vazio sanitário em granjas de aves de matriz torna-se relevante pelo impacto direto na saúde e no desempenho produtivo das aves e, por oferecer subsídios técnicos às cooperativas, produtores e médicos-veterinários do oeste do Paraná.

Além disso, a pesquisa apresenta relevância científica, ao preencher lacunas existentes sobre a relação entre o tipo de estrutura dos ninhos, a aplicação de protocolos de biossegurança e seus impactos nos resultados sanitários. Pertinência profissional, ao subsidiar processos de tomada de decisão relacionados ao manejo e à adoção de tecnologias mais eficientes. Importância social, ao contribuir para a segurança alimentar, a sustentabilidade produtiva e a manutenção da competitividade do Brasil no mercado global.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos dos protocolos de sanidade adotados durante o período de vazio sanitário em granjas de aves de matriz, considerando as diferenças estruturais entre ninhos automáticos e manuais, com a finalidade de compreender sua contribuição para a manutenção da saúde do plantel e o desempenho produtivo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Caracterizar o panorama da produção de ovos férteis e as principais fases de criação de aves de postura, com destaque para o matrizeiro;
- b) Analisar os protocolos de sanidade adotados no matrizeiro, incluindo práticas de biossegurança e o papel do vazio sanitário na manutenção da saúde do plantel; e
- c) Comparar as condições sanitárias de granjas que utilizam ninhos automáticos e manuais durante o período de vazio sanitário.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 PANORAMA DA PRODUÇÃO DE OVOS NO MUNDO, NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ

O ovo é um alimento de baixo teor calórico e alto valor nutricional e apresenta em sua composição, antioxidantes, minerais e vitaminas A, B12 e E. Pela boa relação qualidade–preço em comparação a outras proteínas de origem animal, constitui alimento de elevado valor biológico e de baixo custo (Netto; Silva; Xavier, 2018; Santos, 2018).

A avicultura de postura tem registrado crescimento significativo nas últimas décadas, impulsionada pela demanda global por proteínas de origem animal (Soares; Ximenes, 2022). No cenário internacional, China e Índia lideram a produção, enquanto o Brasil figura entre os principais produtores mundiais de ovos de mesa (aqueles destinados diretamente ao consumo humano, comercializados in natura, sem passar por processos de incubação ou transformação industrial) (Soares; Ximenes, 2023).

Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO, 2024), a atividade de postura comercial alcançou 95,35 milhões de toneladas em 2023, representando um crescimento de 1,78% em comparação a 2022 (acréscimo de 1,68 milhão de toneladas). Para 2024, estima-se produção de 96,94 milhões de toneladas, com aumento de 1,5% no consumo global em relação a 2023. Os principais produtores de ovos são China, Índia, União Europeia, Indonésia, Estados Unidos, México e Brasil, tendo a China produzido aproximadamente 34,2 milhões de toneladas em 2023 (FAO, 2024; ABPA, 2024).

No Brasil, o aumento das exportações de ovos ocorreu principalmente devido aos surtos de influenza aviária em grandes produtores, à valorização do dólar, à abertura de novos mercados e ao fortalecimento dos programas de biossegurança, que elevaram a competitividade e a confiança no produto nacional. Segundo a Secretaria de Comércio Exterior (SECEX, 2023), as exportações brasileiras de ovos somaram 22,62 mil toneladas entre janeiro e setembro de 2023, um aumento de 180% em comparação com o mesmo período de 2022 (8,08 mil toneladas). Esse volume também é 208% superior ao total exportado em 2021 (7,32 mil toneladas) e 633% maior em relação a 2020 (3,08 mil toneladas).

De acordo com Bonat (2024), com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de ovos no Paraná elevou-se de 252,3 para 434,1 milhões de dúzias entre 2013 e 2023, um incremento de 72% (ovos de mesa e ovos férteis para incubação). Com esse avanço, o estado assumiu a segunda posição nacional, atrás de São Paulo e superando Minas Gerais. Em 2023, a produção de ovos para incubação alcançou 242,9 milhões de dúzias. A expansão concentrou-se em polos do oeste do estado, com forte participação do cooperativismo, que abastece mercados interno e externo.

O expressivo crescimento da produção de ovos, tanto no Paraná quanto no Brasil, não seria possível sem a adoção de sistemas de produção eficientes e tecnificados. Para atender à crescente demanda global por proteína animal de qualidade e baixo custo, a avicultura de postura modernizou-se intensamente, evoluindo de modelos extensivos para sistemas intensivos altamente especializados. Nesse contexto, torna-se fundamental compreender as características, vantagens e desafios dos diferentes sistemas de criação utilizados na avicultura de postura contemporânea (Santos Filho, 2009).

4.2 FASES DE CRIAÇÃO DE AVES DE POSTURA

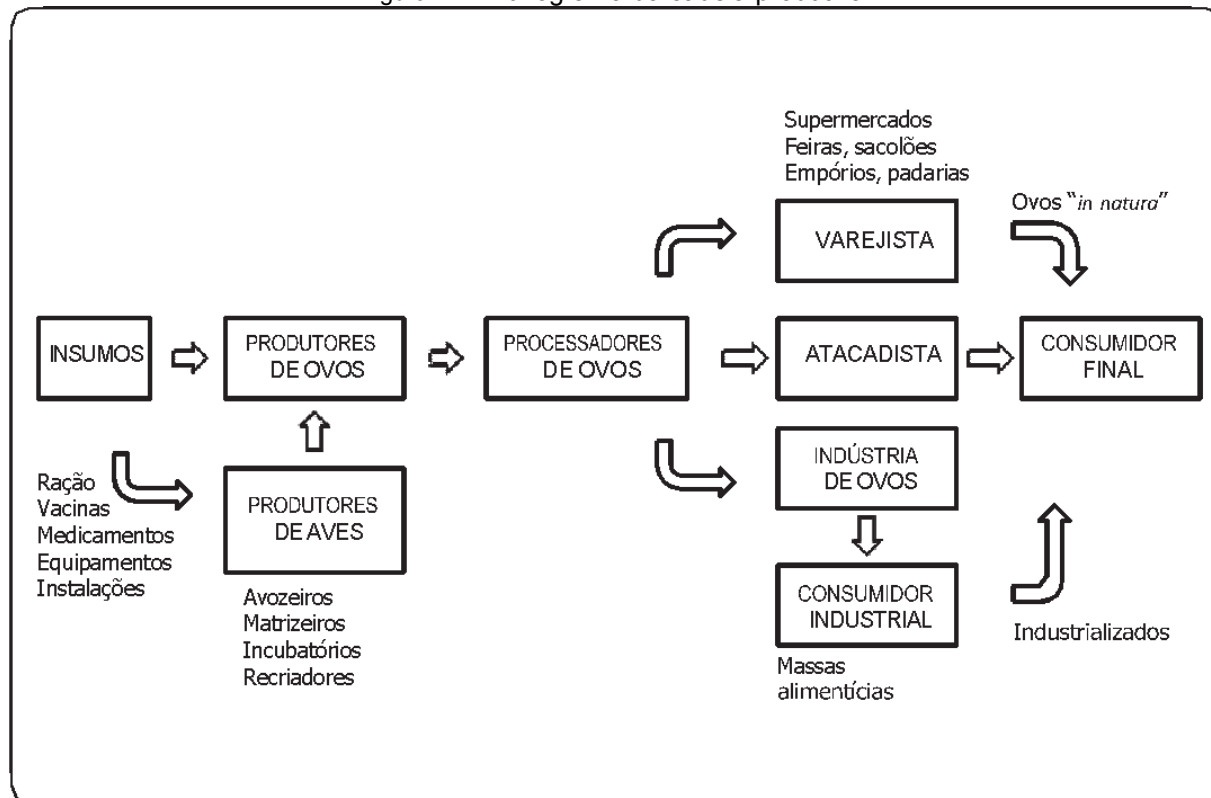
A produção de ovos possui dois destinos principais: ovos férteis para incubação, voltados à produção de pintos de corte ou de poedeiras comerciais, e ovos de mesa, destinados ao consumo humano (inclusive sob a forma de ovoprodutos) (Guyonnet, 2012).

