



**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

LETÍCIA FERRER DE ALMEIDA MACIEIRA

**OCORRÊNCIA DE ARTRITE EM FRANGOS DE CORTE EM UM
ABATEDOURO SIF NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA - PB**

JOÃO PESSOA

2023

LETÍCIA FERRER DE ALMEIDA MACIEIRA

**OCORRÊNCIA DE ARTRITE EM FRANGOS DE CORTE EM UM ABATEDOURO
SIF NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Graduação em Medicina Veterinária da
Faculdade de Enfermagem Nova
Esperança como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Nilton Guedes do Nascimento Júnior

JOÃO PESSOA

2023

LETÍCIA FERRER DE ALMEIDA MACIEIRA

**OCORRÊNCIA DE ARTRITE EM FRANGOS DE CORTE EM UM ABATEDOURO
SIF NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado pela aluna **LETÍCIA FERRER DE ALMEIDA MACIEIRA** do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, tendo obtido o conceito _____, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em _____ de _____ de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nilton Guedes do Nascimento Júnior - Orientador
Medicina Veterinária/FACENE

Prof.^a Dra. Carolina Uchôa Guerra Barbosa de Lima – Membro examinador
Medicina Veterinária/FACENE

Prof.^a Dra. Maiza de Araújo Cordão – Membro examinador
Medicina Veterinária/FACENE

JOÃO PESSOA

2023

M137o

Macieira, Letícia Ferrer de Almeida

Ocorrência de artrite em frangos de corte em um abatedouro SIF no município de Guarabira – PB / Letícia Ferrer de Almeida Macieira. – João Pessoa, 2023.
64f.; il.

Orientador: Prof^o. Nilton Guedes do Nascimento Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Avicultura de Corte. 2. Carcaça de Aves. 3. Frigorífico. 4. Abate de Aves. I. Título.

CDU: 636.5

AGRADECIMENTOS

Gratidão a Deus por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

À minha mãe, Alba Lúcia Macieira, por ter me ensinado o valor dos estudos desde criança e por me transmitir seus conhecimentos sobre diversas áreas, inclusive como lidar com o caos inerente à vida. Agradeço também, por me ensinar a ser perseverante e por acreditar em meu potencial.

Ao meu pai, Marinaldo Macieira, por sempre cuidar de mim e enaltecer as minhas conquistas como um grande pai orgulhoso que é. Agradeço também pelos momentos de companhia assistindo a filmes e ouvindo música comigo, sem dúvidas foram muito importantes esses momentos de alívio para a construção deste trabalho.

À minha irmã, Nathalia Macieira, pelo seu exemplo durante toda a sua vida acadêmica e profissional pois, como irmã mais velha, mostrou-me o prazer de conquistar seus objetivos com garra e determinação.

À minha irmã de outra mãe, Renata Monteiro, por todo apoio emocional e lealdade durante todos esses anos de amizade e, especialmente, no período em que estive em Guarabira-PB realizando minha pesquisa.

À Bruna Simões, amiga que fiz durante a jornada acadêmica, agradeço por ter sido a personificação da calma enquanto tudo estava bastante agitado. Agradeço pela companhia de longas tardes de estudos e por toda a amizade.

A Nykole Félix por ter sido uma ótima amiga e companheira de estágio na Guaraves, agradeço pelas risadas compartilhadas, pelo ombro amigo quando precisei em momentos obscuros e por toda a ajuda nos toques finais da minha pesquisa.

A Ângelo Moreira Rios, agradeço por ter me dado a chance de estagiar e por ter proporcionado a mim a chance de pesquisar sobre as artrites no abatedouro. Grata pelo apoio profissional e pelo nosso vínculo durante essa jornada, sem dúvidas foi muito importante para mim. Obrigada por tudo.

Agradeço ao Médico Veterinário do Serviço de Inspeção Federal - SIF, William James, por todo conhecimento passado a mim durante meu estágio no abatedouro e por ter colaborado com a minha pesquisa. Sem dúvidas, o apoio do SIF e do Dr William foi muito importante para o meu processo de aprendizagem.

Agradeço imensamente ao meu orientador Nilton Guedes por ter aceitado o meu convite em me orientar ainda no oitavo período. Gratidão pelo suporte, orientações e todo o cuidado que teve comigo durante a elaboração do meu trabalho. Sou muito grata por ter feito o primeiro contato para que eu pudesse estagiar na Guaraves e por ter estado junto (mesmo distante fisicamente).