A produção de ovos envolve uma variedade de insumos essenciais, com destaque para as rações, vacinas e medicamentos, material genético, instalações, equipamentos e máquinas. Os ovos podem ser vendidos in natura, por meio de atacadistas e/ou varejistas, ou processados pela indústria (ovoprodutos). O fluxograma ilustrado na Figura 1 apresenta os principais elementos do sistema agroindustrial de ovos (Amaral, 2016).

A cadeia produtiva de postura começa com a obtenção da fonte genética, por meio do fornecimento de aves bisavós (GGP), que darão origem às avós (GP), as quais serão cruzadas para gerar as matrizes de postura (PS). Essas matrizes, por sua vez, produzem os ovos férteis destinados aos incubatórios, onde nascem as pintainhas de postura. Em larga escala, utiliza-se a incubação artificial em incubadoras

automáticas. As granjas de postura adquirem pintainhas dos incubatórios, já vacinadas conforme o programa sanitário da integração (Sebrae, 2008).

Figura 1 – Fluxograma da cadeia produtiva



Fonte: Mizumoto (2004).

O avozeiro representa o primeiro elo da cadeia produtiva de postura, abrigando as aves avós (GP), frequentemente a partir de material genético importado. Essas linhagens são cruzadas para originar as matrizes de postura (PS), responsáveis pela produção de ovos férteis que darão origem às poedeiras comerciais, e não a frangos de corte. O matrizeiro de postura constitui o segundo elo, geralmente vinculado à agroindústria, onde são produzidos os ovos férteis destinados aos incubatórios. O incubatório (ou nascedouro) é o terceiro elo dessa cadeia; após a eclosão, fornece pintainhas de postura para granjas de cria e recria, alinhadas ao sistema de postura (Voila; Triches, 2013).

O passo seguinte na cadeia de postura não envolve frigorífico nem abate. As granjas de cria, recria e postura constituem os elos subsequentes, nos quais as pintainhas são recriadas até o início da produção de ovos e, depois, mantidas em postura até o final do ciclo produtivo. O produto final é o ovo (e ovoprodutos) (Araújo *et al.*, 2008).

As galinhas poedeiras passam por três fases distintas: cria (0–6/8 semanas), recria (7–16/17 semanas) e postura (17/18–72/80 semanas), sendo alojadas separadamente conforme a fase de vida. As granjas dedicadas à cria, recria e produção são mantidas em locais separados, o que contribui para a redução da mortalidade e da incidência de doenças nos plantéis. Além disso, essa prática facilita a execução do programa vacinal e o manejo de biossegurança (Amaral, 2016).

O ciclo produtivo das aves de postura envolve diferentes fases, como o avozeiro (GP), responsável pela produção de ovos férteis que originam as matrizes de postura, e o matrizeiro de postura (PS), responsável pela produção de ovos férteis que originam as pintainhas de postura. Cada fase apresenta peculiaridades em relação ao manejo e à biossegurança, sendo fundamental o controle sanitário para evitar a disseminação de doenças que possam comprometer a produtividade.

4.3 MANEJOS NO MATRIZEIRO

O sucesso da produção do lote de matrizes será alcançado com o manejo adequado das reprodutoras e dos ovos férteis produzidos. Um manejo apropriado inicia pela correta distribuição, dimensionamento e densidade de ninhos, treinamento de entrada nos ninhos, frequência de coleta de ovos, higienização sistemática dos ninhos e manejo adequado da cama (Figueiredo, 2022).

No matrizeiro, o manejo adequado das aves é imprescindível para garantir a qualidade higiênico-sanitária dos ovos férteis. Isso inclui alimentação balanceada com controle de peso corporal e uniformidade, controle de ambiência, fotoperíodo/fotostimulação, manejo reprodutivo (proporção macho:fêmea, manejo específico de machos e, quando aplicável, spiking) e, principalmente, a adoção de protocolos rigorosos de biossegurança. A prevenção de doenças e a manutenção da saúde do plantel são essenciais para evitar a queda na produtividade (fertilidade e eclodibilidade) e garantir o desempenho reprodutivo (Gontijo; Holliday, 2022).

No manejo de matrizes avícolas, algumas atividades fundamentais incluem o controle da biossegurança, a higienização das instalações e a gestão nutricional e sanitária das aves. Devem ser estabelecidos protocolos de entrada (vestiários, EPI, pedilúvios/rodolúvios com monitoramento de concentração), quarentena de equipamentos, controle de visitantes e registro de trânsito. O isolamento e as barreiras físicas das granjas, bem como o controle rigoroso do trânsito de pessoas e veículos,

são essenciais para prevenir a disseminação de patógenos e de vetores (roedores, moscas e cascudinho) (Silva, 2020).

A limpeza e desinfecção entre lotes dos galpões e equipamentos, especialmente entre lotes, devem seguir etapas sequenciais: remoção de matéria orgânica, lavagem com detergente, desinfecção com produtos validados e tempos de contato adequados, seguida de secagem e verificação microbiológica para eliminar resíduos orgânicos que podem abrigar microrganismos (Oliveira, 2019).

Além disso, o manejo correto de aves mortas (ex.: compostagem), sanitização e monitoramento da qualidade da água e da ração são indispensáveis para garantir a saúde das matrizes e a eficiência da produção (Santos, 2021).

No contexto de ninhos automáticos, a inspeção e higienização das esteiras/coletoras e a troca regular dos liners são críticas; em ninhos manuais, a densidade adequada de ninhos e a maior frequência de coleta reduzem ovos de cama e contaminação. Após a coleta, recomenda-se a sanitização dos ovos férteis e o acondicionamento em ambiente com temperatura e umidade controladas até a expedição ao incubatório (Cobb, 2019).

4.4 BIOSSEGURANÇA

De acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2016), a biossegurança é um dos pilares fundamentais na produção avícola moderna. Ela envolve medidas de bioexclusão (externas) e biocontenção/biomanutenção (internas) destinadas a minimizar a introdução e a disseminação de agentes patogênicos no ambiente de criação. Essas medidas incluem o controle de acesso, a limpeza e desinfecção de equipamentos e instalações, a utilização de barreiras físicas e operacionais (ex.: vestiários, pedilúvios, trocas de vestuário) e o monitoramento contínuo do estado de saúde das aves.

Figueiredo (2022) destaca a importância do conhecimento técnico e de profissionais qualificados para garantir a biossegurança. Entre as orientações básicas, ressalta-se a necessidade de abrigar as matrizes em núcleos de aviários isolados, cercados por alambrados e por zonas tampão com vegetação não frutífera, com acesso restrito e controlado. O fluxo de tráfego deve ser unidirecional, do setor “limpo” para o setor “sujo”, para veículos, pessoal e materiais, reduzindo o risco de contaminação cruzada. Deve-se evitar a entrada de animais de qualquer espécie nas

instalações, além de garantir que as armadilhas para roedores e os programas de controle de vetores estejam sempre ativos e auditados.

A Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2016) destaca que as aves devem ser vacinadas conforme um plano específico para enfrentar doenças aviárias, seguindo as normas estabelecidas pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA). Em muitos programas operacionais recomenda-se um intervalo mínimo entre lotes (quando aplicável), observado conforme o tipo de sistema e as exigências da integradora ou normativa competente; portanto, a duração do vazio sanitário deve ser definida com base em evidências e normas técnicas. As empresas também são obrigadas a implementar um programa de biossegurança e boas práticas de produção, detalhando as atividades necessárias para prevenir a ocorrência de doenças. É exigido que todos os medicamentos, vacinas e produtos químicos sejam devidamente identificados, registrados e armazenados conforme as instruções do fabricante. Além disso, esses produtos devem ser prescritos por médicos-veterinários e administrados por pessoal treinado, com registros de aplicação e rastreabilidade.

Salle e Moraes (2009) recomendam a observação diária das aves para que eventuais alterações comportamentais não sejam atribuídas exclusivamente a doenças infecciosas, mas também a possíveis falhas no manejo que podem comprometer o bem-estar animal. O monitoramento deve incluir registro sistemático de sinais clínicos, mortalidade, consumo de ração e água, e indicadores reprodutivos.