Sou grata à professora Carolina Uchôa pelos conhecimentos, apesar de breve, em sala de aula, por ter aceitado o convite em participar da minha banca examinadora e por ter me auxiliado em diferentes momentos durante esses meses de convívio. Sou grata pelo elo de amizade, pelas conversas sobre nutrição e alimentos.

À professora Maiza Cordão também agradeço por participar da minha banca examinadora, como também pelas maravilhosas aulas de Avicultura e por ser fonte de inspiração no âmbito da Medicina Veterinária com toda a sua garra e perseverança em tudo o que se dispõe a estudar, realizar e ensinar.

A Guaraves Guarabira LTDA, minha primeira escola de avicultura, pois sou imensamente grata a todo o acolhimento e espaço para que eu pudesse crescer como profissional aprendendo a cada dia em seus diversos setores. Em especial, agradeço ao Seu Ivanildo pela grande oportunidade que me foi ofertada, a Sergio Belo por tudo o que me ensinou sobre incubação de ovos férteis e a todo o Departamento Técnico que me recebeu de braços abertos.

“Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,
Mas nele é que espelhou o céu.”

Fernando Pessoa

RESUMO

A cadeia produtiva da avicultura de corte é caracterizada pelas seguintes etapas: avozeiro, matrizeiro, incubatório, granjas criadoras de frango e abate. No abatedouro, dentre as condenações patológicas de carcaças de frango encontra-se a artrite, enfermidade que acomete o sistema locomotor da ave, tendo diversos agentes etiológicos, entre eles o Reovírus e o *Mycoplasma synoviae*. O objetivo foi realizar um estudo de caso sobre a ocorrência de artrite em frangos de corte em um abatedouro frigorífico sob o Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no município de Guarabira/PB. Durante três dias de abate, foram coletadas na área do Departamento de Inspeção Final o total de 200 amostras de 5 diferentes lotes de frangos. Destas amostras, 23 foram enviadas para avaliação bacteriológica no laboratório Lanapa e 177 passaram por uma avaliação macroscópica na sala de necropsia do Serviço de Inspeção Federal (SIF). Foi enviado ao Lanapa 24 amostras de soro para realização do teste ELISA. A pesquisa demonstrou ser necessário garantir uma boa estratégia de biossegurança e manejo de qualidade nos aviários para que seja obtido um bom desempenho zootécnico das aves. Dessa forma, para controlar e prevenir a artrite em frangos de corte é fundamental relacioná-la a fatores extrínsecos como: a qualidade da cama de frango, a qualidade da água, o ambiente de produção e o manejo sanitário. É essa somatória de fatores que propiciará animais com qualidade óssea, articular e intestinal superiores.

Palavras-chave: Avicultura de corte; Carcaça de aves; Frigorífico; Abate de aves.

ABSTRACT

The productive chain of poultry farming is characterized by the following stages: voivode, hatchery, hatchery, chicken farms and slaughter. In the slaughterhouse, among the pathological condemnations of chicken carcasses is arthritis, a disease that affects the locomotor system of the bird, having several etiological agents, including Reovirus and Mycoplasma synoviae. The objective was to carry out a case study on the occurrence of arthritis in broiler chickens in a slaughterhouse under the Federal Inspection Service (SIF), located in the municipality of Guarabira/PB. During three days of slaughter, a total of 200 samples of 5 different batches of chickens were collected in the Final Inspection Department area. Of these samples, 23 were sent for bacteriological evaluation at the Lanapa laboratory and 177 underwent a macroscopic evaluation at the necropsy room of the Federal Inspection Service (SIF). 24 serum samples were also sent to Lanapa to perform the ELISA test. The research demonstrated that it is necessary to guarantee a good biosafety strategy and quality management in the aviaries in order to obtain a good zootechnical performance of the birds. Thus, to control and prevent arthritis in broiler chickens, it is essential to relate it to extrinsic factors such as: the quality of poultry litter, water quality, the production environment and sanitary management. It is this sum of factors that will provide animals with superior bone, joint and intestinal quality.