As aves mortas devem ser removidas do ambiente diariamente e encaminhadas para destinação adequada (por exemplo, compostagem controlada, desidratação térmica ou incineração conforme legislação local), para prevenir o canibalismo e o botulismo (OIE, 2016). O botulismo é uma intoxicação aguda provocada pela neurotoxina do *Clostridium botulinum*, que pode causar fraqueza, prostração, paralisia flácida e morte; fontes de contaminação podem ser bacterianas, virais ou fúngicas, e, portanto, a gestão correta de carcaças é crítica (Iturrino *et al.*, 2009).

Além disso, recomenda-se restringir o acesso de veículos, equipamentos, pessoas e materiais que não tenham sido devidamente higienizados e desinfetados. No caso de visitantes, é importante proibir a entrada de pessoas que não estejam relacionadas ao trabalho. Quando a entrada for autorizada, devem existir procedimentos documentados (vestiários, troca de roupas, chuveiro quando disponível, EPI) e registro do visitante. Em relação ao vazio sanitário, devem ser

seguidas as normas e prazos estabelecidos pela integradora, legislação ou programa de sanidade aplicável — períodos curtos (ex.: 72 horas) não são suficientes em muitos sistemas e devem ser justificados tecnicamente. Além dos procedimentos estruturais, a biossegurança exige planos de contingência, auditorias regulares, monitoramento laboratorial (swab ambientais, testes específicos) e programas de capacitação contínua para os trabalhadores (Figueiredo, 2022).

4.5 VAZIO SANITÁRIO

O vazio sanitário é uma prática de extrema importância no ciclo produtivo das granjas. Trata-se do período interlote em que as instalações avícolas permanecem desocupadas, permitindo a limpeza, desinfecção e tratamento completos do ambiente (Bandeira; Sanches, 2022). Esse processo visa à eliminação de resíduos orgânicos e agentes patogênicos, proporcionando um ambiente seguro para o próximo lote de aves, e atua como complemento à limpeza e desinfecção ao manter as instalações sem ocupação entre os lotes (Jaenisch *et al.*, 2004).

O vazio sanitário tem como finalidade reduzir a carga microbiana e prevenir doenças nos lotes de aves, aumentando a eficácia dos programas de higienização e biossegurança. Em sistemas integrados, o período varia geralmente entre 30 e 60 dias, sendo eficaz na redução da pressão de infecção. No entanto, sua redução excessiva pode comprometer a saúde dos lotes subsequentes, pois a duração ideal deve considerar o tipo de sistema (reuso ou troca de cama), as condições climáticas e os patógenos-alvo definidos pela integradora (Andreatti Filho; Patrício, 2004).

Conforme Cobb (2019), em granjas que reutilizam a cama aviária (sistemas com cama reutilizável), recomenda-se um período mínimo de 14 dias de inatividade. No entanto, em sistemas que adotam programas “livre de antibióticos” ou em situações que exigem maior redução de carga microbiana, esse intervalo é frequentemente estendido para pelo menos 18 dias ou mais, dependendo das medidas complementares de tratamento da cama (p. ex., compostagem, pasteurização térmica ou aplicação de condicionadores de cama). O reaproveitamento da cama entre os lotes favorece a viabilidade econômico-ambiental do sistema, desde que seja respaldado por procedimentos sanitários adequados e por monitoramento que comprove a redução de agentes patogênicos (Vaz *et al.*, 2017).

Para operacionalizar o vazio sanitário recomenda-se seguir etapas sequenciais e validadas, que incluem: remoção e destinação adequada da matéria orgânica e carcaças; limpeza seca; lavagem com detergente; enxágue; aplicação de desinfetante registrado com tempo de contato comprovado; secagem; eventual tratamento da cama (quando reaproveitada); e monitoramento microbiológico pós-desinfecção (swab ambiental e/ou indicadores ATP). Ademais, é fundamental manter programas de controle de vetores e roedores ativos durante todo o período interlote, bem como registrar todas as ações e resultados de monitoramento para fins de verificação e auditoria (Usda, 2015).

4.6 PROTOCOLOS DE SANIDADE

Os protocolos de sanidade envolvem um conjunto de práticas recomendadas para assegurar a saúde do plantel e a qualidade dos produtos avícolas. Esses protocolos incluem a vacinação das aves conforme plano sanitário, o monitoramento contínuo do estado sanitário (sinais clínicos, mortalidade, consumo de ração/água, indicadores reprodutivos), a realização de exames laboratoriais de vigilância (sorologia, cultura, PCR) e a adoção de medidas preventivas contra doenças de importância produtiva e sanitária, como *Salmonella spp.* e influenza aviária (Embrapa, 2004).

Raffi (2019) explica que manter o estado sanitário dos plantéis é um dos maiores desafios da indústria avícola, exigindo conhecimento técnico sobre as doenças que afetam as aves, suas formas de propagação e as estratégias de controle. Assim, a biossegurança torna-se essencial para garantir produções mais saudáveis e economicamente sustentáveis. Ela é composta por um conjunto de práticas sanitárias e de imunoprofilaxia, destinadas a minimizar a entrada e a disseminação de patógenos nos plantéis e, indiretamente, proteger o consumidor final dos produtos avícolas.

Ribeiro e Soares (2024) elencam sete características necessárias para o monitoramento sanitário e a higienização das instalações. Esses fatores influenciam diretamente no bem-estar animal e no status sanitário da granja, a saber:

- a) Isolamento da granja e zonas tampão: a localização da granja é crucial para o controle sanitário; recomenda-se evitar proximidade imediata a corpos d'água, áreas de criação de animais não controlados e estradas

excessivamente movimentadas. Barreiras vegetacionais e cercas perimetrais reduzem a entrada de vetores e a deriva de poeira; as instalações devem possuir entradas controladas e sistemas de acesso que permitam desinfecção e fiscalização. A dimensão física e altura de cercas podem variar conforme risco e topografia; a adoção de uma zona limpa (ex.: 10 m) e pontos de acesso controlados é recomendada, desde que tecnicamente justificada.

- b) Controle de tráfego de pessoas, veículos e materiais: o controle de entrada/saída é fundamental. Deve existir um ponto de controle/portaria, com procedimentos documentados para visitantes, fornecedores e funcionários (registro, triagem e orientação). Vestiários e áreas de troca de roupas/EPI's, duchas quando viáveis, e pedilúvios/rodolúvios com monitoramento de concentração e manutenção periódica devem ser implementados. Materiais e equipamentos devem ser desinfetados conforme risco; a fumigação só deve ser aplicada quando tecnicamente apropriada e com dispositivos certificados. Recomenda-se que veículos, em especial caminhões, passem por protocolo de limpeza e desinfecção antes de ingressar na área controlada; caminhões de ração devem ser, preferencialmente, dedicados ao transporte de ração;
- c) Controle integrado de vetores: roedores, aves sinantrópicas e insetos (moscas) são vetores potenciais de patógenos, incluindo *Salmonella spp.* Implantar um programa integrado de controle de pragas (IPM), com avaliação de pontos críticos, uso racional de iscas e armadilhas, manutenção de áreas limpas e gestão adequada de resíduos, é imprescindível. Depósitos de ração devem ser vedados e mantidos limpos para reduzir atratividade;
- d) Qualidade da água e da ração: a qualidade da ração e água afeta diretamente a saúde e performance das aves. Empregar matérias-primas e práticas de armazenamento que evitem umidade e contaminação por fungos, realizar limpeza periódica (e documentada) dos silos e sistemas de distribuição e implementar monitoramento químico e microbiológico da água em pontos críticos. Tratamentos como controle térmico, uso de ácidos orgânicos onde aplicável, e boas práticas de armazenagem reduzem riscos;
- e) Manejo de carcaças e resíduos: carcaças e restos orgânicos são fonte de atratividade para vetores e risco sanitário. Adotar métodos de destinação adequados (compostagem controlada, desidratação térmica, incineração conforme regulamentação) e assegurar gestão ambiental do processo

(impermeabilização de áreas, controle de lixiviados, distância de locais sensíveis) é obrigatório. Técnicas e equipamentos devem ser validados e operados por pessoal treinado;

- f) Monitoramento sanitário e plano de contingência: o Programa de Biossegurança deve incorporar monitorias regulares (sorologia, culturas, PCR para agentes específicos), amostragem ambiental (swabs, ATP) e indicadores de performance (fertilidade, eclodibilidade, % ovos sujos, mortalidade). Resultados fora de especificação devem acionar o plano de contingência, que inclui investigação, medidas de controle, comunicação e registro das ações. Laboratórios credenciados devem ser utilizados para garantir confiabilidade dos dados; e
- g) Limpeza, desinfecção e validação: a higienização entre lotes deve seguir etapas sequenciais: remoção de matéria orgânica (limpeza seca), lavagem com detergente e alta pressão, aplicação de desinfetante registrado e compatível (com tempo de contato indicado), secagem e, quando aplicável, fumigação ou tratamento térmico. A desinfecção deve ser validada por amostragem laboratorial (swab/ATP) para verificar eficácia. Produtos e concentrações devem ser registrados, e os procedimentos documentados para auditoria.

O controle sanitário e a biossegurança são fundamentais para manter a saúde das aves e a viabilidade econômica da produção. Além das medidas técnicas, é imprescindível implementar programas de capacitação contínua, auditorias internas e registros rastreáveis, que assegurem adesão e possibilitem melhoria contínua (Naumovska *et al*, 2025).

5 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em granjas de aves de matriz localizadas nos municípios de Itaipulândia, São Miguel do Iguaçu, São Pedro do Iguaçu, Toledo, Ouro Verde do Oeste, Guaíra, Matelândia e Pato Bragado, na região oeste do Estado do Paraná - Brasil. A região possui clima subtropical úmido (classificação de Köppen Cfa), caracterizado por verões quentes e invernos amenos, com precipitações bem distribuídas ao longo do ano e alta umidade relativa do ar (Rodrigues Pinto *et al.*, 2022).

As visitas de campo foram realizadas entre janeiro e agosto de 2025, período que abrange desde condições de elevada temperatura e pluviosidade (verão) até estações mais amenas e secas (outono/inverno), fatores climáticos diretamente relevantes para a análise de parâmetros sanitários avícolas.

A amostragem usada foi do tipo não probabilística, por conveniência, com um total de doze granjas. Essas foram divididas em dois grupos: seis que utilizavam ninhos automáticos e seis que utilizavam ninhos manuais de madeira. A seleção das granjas levou em conta a disponibilidade do produtor em participar, o histórico de uso do mesmo tipo de ninho e a semelhança nas instalações. Para inclusão do estudo, a granja precisava estar em atividade no período da pesquisa, ter a liberação do responsável e manter registros de manejo. Já as granjas que estivessem passando por reformas durante as visitas foram excluídas, para não atrapalhar a avaliação.

Os dados foram coletados mediante da aplicação de um checklist estruturado, adaptado a partir de protocolos de sanidade estabelecidos pela ABPA, EMBRAPA e pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), Figura 2. A primeira etapa do checklist foi aplicada imediatamente após a limpeza e desinfecção do galpão, contemplando itens relacionados ao término do processo de higienização. Foram verificados: a remoção completa de resíduos orgânicos, a higienização de equipamentos e estruturas, a aplicação e o registro do desinfetante utilizado, bem como uma avaliação visual final do ambiente antes da liberação do núcleo para recepção de novas aves.

O segundo checklist foi aplicado durante a entrada de um novo lote, avaliando itens críticos para o estabelecimento adequado das aves, Figura 3. Foram verificadas as condições dos ninhos (automáticos ou manuais), considerando sua localização, densidade, estado de conservação, facilidade de higienização e presença de material

adequado para postura. A limpeza e biossegurança foram avaliadas mediante a ausência de fezes, ovos quebrados, pragas e materiais orgânicos. A estrutura do galpão foi inspecionada integralmente, incluindo paredes, pisos, comedouros, bebedouros, ventilação e iluminação.

Figura 2 – Check list de término de higienização

[illegible]

Assinatura Responsável pela Inspeção: _____ Assinatura Responsável Produção: _____

As práticas de manejo durante o vazio sanitário foram documentadas, abrangendo a sequência de limpeza seca, lavagem, desinfecção, secagem, período mínimo de vazio sanitário e destino dado à cama e carcaças. As condições ambientais, como ventilação, temperatura e controle de umidade, foram monitoradas, assim como os recursos hídricos e alimentares, por meio de inspeção de silos, linha de água e reservatórios.

Os dois checklists foram adaptados e aplicados de forma padronizada, compondo a base de dados para a análise comparativa entre os grupos. A coleta de dados envolveu observação direta com preenchimento in loco dos checklists em cada granja; registros fotográficos padronizados para documentar condições estruturais e sanitárias específicas; e anotações complementares sobre eventuais não conformidades observadas durante as inspeções. Essa metodologia permitiu manter a consistência na obtenção das informações ao longo do período de estudo.

Figura 3 – Check list de alojamento

CHECK LIST DE ALOJAMENTO		Número: FO 072 226-61		
		EMISSÃO 27/01/2009	REVISÃO 27/02/2024	Nº 15
O QUE? Realizar a inspeção do núcleo antes do alojamento. QUEM? Líder do Controle da Qualidade e/ou Assistente do Controle da Qualidade. COMO? Verificar as condições do núcleo conforme Check list abaixo. PORQUÊ? Para garantir a qualidade. QUANDO? Após a última desinfecção e núcleo se encontrar liberado para ser aberto.				
DATA DO CHECK LIST:		NÚCLEO:		
DATA DO ALOJAMENTO:		RESPONSÁVEL PELO NÚCLEO:		
RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO:		TÉCNICO RESPONSÁVEL:		
Verificação para alojamento				
A - MONTAGEM/ORGANIZAÇÃO		GERAL	OBS.: ESPECIFICAR ONDE A NÃO CONFORMIDADE OCORRE	
Montagem/Organização	1) Ninhos (cunheira, tapete, perfil)	C		
	2) Slets (Slets e fechamento de slets)	C		
	3) Exaustores (motor, hélice, proteção interna e externa)	C		
	4) Calha das fêmeas (calha, correntes, grades e curvas)	C		
	5) Calha dos machos	C		
	6) Lâmpadas	C		
	7) Serra de nipple completa	C		
	8) Fechamento das calhas de ração (inferior e superior)	C		
	9) Armadilha dos roedores (desinfetadas e repostas)	C		
	10) Marmeleira distribuída uniformemente	C		
	11) Divisórias dos box (superior aos ninhos e no final do galpão)	C		
	12) Área de serviço (organizado)	C		
	13) Máquina de desinfecção de ovos (limpa e montada)	C		
	14) Identificação dos galpões e ambientes.	C		
	15) Porteira (organizado)	C		
B - IDENTIFICAÇÃO E PROCEDIMENTO		GERAL	OBS	
Identificação e procedimento	1) Verificação das balanças calibradas/etiqueta	C		
	2) Restreabilidade dos galpões/lote/idade	C		
	3) PO 072 226-13 e/ou PO 072 226-40 (higiene pessoal/banho) disponível e atualizado	C		
	4) Orientação de lavagem de mãos disponível	C		
	5) Procedimentos disponíveis.	C		
C - BARRERAS SANITÁRIAS/ÁGUA		GERAL	OBS	
Barreiras sanitárias / Água	1) Desinfecção dos Galpões	C		
	2) Distribuição de água por galpão	C		
	3) Pedilúvio dos Galpões	C		
	4) Portas dos galpões	C		
D - FATORES EXTERNOS		GERAL	OBS	
Fatores externos	1) Compostagem	C		
	2) Queima de vela fúlgica (pilo fêmeas e machos)	C		
	3) Disponibilidade de EPI/uso	C		
	4) Distribuição de água rodolúvio/porteira	C		
	5) Fumigador/rodolúvio funcionando	C		
	6) Portões de acesso em bom estado e fechados	C		
	7) Ausência de furos nas lonas	C		
	8) Ausência de buracos nas telas	C		
	9) Ausência de vegetação	C		
	10) Sale de distribuição de ração (se aplicável)	C		
	11) Queima de pias nas cercas e arredores	C		
	12) Limpeza/desinfecção de calhas de água (rodolúvio, calhas externas)	C		
E - Outros (especificar)		GERAL	OBS	
Outras	1-			
	2-			
	3-			
	4-			
	5-			

conformidades observadas nos checklists aplicados nas granjas. Essa abordagem permitiu caracterizar as condições sanitárias de forma comparativa entre os sistemas de ninhos automáticos e manuais, sem o objetivo de inferir causalidades, mas de identificar tendências e padrões de biossegurança relevantes para a avaliação prática dos protocolos de higienização e do período de vazio sanitário.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE OVOS FÉRTEIS E DAS FASES DE CRIAÇÃO DE AVES DE POSTURA

Com o intuito atender ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, procedeu-se à caracterização das granjas avaliadas, todas voltadas à produção de ovos férteis em matrizeiros localizados na região oeste do Paraná. Os dados obtidos por meio dos checklists de alojamento e higienização demonstraram que as propriedades seguem um padrão de empresas integradoras, com estruturas destinadas às fases de recria e produção.