Keywords: Poultry farming; Poultry carcass; Fridge; Bird slaughter

LISTA DE ABREVIATURAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal
ADAB - Agência de Defesa Agropecuária da Bahia
APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
ARV - Reovírus
BPF - Boas Práticas de Fabricação
CEUA - Comissão de Ética na Utilização de Animais
CMS - Carne Mecanicamente Separada
CV - Coeficiente de variação
DAS - Secretaria de Defesa Agropecuária
DIF - Departamento de Inspeção Final
DIPOA - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DTA - Doenças Transmitidas por Alimentos
ELISA - *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*
E. coli – *Escherichia coli*
HI - Inibição da hemaglutinação
IBDV – Gumboro
IBV - Bronquite infecciosa
IN - Instrução Normativa
LMT - Limites Máximos Tolerados
MAPA - Ministério da Agricultura e do Meio Ambiente
M. gallisepticum – *Mycoplasma gallisepticum*
M. synoviae – *Mycoplasma synoviae*
NDV – Newcastle
NH3 - Amônia
OIE - Organização Mundial de Saúde Animal
PNSA - Programa Nacional de Sanidade Avícola
POP - Procedimentos Operacionais Padrão
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
S. pullorum – *Salmonella pullorum*
S. gallinarum – *Salmonella gallinarum*
SIF - Serviço de Inspeção Federal
SIGSIF - Sistema de Informação Gerencial do Serviço de Inspeção Federal
SISBI/POA - Serviço Coordenador do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal
SMA - Síndrome da Má Absorção
SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS - Sistema Único de Saúde

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Lesões macroscópicas de casos de artrites associados à hemorragia no tecido subcutâneo.....	41
Figura 2: Lesões macroscópicas de casos de artrite com exsudato amarelado.....	41
Figura 3: Articulação tibiotarsometatarsica: aumento unilateral do volume associado à hemorragia no tecido subcutâneo, conferindo uma coloração esverdeada à articulação.....	42
Figura 4: Patas com artrite e lesões de pododermatite.....	43
Figura 5: “Joelho verde” nas articulações indicativas de infecção por Reovírus.....	46
Figura 6: Cascudinhos na ração de pintos de 7 dias alojados em um galpão de pressão negativa.....	49
Figura 7: Cama aviária com muita umidade.....	50
Figura 8: Pintinhos de 7 dias com lesão de pododermatite.....	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Títulos médios das amostras obtidos pelo teste de ELISA.....	45
Gráfico 2: Títulos médios das amostras obtidos pelo teste de ELISA na detecção do Reovírus.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL - SIF	15
3.2 INSPEÇÃO DE CARCAÇAS ANTE MORTEM	17
3.3 ABATE DAS AVES	19
3.4 PROCESSO DE ABATE DE AVES	21
3.5 INSPEÇÃO POST MORTEM	23
3.6 ARTRITE	24
3.7 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE ARTRITE	29
3.8 CONDENAÇÃO PARCIAL E TOTAL DAS CARCAÇAS	31
6 METODOLOGIA.....	38
6.1 LOCAL DE ESTUDO.....	38
6.2 CRIAÇÃO DOS FRANGOS DE CORTE	38
6.3 COLETA E ENVIO DAS AMOSTRAS.....	39
6.4 ANÁLISES LABORATORIAIS.....	40
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
7.1 ASPECTO VISUAL DAS LESÕES ARTICULARES VISUALIZADAS NO ABATEDOURO DE AVES	41
7.2 RESULTADOS DO TESTE ELISA	44
7.3 RESULTADO DO TESTE BACTERIOLÓGICO	48
7.3 FATORES AMBIENTAIS CORRELACIONADOS ÀS ARTRITES NAS AVES.....	49
8 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

A cadeia avícola ocupa posição de destaque na economia brasileira e apresenta grande dinamismo desde que surgiu, perpassando por significativas mudanças nos setores de produção, industrialização, comercialização e consumo (PEREIRA, 2023). Inicialmente concentrada nas regiões sul e sudeste do Brasil, a avicultura de corte se difundiu pelo território nacional, deslocando-se das regiões produtoras de matérias-primas e expandiu sua atividade na região nordeste (NUNES, 2023).

De acordo com dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023), o Brasil produziu no ano de 2022 cerca de 14,524 milhões de toneladas de carne de frango, sendo 0,36% originários da Paraíba. A carne de frango, segundo dados da Embrapa (2020), destaca-se por ser um alimento de preparo fácil, com custo mais acessível em relação à carne bovina, com ótima aceitação no mercado consumidor e valor nutricional agregado.