Em todas as unidades observou-se a adoção de programas sanitários integrados, incluindo vacinação sistemática, controle de trânsito e uso de barreiras sanitárias. Contudo, nas granjas com ninhos manuais, especialmente aquelas com estruturas mais antigas, foram identificadas condições estruturais comprometidas, como paredes e pisos deteriorados, rachaduras, acúmulo de umidade, infiltrações e presença de limo. Essas condições favorecem a formação de microambientes ideais para a proliferação de fungos, bactérias, algas e biofilmes, reduzindo significativamente a eficácia dos protocolos de limpeza e desinfecção, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Estruturas físicas comprometidas em granjas com ninhos manuais



FONTE: Autora (2025).

A presença de porosidades e microfissuras na madeira dificulta a penetração dos desinfetantes, prolongando a sobrevivência de patógenos como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens*, além de favorecer a formação de biofilmes resistentes (Oettler et al., 2024; Caron et al., 2021).

A umidade acumulada, somada à matéria orgânica residual, atua como substrato para microrganismos, elevando o risco de contaminação cruzada entre lotes e comprometendo a biossegurança do ambiente produtivo. Em situações mais severas, essas deficiências estruturais estão associadas ao aumento de doenças entéricas e respiratórias, à redução do desempenho reprodutivo, à maior taxa de mortalidade e à queda da eclodibilidade dos ovos férteis (Figueiredo, 2022; MAPA, 2022). Assim, a degradação física das instalações, associada ao controle inadequado da umidade e à higienização deficiente, compromete diretamente a eficácia do vazio sanitário e a eficiência dos programas de biossegurança, acarretando prejuízos sanitários e econômicos significativos.

A modernização estrutural, com substituição de materiais por superfícies lisas e laváveis (plástico ou metal galvanizado), além do monitoramento ambiental regular, surge como medida indispensável para mitigar esses riscos e otimizar o desempenho sanitário das granjas.

As granjas com ninhos manuais apresentaram presença de fezes de roedores e insetos mortos, teias de aranha visíveis na estrutura do galpão, evidenciando ausência de limpeza rotineira. Piso e paredes com resíduos acumulados de cal e matéria orgânica, indicando falhas no processo de higienização durante o vazio sanitário, Figura 5.

Salle e Moraes (2009) afirmam que ambientes úmidos e mal higienizados favorecem a presença de vetores, como insetos e roedores, que podem atuar como reservatórios e disseminadores de agentes infecciosos, perpetuando ciclos patogênicos no plantel subsequente.

Além disso, constatou-se a presença de fezes, penas, ovos quebrados e restos orgânicos dentro dos ninhos manuais, situação que representa um dos principais pontos críticos para o controle sanitário no matrizeiro. A estrutura dos ninhos de madeira sem revestimento liso, frequentemente marcada por rachaduras, frestas e desgaste progressivo, dificulta a remoção completa de matéria orgânica durante o processo de higienização, permitindo a formação de microambientes ideais para o acúmulo de resíduos e a proliferação de microrganismos patogênicos, Figura 6.

Figura 5 – Presença de fezes de roedores, teias de aranha e outros resíduos nos ninhos manuais



FONTE: Autora (2025).

Figura 6 – Presença de fezes, penas, acúmulo de pó nos ninhos manuais



FONTE: Autora (2025).

Esses locais funcionam como “nichos ecológicos” protegidos, nos quais bactérias como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens* podem persistir por semanas mesmo após sucessivas desinfecções (Lopes *et al.*, 2022; Oettler *et al.*, 2024).

A presença de material orgânico residual, especialmente fezes, restos de ovos e penas, favorece a formação de biofilmes microbianos, estruturas altamente resistentes que reduzem drasticamente a eficácia de produtos sanitizantes e se tornam fontes contínuas de contaminação cruzada entre lotes (Gantois *et al.*, 2021). Além disso, essas condições criam ambientes atrativos para vetores como roedores, insetos e ácaros, que atuam como reservatórios e disseminadores de agentes infecciosos, comprometendo o status sanitário da granja (Salle; Moraes, 2009).

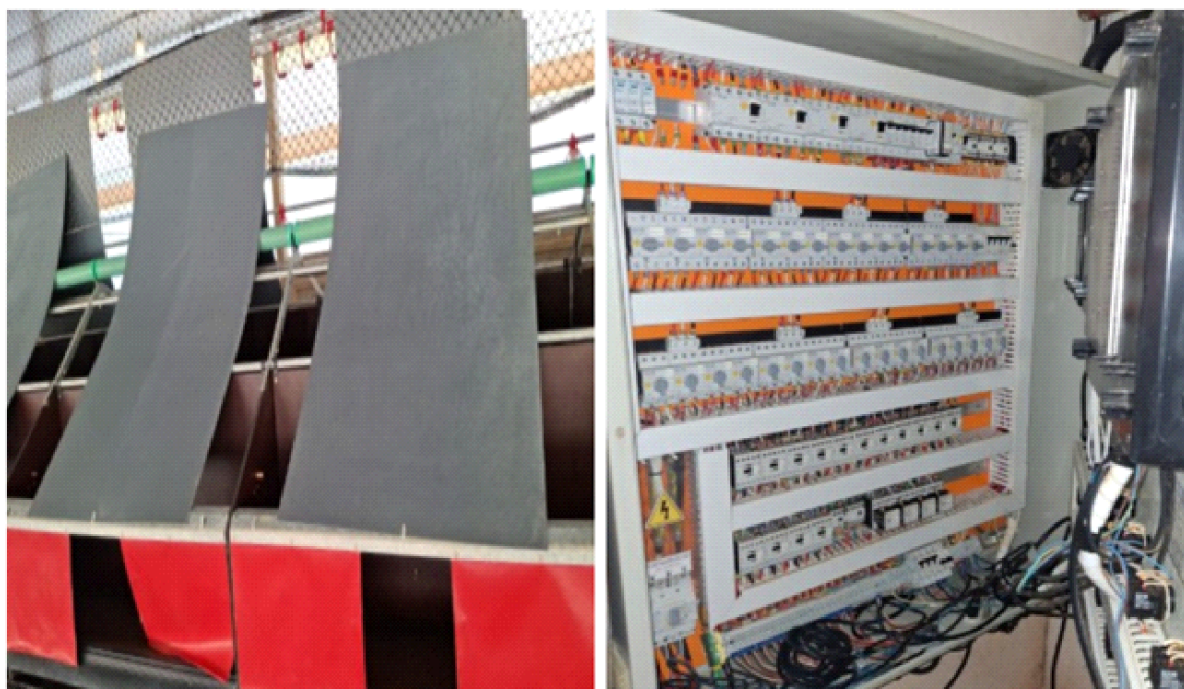
Superfícies quebradas e lascadas dificultam a higienização, aumentam o risco de ferimentos nas aves, favorecendo a entrada de patógenos por via cutânea, e aumentam o estresse e reduzem o desempenho zootécnico (Caron *et al.*, 2021). Dessa forma, o acúmulo de pó, restos de cama e sujeira nas frestas internas atua como reservatório persistente de patógenos, fungos e parasitas, dificultando a erradicação completa durante o vazio sanitário e aumentando a pressão infecciosa nos lotes subsequentes (MAPA, 2022).

Portanto, a manutenção de ninhos manuais deteriorados e a limpeza ineficiente têm impacto direto sobre a biossegurança, podendo resultar em surtos sanitários, queda na produção de ovos férteis, aumento da mortalidade e perda de eficiência zootécnica. A substituição de ninhos de madeira por materiais lisos, não porosos e laváveis, e a implementação de protocolos de limpeza rigorosos são medidas essenciais para mitigar esses riscos e assegurar a eficácia do vazio sanitário (Rovaris *et al.*, 2015).

De acordo com Figueiredo (2022) e Silva (2020) a dificuldade de higienização e conservação, são pontos críticos de contaminação em ninhos manuais.

Nas granjas com ninhos automáticos apresentaram estrutura mais moderna, de fácil higienização, mas dependente de manutenção mecânica periódica, Figura 7. Embora as granjas com ninhos automáticos apresentem estruturas mais modernas com superfícies laváveis, esteiras ou correias de coleta de ovos e materiais menos porosos, esses sistemas dependem fortemente de manutenção mecânica periódica para que esses benefícios se concretizem. Problemas decorrentes dessa dependência incluem falhas no mecanismo de coleta (esteiras entupidas, correias desalinhadas), refrigeração inadequada ou correntes de ar excessivas sobre ovos recém-coletados, desgaste de componentes que prejudica a suavidade no transporte dos ovos, o que pode aumentar o risco de microtrincas na casca, além de exigir custos de reposição de peças e lubrificação frequente (Dawson, 2022). Portanto, embora os ninhos automáticos representem avanços significativos em higiene e biossegurança, essas vantagens só se concretizam quando há manutenção técnica regular, monitoramento operacional e controle ambiental constante.

Figura 7 – Ninhos automáticos possuem estrutura moderna



FONTE: Autora (2025).

As implicações desses problemas são diversas: microfissuras permitem entrada de patógenos durante incubação; ovos expostos ao ambiente por períodos prolongados (quando a coleta automática apresenta falhas ou atrasos) perdem a proteção natural da cutícula, aumentando susceptibilidade à contaminação por *Salmonella spp.* ou bactérias do ambiente (Bosland; Sartini, 2023).

Além disso, se o sistema de coleta automática não for bem projetado ou mantido, pode ocorrer estresse térmico nos ovos, perda de qualidade por choques mecânicos com esteiras ou partes metálicas danificadas, o que afeta a viabilidade embrionária ou a eclodibilidade (Dawson, 2022).

Portanto, embora ninhos automáticos sejam estruturalmente vantajosos para higiene, biossegurança e redução de manuseio humano, essas vantagens só são plenamente atingidas quando há manutenção preventiva rigorosa, monitoramento contínuo do sistema (mecânico e operacional) e atenção aos detalhes de design como suspensão do ninho, tipo de correia, tratamento de superfícies, controle de ventilação e tempo de coleta de ovos. Caso contrário, falhas operacionais podem comprometer os resultados sanitários esperados e reduzir a competitividade da granja (Pereira *et al.*, 2020).

Diferente dos ninhos manuais de madeira, os ninhos automáticos apresentam estruturas de plástico e metal galvanizado (Figura 8), materiais que dificultam o

acúmulo de matéria orgânica e a proliferação de microrganismos. A higienização é mais eficiente, atendendo melhor aos protocolos de vazio sanitário. O transporte por esteiras reduz o manuseio humano direto, diminuindo riscos de contaminação cruzada. Esse sistema também minimiza a quebra de ovos, melhorando a qualidade do produto final.

Figura 8 – Ninhos automáticos apresentam estruturas de plástico e metal galvanizado



FONTE: Autora (2025).

Diferentemente dos ninhos manuais de madeira, que apresentam frestas e irregularidades propícias ao acúmulo de resíduos e abrigo de patógenos, os sistemas automatizados permitem a coleta dos ovos por esteiras, minimizando o manuseio humano direto e, conseqüentemente, o risco de contaminação cruzada (Caron *et al.*, 2021).

Além disso, a redução na quebra de ovos contribui para um menor acúmulo de matéria orgânica no ambiente, favorecendo o controle sanitário do lote subsequente. Essa melhoria estrutural e operacional reforça a necessidade de protocolos de sanidade rigorosos, uma vez que a simples presença de estruturas modernas não garante a biossegurança se não houver aplicação eficiente das práticas de limpeza, desinfecção e cumprimento do período de vazio sanitário, aspectos que, conforme evidenciado pelos checklists analisados, ainda apresentam variações importantes entre as granjas avaliadas (ABPA, 2023; MAPA, 2022).

6.2 PROTOCOLOS DE SANIDADE E A IMPORTÂNCIA DO VAZIO SANITÁRIO NO MATRIZEIRO

Com relação ao segundo objetivo específico, a análise dos checklists de término de higienização mostrou variações na aplicação dos protocolos de sanidade entre as granjas visitadas. Enquanto todas executaram rotinas de remoção de resíduos, limpeza e aplicação de desinfetantes, a eficácia do vazio sanitário diferiu em função do rigor da execução.

Em 75% das granjas com ninhos automáticos, os procedimentos atenderam integralmente às exigências de biossegurança, destacando-se a execução criteriosa do vazio sanitário, com instalações higienizadas, secas e livres de resíduos orgânicos, além da presença de barreiras físicas adequadas, como telas de malha fina e fechamentos laterais (Figura 9). Nos resultados obtidos nessas unidades, também foi constatada a aplicação documentada de desinfetantes e o registro detalhado das ações realizadas, o que assegura maior rastreabilidade e controle dos processos sanitários (Delpont *et al.*, 2023).

Figura 9 – Instalações adequadas em granjas com ninhos automáticos



FONTE: Autora (2025).

Nas granjas que utilizam ninhos manuais, apenas 50% atingiram plena conformidade com os protocolos de biossegurança, e as não conformidades

observadas evidenciam a presença de sujidades aderidas a telas e superfícies de difícil acesso, especialmente nas coberturas, o que compromete a eficácia dos desinfetantes e favorece a persistência de microrganismos patogênicos. Além disso, foram identificadas áreas com estruturas físicas deterioradas e em reforma, com pisos danificados e acúmulo de entulhos, que criam nichos ambientais propícios para a proliferação de patógenos e dificultam a execução completa das etapas de higienização, Figura 10.

Figura 10 – Não conformidades em granjas com ninhos manuais



FONTE: Autora (2025).

Outro fator agravante é a ausência de registros documentais detalhados das ações de limpeza e desinfecção, que inviabiliza a rastreabilidade do processo e o monitoramento da eficácia das medidas adotadas. Esses fatores, em conjunto, revelam que a infraestrutura precária dos ninhos manuais representa um entrave significativo à plena execução dos protocolos sanitários durante o vazio sanitário, comprometendo a biossegurança do ambiente produtivo (Conan *et al.*, 2012).

A literatura corrobora esses resultados, apontando que a duração e a execução correta do vazio sanitário são determinantes para a redução da pressão de infecção (Andreatti Filho; Patrício, 2004; Cobb, 2019). Além disso, estruturas porosas, como a madeira, favorecem a permanência de patógenos, mesmo após a aplicação de desinfetantes, evidenciando a vulnerabilidade das granjas que ainda utilizam

ninhos manuais, demonstrando que, mesmo com protocolos bem estabelecidos, o material estrutural pode comprometer os resultados (Vaz *et al.*, 2017).

Os resultados indicam que, mesmo após limpeza e desinfecção, a reutilização de superfícies porosas, como madeira, pode permitir a persistência de microrganismos caso o protocolo não seja executado de forma rigorosa. Oettler *et al.* (2024) demonstraram que vírus de influenza aviária (envelopado) e vírus não envelopados permanecem viáveis por períodos prolongados em superfícies de madeira, enquanto superfícies inertes como metal galvanizado mostraram rápida queda de viabilidade quando desinfetadas adequadamente. Isso reforça que o tipo de material do ninho (automatizado ou manual) não atua isoladamente, mas em interação com a execução do protocolo sanitário.