A cadeia produtiva da avicultura de corte é caracterizada pelas seguintes etapas: avozeiro, matrizeiro, incubatório, granjas criadoras de frango e abate. O avozeiro é o primeiro elo da cadeia produtiva, onde ficam as galinhas avós, que são originadas a partir da importação de ovos das linhagens avós, as quais são cruzadas para produzir as matrizes que, no matrizeiro, vão gerar os ovos. (BOHNENBERGER, *et al.* 2022).

A próxima fase do processo produtivo é a incubação dos ovos férteis onde ocorre a transformação biológica desses ovos em pintos de um dia, no volume, prazo e qualidade desejada, minimizando a incidência de anormalidade e contaminação (AMARAL, 2019). Após a eclosão dos ovos no incubatório que dão origem aos pintinhos de um dia, eles são alojados em granjas para crescimento e posterior abate nos abatedouros frigoríficos (VIANA, 2019).

Nos abatedouros, as principais causas de condenações são divididas em patológicas e não patológicas. As não patológicas representam grande perda de carcaças no abatedouro devido aos erros da equipe de apanha durante o carregamento, bem como o transporte, a pendura, as falhas tecnológicas e os utensílios de abate; já as patológicas são aquelas correspondentes às lesões ocasionadas por algum agente patológico (MORAES, 2019). Como a artrite é caracterizada por inchaço com exsudato purulento ou caseoso e até hemorrágico, podendo afetar também ligamentos, tendões e músculos, este tipo de patologia deverá ser condenado (descartado) de forma parcial ou total (CRUZ, 2020).

Dentre as principais causas de condenações de carcaças de frango de corte encontra-se a artrite, enfermidade que acomete o sistema locomotor da ave, tendo diversos agentes etiológicos, entre eles o Reovírus e o *Mycoplasma synoviae*, podendo se agravar se houver um

manejo inadequado dos frangos (SILVEIRA, 2022). A artrite está no sexto lugar nas causas de condenação, seguida de lesão inflamatória restrita, aerossaculite, aspecto repugnante, síndrome ascítica das aves e septicemia (COLDEBELLA, 2021).

Uma das causas que pode influenciar diretamente no desempenho das aves e no menor número de descarte no abatedouro é o adequado manejo da cama aviária. O diferencial para se obter o sucesso do lote é manejar corretamente o material da cama, com o revolvimento e controle da umidade. Assim como deve-se ter atenção no momento da retirada total da cama, pois é uma ocasião que envolve muitos cuidados para não ocorrer contaminações externas (ROSSETTO *et al*, 2022).

Deste modo, a artrite, independente das causas, acarreta condenações no abatedouro frigorífico. É importante identificar as causas para que tenham conhecimento e façam a intervenção, diminuindo a sua ocorrência e o descarte de carcaças, e, conseqüentemente, também as perdas econômicas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo foi identificar a ocorrência de artrite em frangos de corte em um abatedouro frigorífico sob o Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no município de Guarabira/PB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as patas condenadas por artrite na área de descarte do Departamento de Inspeção Final;
- Verificar o aspecto visual das lesões articulares visualizadas no abatedouro de aves;
- Observar os fatores ambientais correlatos às artrites nas aves;
- Analisar os dados e discutir os resultados;
- Discutir os meios de controle e biossegurança para a redução da incidência de condenação por artrite no abatedouro.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL - SIF

O Serviço de Inspeção Federal, conhecido pela sigla S.I.F., e vinculado ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, é o responsável por assegurar a qualidade de produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis destinados ao mercado interno e externo, assim como de produtos importados. O produto percorre várias etapas de fiscalização e inspeção até receber o carimbo do SIF e essas ações são orientadas e coordenadas pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA/Mapa) (BRASIL, 2020).

O SIF atua como o Serviço Coordenador do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal - SISBI/POA cujo objetivo é integrar os serviços de inspeção federal, estaduais e municipais em todo o país para garantir a segurança dos alimentos, independentemente da instância que o inspeciona. Nesta conjuntura, a inspeção nos abatedouros de aves é baseada nas recomendações do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA e da Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, ambas do Ministério da Agricultura e do Meio Ambiente (MAPA).