6.3 COMPARAÇÃO ENTRE GRANJAS COM NINHOS AUTOMÁTICOS E MANUAIS DURANTE O VAZIO SANITÁRIO

O terceiro objetivo específico teve como finalidade comparar as condições sanitárias das granjas segundo o tipo de ninho. A análise comparativa evidenciou que as granjas equipadas com ninhos automáticos apresentaram maior conformidade aos protocolos de biossegurança, principalmente nos aspectos relacionados à higienização das estruturas e à ausência de resíduos orgânicos, conforme ilustrado na Figura 11.

As imagens revelam superfícies compostas por materiais plásticos e metálicos galvanizados, com design modular e aberturas que impedem o acúmulo de poeira, fezes e restos orgânicos. Além disso, o sistema de esteiras presente na base dos ninhos promove a rápida remoção dos ovos e impede o contato direto com as aves, reduzindo significativamente (até 80 %) a possibilidade de contaminação cruzada. Essa configuração estrutural favorece a aplicação eficiente de detergentes e desinfetantes, permitindo a completa secagem das superfícies e a interrupção do ciclo de agentes patogênicos durante o vazio sanitário, fatores determinantes para a manutenção da saúde do plantel (Hansson *et al.*, 2025).

Figura 11 – Estruturas internas e superfície dos ninhos automáticos, evidenciando materiais laváveis e de fácil higienização



FONTE: Autora (2025).

As granjas que utilizavam ninhos manuais apresentaram uma maior incidência de não conformidades, Figura 12. Observa-se acúmulo de poeira, fezes secas e resíduos orgânicos incrustados nas superfícies internas de madeira dos ninhos, especialmente nos cantos, que por serem porosos e irregulares dificultam a higienização e a completa penetração dos desinfetantes.

Além disso, nota-se a ausência de material de cama adequado, deixando a superfície exposta e áspera, o que pode comprometer o conforto das aves durante a postura e favorecer o surgimento de ovos de cama. Também foram constatados vestígios de sujeira em bebedouros, indicando falhas na rotina de limpeza e reforçando o risco de contaminação cruzada. Essas condições comprometem a eficácia dos protocolos de biossegurança e dificultam o alcance pleno dos objetivos do vazio sanitário.

Os resultados evidenciam que, embora os dois sistemas permitam a produção de ovos férteis, as condições estruturais influenciam diretamente a eficácia do vazio sanitário. Figueiredo (2022) e Santos (2021), apontam a importância da modernização estrutural e da padronização de protocolos para garantir biossegurança efetiva.

Figura 12 – Não conformidades sanitárias em ninhos manuais de madeira e bebedouros



Dessa forma, os dados deste estudo sugerem que granjas com ninhos automáticos possuem vantagem sanitária significativa (entre 60% e 75%) em relação às granjas com ninhos manuais, sobretudo pela maior eficiência do vazão sanitário e pela redução da persistência de agentes patogênicos.

7 CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que as condições estruturais e os materiais empregados nos ninhos influenciam diretamente a eficácia dos protocolos de sanidade durante o vazio sanitário em granjas de matrizes. As unidades com ninhos automáticos, compostos por materiais lisos e laváveis, apresentaram maior conformidade aos padrões de biossegurança, possibilitando higienização mais eficiente e menor risco de contaminação cruzada.

Por outro lado, as granjas com ninhos manuais de madeira mostraram maior incidência de não conformidades, associadas à dificuldade de limpeza, acúmulo de matéria orgânica e formação de microambientes favoráveis à persistência de patógenos. Esses fatores comprometem o vazio sanitário e podem impactar negativamente o desempenho reprodutivo e a saúde do plantel.

Conclui-se, portanto, que a modernização estrutural, o uso de materiais não porosos e a padronização rigorosa dos protocolos de limpeza e desinfecção são medidas essenciais para a manutenção da biossegurança e da sustentabilidade sanitária em sistemas de produção de ovos férteis. Os resultados obtidos podem subsidiar programas de treinamento de produtores e auditorias de biossegurança em matrizeiros da região Sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Protocolo de bem-estar para frangos de corte**. 2016. Disponível em: <http://abpa-br.com.br>. Acesso em: 10 set. 2024.

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual: 2023**. São Paulo: ABPA. 75p. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>. Acesso em: 07 set. 2024.

AEN – AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. **Com recorde, Paraná lidera produção de frango; abate de suínos também avança**. 2024. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Com-recorde-Parana-lidera-producao-de-frango-abate-de-suinos-tambem-avanca>. Acesso em: 02 set. 2024.

AMARAL, G.; GUIMARÃES, D.; NASCIMENTO, J. C.; CUSTODIO, S. **Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES**. 2016. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9579/3/BS%2043%20Avicultura%20de%20postura_estrutura%20da%20cadeia%20produtiva_corrigido_P_BD.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

ANDREATTI FILHO, R. L.; PATRÍCIO, I. S. **Biosseguridade na granja de frangos de corte**. In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. *Produção de Frangos de Corte*. 1. ed. Campinas: FACTA, 2004. p. 169-177.

AVISITE. **Pela 4ª vez USDA revê – mais uma vez para baixo – tendências brasileiras de exportação de carne de frango em 2024**. 2024. Disponível em: <https://www.avisite.com.br/pela-4a-vez-usda-reve-mais-uma-vez-para-baixo-tendencias-brasileiras-de-exportacao-de-carne-de-frango-em-2024/#gsc.tab=0>. Acesso em: 04 set. 2024.

BANDEIRA, A. J.; SANCHES, P. A. G. Biosseguridade na cadeia de produção de frangos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária** FAG, v. 5, n. 2, p. 78-90, 2022.

BEN, M; RICHART, M. **A des(educação) do cooperativismo no oeste do Paraná: Cooperativa Agroindustrial Lar e Copagrill**. 2019. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/373/2019/06/Regional_Santa_Maria_2013-1-2.pdf. Acesso em: 05 set. 2024.

BONAT, G. **Produção de ovos no Paraná cresceu 72% em 10 anos**. Gazeta do Paraná. 2024. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/parana/producao-de-ovos-parana/>. Acesso em: 09 set. 2024.

BOSLAND, J. A.; SARTINI, B. L. The effect of management practices on eggshell cleanliness, bacteria levels, and cuticle deposition in pastured poultry. **Journal of applied poultry research**, vol. 32, n. 2, p. 100335. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617123000077>. Acesso em: 04 out. 2025.

CANEVER, M. D. *et al.* **A cadeia produtiva do frango de corte no Brasil e na Argentina.** 1997.

CARON, L. F. *et al.* Biosseguridade na avicultura: conceitos, práticas e desafios. **Revista de Saúde e Produção Animal**, v. 22, n. 3, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufrpe.br/index.php/sanidadeanimal/article/view/3477>. Acesso em: 05 set. 2025.

CARON, L. **Sanidade.** Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/producao/sanidade>. Disponível em: 03 set. 2024.

CIELO, I. D.; DA ROCHA JÚNIOR, W. F.; SÁNCHEZ-CANEVESI, F. C. Importância socioeconômica da integração avícola para os produtores da mesorregião oeste do Paraná. **Desenvolvimento em Questão**, v. 17, n. 49, p. 329-347, 2019.

COBB. **Manual de Manejo de Frango de Corte.** Cobb-Vantress, 2019, 105p. Disponível em: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/Broiler-Guide-2019.pdf>. Acesso em: 07 set. 2024.

CONAN, A. *et al.* Biosecurity measures for backyard poultry in developing countries: a systematic review **BMC Vet Res** 8, 240 (2012). <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-240>.

DAWSON, M. **Good management is vital when using automatic layer nests.** 2022. Disponível em: https://www.wattagnet.com/egg/article/15535801/good-management-is-vital-when-using-automatic-layer-nests?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 04 out. 2025.

DE ARAÚJO, Geraldino Carneiro *et al.* Cadeia produtiva da avicultura de corte: avaliação da apropriação de valor bruto nas transações econômicas dos agentes envolvidos. **Gestão & Regionalidade**, v. 24, n. 72, p. 6-16, 2008.

DELPONT, M. *et al.* Monitoring biosecurity in poultry production: an overview of databases reporting biosecurity compliance from seven European countries. **Frontiers in veterinary science**, 10, 1231377. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1231377>. Acesso em: 14 out. 2025.