O SISBI-POA faz parte do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) que padroniza e harmoniza os procedimentos necessários que já foram definidos pelo MAPA e publicados na Instrução Normativa nº 17/2020. A Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, em seu artigo 28-A, visa à promoção da saúde, as ações de vigilância e defesa sanitárias dos animais e dos vegetais serão organizadas, sob a coordenação do Poder Público nas várias instâncias federativas e no âmbito de sua competência, em um Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária articulado, no que for atinente à saúde pública, com o Sistema Único de Saúde (SUS).

O decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, regulamenta os artigos 27-A, 28-A e 29-A da referida Lei supracitada. Previsto pelas disposições preliminares do decreto, o SUASA opera em conformidade com os princípios e definições da sanidade agropecuária, incluindo o controle de atividades de saúde, sanidade, inspeção, fiscalização, educação, vigilância de animais, vegetais, insumos e produtos de origem animal e vegetal. No que diz respeito às atividades pecuárias, o SUASA desenvolverá permanentemente a vigilância e defesa sanitária animal; inspeção e classificação de produtos de origem animal, seus derivados e subprodutos e resíduos de valor econômico.

A seção I do decreto nº 5.741, em seus incisos quarto, quinto, sexto prevê: a realização de controles oficiais nos termos deste Regulamento não exime os participantes da cadeia produtiva da responsabilidade legal e principal de garantir a saúde dos animais e a identidade dos produtos de origem animal e vegetal, nem impede a realização de novos controles ou isenta da responsabilidade civil, ou penal decorrente do descumprimento de suas obrigações; os produtores rurais e os demais integrantes das cadeias produtivas cooperarão com as autoridades competentes para assegurar maior efetividade dos controles oficiais e melhoria da sanidade agropecuária; os processos de controle sanitário incluirão a rastreabilidade dos produtos de origem animal e vegetal, dos insumos agropecuários e respectivos ingredientes e das matérias-primas, ao longo da cadeia produtiva; a importação e a exportação de animais, de produtos de origem animal e das matérias-primas respeitarão as disposições deste Regulamento.

Já o artigo 6 do decreto estabelece as regras destinadas aos participantes do SUASA e as normas para a realização de controles oficiais destinados a verificar o cumprimento da legislação sanitária agropecuária e a qualidade dos produtos e insumos agropecuários, levando em consideração: garantia da saúde dos animais; garantia da sanidade, qualidade e segurança dos produtos de origem animal ao longo da cadeia produtiva; a manutenção da cadeia do frio para os produtos de origem animal que não possam ser armazenados com segurança à temperatura ambiente; a aplicação geral dos procedimentos baseados no sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC e análises de riscos; o atendimento aos critérios microbiológicos; a garantia de que os animais e produtos de origem animal importados respeitem os mesmos padrões sanitários e de qualidade exigidos no Brasil, ou padrões equivalentes; e o cumprimento das normas zoossanitárias.

O artigo 29 preconiza que o MAPA estabelecerá e atualizará os requisitos sanitários para o trânsito nacional e internacional de animais, suas partes, produtos e subprodutos de origem animal. O artigo 30 prevê que as instâncias intermediárias e locais devem implantar sistema de alerta e comunicação para notificação de riscos diretos ou indiretos à saúde animal, e para troca de informações que busquem facilitar a avaliação e gestão dos riscos de forma rápida e adequada, por parte dos integrantes do SUASA.

Segundo a Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), os estabelecimentos que tenham comprovado a sua equivalência junto ao MAPA dos seus processos e procedimentos de inspeção e fiscalização, são identificados por meio de rótulos com a inscrição SISBI, o que lhe confere livre trânsito no território nacional. As disposições e demais procedimentos necessários para a adesão ao SISBI-POA já foram definidos pelo MAPA e publicados na Instrução Normativa nº 17/2020.

3.2 INSPEÇÃO DE CARCAÇAS ANTE MORTEM

A medicina veterinária, por meio da inspeção de carnes e derivados, opera diretamente como agente de saúde pública à medida que sua atuação assegura o cumprimento de todos os requisitos pré-estabelecidos nos protocolos higiênico-sanitários (GABRIEL, 2021). O artigo 85 do RIISPOA prevê que o SIF deve ter conhecimento prévio do recebimento de animais para abate em qualquer dependência do abatedouro.