DE SEGURANÇA, Manual. **Qualidade para Avicultura de Postura Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 97 p.(Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS Campo.** Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18216/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEaviculturadepostura.pdf>.

FIGUEIREDO, E. A. P de. **Manual de manejo de matrizes.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2022. 30 p.; 21 cm. (Documentos / Embrapa Suínos e Aves, ISSN

01016245; 229). Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145412/1/final9888.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

GANECO, A. G. **Características qualitativas da carne de frango de corte proveniente de diferentes sistemas de produção**. 2016. Tese. (Doutorado em Zootecnia), Campus de Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias–Unesp, Jabotical.

GANTOIS, I. *et al.* Biofilm Formation in Poultry Production Environments: Implications for Food Safety. **Frontiers in Microbiology**, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.670124/full>.

GONTIJO, L; HOLLIDAY, P. **Manejo sanitário na avicultura: saúde, qualidade, performance e bem-estar**. 2022. Disponível em: <https://www.vetjr.com/post/manejo-sanit%C3%A1rio-na-avicultura-sa%C3%BAde-qualidade-performance-e-bem-estar>. Acesso em: 11 set. 2024.

GUYONNET, V. Eggs and egg products: Consumers' attitudes, perceptions and behaviours. In: **Proceedings of the XXIV World's Poultry Congress. 2012**. p. 1-10.

HANSSON, I. Evaluation of cleaning and disinfection procedures on poultry farms. **Poultry science**, 104(9), 105453. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.105453>.

ITURRINO, R. P. S; ISHI, M; VITTORI, J. **Clostridioses**. In: JÚNIOR BERCHIERI, A; SILVA, NEPOMUCENO, E; DI FÁBIO, J; SESTI, L; ZUANAZE, M. A. F. Doenças das Aves. Campinas: Facta, 2009, cap.4.6, p. 533-552.

JAENISCH, F. R. F; COLDEBELLA, A; MACHADO, H. G. P; ABREU, P. G; ABREU, V. M. N; SANTIAGO, V. **Importância da Higienização na Produção Avícola**. 2004. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/cot363.pdf. Acesso em: 09 set. 2024.

MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária. **Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA): Manual de biosseguridade**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/pnsa>. Acesso em: 06 set. 2025.

MIZUMOTO, F. M. **Estratégias nos canais de distribuição de ovos: análise dos arranjos institucionais simultâneos**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

NAUMOVSKA, S. *et al.* Biosecurity measures for prevention and control of salmonella in poultry farms. **Contemporary agriculture**. Vol 74, 2025. Disponível em: <https://reference-global.com/article/10.2478/contagri-2025-0003?utm>. Acesso em: 14 out. 2025.

NETTO, L. B. C; DA SILVA, L. M. XAVIER, M. B. B. S. Qualidade e rotulagem de ovos comercializados no município de Valença-RJ. **Pubvet**, v. 12, p. 133, 2018.

OETTLER, M. J. *et al.* **Tenacity of Animal Disease Viruses on Wood Surfaces Relevant to Animal Husbandry. Viruses.** 2024; 16(5):789. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11125591/>. Acesso em: 08 set. 2025.

OIE – Organização Mundial de Saúde Animal. **Código sanitário dos animais terrestres.** 2016. Disponível em: <http://www.oie.int/en/international-standardsetting/terrestrialcode/access-online/>. Acesso em 09 set. 2024.

OLIVEIRA, M. **Técnicas de biossegurança em aviários.** Editora Rural. 2019.

PEREIRA, E. E. da. S. B. *et al.* Complexo da avicultura de corte: importância para o agronegócio brasileiro. **Revista Interface Tecnológica**, v. 20, n. 1, p. 470-482, 2023.

PEREIRA, W. F. *et al.* Environmental monitoring in a poultry farm using an instrument developed with the internet of things concept. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 170, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/d80033ad-e24d-4f25-9a59-476b6006604f>. Acesso em: 14 out. 2025.

RAFFI, P. R. **Biossegurança de granjas de matrizes aves de corte.** 2019. Disponível em: <https://avinews.com/pt-br/biosseguridade-granjas-matrizes-corte/>. Acesso em: 11 set. 2024.

RIBEIRO, D. S; SOARES, R. **7 dicas essenciais para o controle sanitário em granjas avícolas de matrizes.** 2024. Disponível em: <https://www.btaaditivos.com.br/br/blog/7-dicas-essenciais-para-o-controle-sanitario-em-granjas-avicolas-de-matrizes/109/>. Acesso em: 11 set. 2024.

RODRIGUES PINTO, L. A. da. S. *et al.* Stability, labile organic carbon, and glomalin of biogenic aggregates in sandy soils under management systems in the subtropical region of Brazil. **Rev Bras Cienc Solo**, 2022; 46: e0220074. Disponível em: <https://doi.org/10.36783/18069657rbc20220074>. Acesso em: 26 out. 2025.

ROVARIS, E. *et al.* Efeito do ninho com coleta manual versus automática na eclosão de ovos incubáveis. **Pubvet, [S. l.]**, v. 8, n. 18, 2015. DOI: 10.22256/pubvet.v8n18.1779. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1638..> Acesso em: 14 out. 2025.

SALLE, C. T. P.; MORAES, H. L. S. Prevenção de doenças/Manejo profilático/Monitoria. **JÚNIOR BERCHIERI, A.; SILVA, NEPOMUCENO, E.; DI FÁBIO, J**, p. 1-20, 2009.

SANTOS FILHO, J. I. dos; COLDEBELLA, A.; GARAGORRY, F.L.; CHAIB FILHO, H., Distribuição e concentração do abate de frangos no Brasil. **Avicultura Industrial**, v. 100, n. 1181, p. 14-16, 18, 20, 22-24, 26, 28, 30, 2009.

SANTOS, H. O. **Atualização do impacto do consumo de ovos de galinha inteiros no perfil lipídico: até que ponto são impactantes**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 110(6), 585-587. 2018.

SANTOS, P. **Gestão de granjas e matrizes**. Editora Técnica. 2021.

SCHARDONG, B. J. F. **Integração vertical na cadeia de matriz pesada em empresas avícolas do sul do Brasil: um estudo envolvendo a complementaridade entre as teorias do custo de transação e mensuração e da abordagem da visão baseada em recursos**. Tese (Doutorado em Administração). Maringá, 2021. 375p.

SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Cadeia produtiva da avicultura: cenários econômicos e estudos setoriais**. Recife, 2008. Disponível em: <http://189.39.124.147:8030/downloads/avicultura.pdf>. Acesso em: 07 set. 2024.

SECEX – Secretaria do Comércio Exterior. **Exportação e importação geral**. Brasília: Ministério da Economia/Secex. 2023. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 08 set. 2024.

SILVA, J. **Manejo sanitário em granjas avícolas**. Editora Agropecuária. 2020.

SOARES, K. R; XIMENES, L. F. **Produção de ovos**. Caderno Setorial ETENE. Ano 7, nº 214, mar. 2022. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1216/3/2022_CDS_214.pdf. Acesso em: 07 set. 2024.

SOARES, K. R; XIMENES, L. F. **Ovos**. Caderno Setorial ETENE. Ano 8, nº 311, out. 2023. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1887/1/2023_CDS_311.pdf. Acesso em: 07 set. 2024.

TEIXEIRA, E. da. S. M.; TEIXEIRA, M. J. Importância da carne de frango brasileira no mercado mundial. In: **Congresso Fateclog, gestão da cadeia de suprimentos no agronegócio: desafios e oportunidades no contexto atual**. 2021.

USDA. **Reduction of Infectious HPAI in Animal Agricultural Settings**. 2015. Disponível em: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/animal_diseases/ai/hpai-reduction-of-infectious.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

VAZ, C. S. L. *et al.* **Infectividade de micro-organismos em cama de frangos de corte submetida a diferentes tratamentos**. 2017.

VOILÁ, M.; TRICHES, D. A Cadeia de Carne de Frango: Uma Análise dos Mercados Brasileiro e Mundial de 2002 a 2010. IPES Texto para Discussão. **Publicação do Instituto de Pesquisas Econômica e Sociais. Universidade de Caxias do Sul**, 2013.