De acordo com o artigo 86 do regulamento supracitado, a recepção e desembarque dos animais deve ser feita com a verificação dos documentos de trânsito previstos em normas específicas cuja finalidade é certificar a procedência dos animais. O regulamento também veda que seja realizado abate de animais sem documentação de trânsito e cita que os animais devem ser desembarcados e alojados em instalações adequadas e exclusivas, onde aguardarão avaliação pelo SIF. Também é descrito que o abatedouro tem a obrigatoriedade de assumir medidas preventivas de maus tratos aos animais desde o embarque até o momento do abate.

De forma prévia ao abate, o estabelecimento deve divulgar a programação de abate e a documentação de identificação, manejo e procedência dos lotes e as demais informações previstas em legislação específica para a verificação das condições físicas e sanitárias dos animais pelo SIF (BRASIL, 2020). Todo animal deve passar por jejum de 24 horas para bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, 18 horas para suínos e equídeos e 12 horas para aves. A dieta hídrica deve respeitar 8 horas para bovinos bubalinos, ovinos, caprinos, suínos e equinos e 6 horas para aves (GABRIEL, 2021).

Segundo o RIISPOA (BRASIL, 2020), no artigo 90, a realização do exame *ante mortem* dos animais destinados ao abate é de caráter obrigatório do servidor competente do SIF. O exame compreende a avaliação documental, o comportamento e o aspecto do animal e os sintomas de doenças de interesse para as áreas de saúde animal e de saúde pública. O artigo também inclui que na inspeção *ante mortem*, quando forem identificados animais suspeitos de zoonoses ou enfermidades infectocontagiosas, bem como animais que apresentem reação inconclusiva ou positiva em testes diagnósticos para essas enfermidades, o abate deve ser realizado em separado dos demais animais, adotadas as medidas profiláticas cabíveis.

O RIISPOA (BRASIL, 2020) prevê que em qualquer caso suspeito se procederá o isolamento dos animais envolvidos e, quando necessário, o isolamento de todo o lote. Os animais suspeitos serão avaliados por Auditor Fiscal Federal Agropecuário, com formação em Medicina Veterinária, que pode compreender exame clínico, necropsia ou outros procedimentos

cuja finalidade é diagnosticar e determinar a destinação, com aplicação de ações de saúde animal caso seja exigido. Nestes casos, o exame *ante mortem* deve ser realizado no menor intervalo de tempo possível após a chegada dos animais no estabelecimento de abate. O inciso quinto do artigo 90 regulamenta que o exame será repetido caso decorra período superior a vinte e quatro horas entre a primeira avaliação e o momento do abate.

O artigo 92 preconiza que em casos de suspeitas de doenças infectocontagiosas de notificação imediata, determinada pelo serviço oficial de saúde animal, cabe ao SIF notificar o serviço oficial de saúde animal, primeiramente na área de jurisdição do estabelecimento, isolar os animais suspeitos e manter o lote sob observação enquanto não houver definição das medidas epidemiológicas de saúde animal a serem adotadas; e determinar a imediata desinfecção dos locais, dos equipamentos e dos utensílios que possam ter entrado em contato com os resíduos dos animais ou qualquer outro material que possa ter sido contaminado (BRASIL, 2020).

O inciso primeiro do artigo 99 regulamenta que, em caso de animais mortos com suspeita de doença infectocontagiosas, deve ser realizado o tamponamento das aberturas naturais do animal antes do transporte, cujo objetivo é evitar a disseminação das secreções e excreções. É previsto que, após a conclusão dos trabalhos de necropsias, o veículo utilizado no transporte, o piso da dependência e todos os equipamentos e utensílios que entraram em contato com o animal devem ser lavados e desinfetados (BRASIL, 2020).

O SIF levará ao conhecimento do serviço oficial de saúde animal o resultado das necropsias que evidenciarem doenças infectocontagiosas e remeterá, quando necessário, material para diagnóstico, conforme legislação de saúde animal. No que diz respeito aos resíduos dos animais mortos confirmados, deve haver incineração ou autoclavação em equipamento próprio que permita a destruição do agente (BRASIL, 2020).

Cabe ressaltar que o Médico Veterinário é o profissional habilitado para desempenhar a inspeção *ante mortem* e *post mortem*, além de diagnosticar e assegurar o status sanitário do animal a ser abatido (GABRIEL, 2021). Além disso, segundo o artigo 98, é de atribuição do Auditor Fiscal Federal Agropecuário, com formação em Medicina Veterinária, destinar ao aproveitamento condicional após o exame *post mortem*, as carcaças de animais que tenham morte acidental nas dependências do estabelecimento (BRASIL, 2020).

O exame necroscópico deverá ser realizado por auditor fiscal agropecuário com formação em medicina veterinária, carcaças de animais que acidentalmente venham a óbito no estabelecimento poderão ser aproveitadas condicionalmente a critério do auditor (GABRIEL, 2021). Além da identificação, caracterização e destinos dos defeitos e processos patológicos que são observados durante o abate das aves, o médico veterinário oficial também tem como

atribuição o registro diário destes por meio de mapas estatísticos, que alimentam o Sistema de Informação Gerencial do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) (HORTÊNCIO, 2022).

3.3 ABATE DAS AVES

A seção III do RIISPOA aborda em seus artigos os abates dos animais, e suas subseções trazem à luz sobre o abate de emergência e o abate normal. O regulamento prevê que os animais só podem ser abatidos com autorização do SIF, assim como veda o abate de animais que não tenham obtido descanso, jejum e dieta hídrica de acordo com a particularidade de cada espécie.

A subseção I que trata do abate de emergência estabelece que os animais doentes, com sinais de doenças infectocontagiosas de notificação imediata, agonizantes, contundidos, com fraturas, hemorragia, hipotermia ou hipertermia, impossibilitados de locomoção, com sinais clínicos neurológicos e outras condições previstas em normas complementares, são destinados ao abate emergencial.

O abate normal, descrito na subseção II do referido regulamento, só é permitido com o emprego de métodos humanitários com uso de prévia insensibilização, baseada em princípios científicos, seguida de sangria imediata. Para tal, quando forem identificadas deficiências no curso do abate, o SIF poderá determinar a sua interrupção ou a redução de sua velocidade, assim como, em casos de doenças zoonóticas, o frigorífico deverá ser interditado e o SIF só autorizará a sua abertura após a descontaminação.

A portaria nº 365, de 16 de julho de 2021, aprovou o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo MAPA. O artigo 3 estabelece que os métodos humanitários são aqueles cuja finalidade é evitar dor e sofrimento desnecessários de forma que sejam aplicados em todos os estabelecimentos regularizados pelos serviços oficiais de inspeção que realizam abates de animais para o consumo humano ou para outros fins comerciais.

Ainda segundo a portaria, os procedimentos humanitários são baseados em critérios técnicos que asseguram o bem-estar dos animais desde o embarque na propriedade de origem até o momento do abate, evitando dor e sofrimento desnecessários (CORRÊA, 2020). Os incisos primeiro e segundo do artigo 5 proíbe espancar os animais, agredi-los, erguê-los pelas patas, chifres, pelos, orelhas, cauda ou qualquer outro procedimento que os submeta a dor ou sofrimento desnecessários. No caso das aves domésticas e lagomorfos, será permitido erguê-los pelas patas somente durante a pendura.

O artigo 6 faculta o abate de animais de acordo com preceitos religiosos e prevê a competência exclusiva à entidade certificadora religiosa e ao estabelecimento de abate o atendimento aos preceitos de abate tratados no caput. É preceituado no artigo 14 que o estabelecimento deve dispor de equipamento apropriado para a insensibilização de animais submetidos ao abate de emergência e, nos casos de aves com até três quilos de peso vivo, será permitido o deslocamento cervical como método emergencial de abate (BRASIL, 2021).

O artigo 15 estabelece que a linha de abate de aves domésticas deve ser planejada de modo a assegurar que as aves permaneçam o menor tempo possível penduradas nos ganchos antes da insensibilização, não podendo exceder o tempo máximo de 60 (sessenta) segundos para frangos e galinhas e 120 (cento e vinte segundos) para perus, patos e gansos. O artigo também assegura que, em caso de problemas operacionais, as aves não devem ficar submersas no tanque de insensibilização. Assim como deve existir anteparo para apoio do corpo dos animais em todo o seu comprimento, da pendura ao equipamento de insensibilização e dispor de controle de iluminação na área destinada à pendura dos animais (BRASIL, 2021).

O parágrafo único do artigo 18 instaura que os estabelecimentos de abate devem assegurar que todos os operadores envolvidos no manejo pré-abate e abate, inclusive os motoristas dos veículos transportadores de animais, sejam capacitados nos aspectos de bem-estar dos animais de abate. No caso das aves domésticas, o artigo 22, em seus incisos primeiro e terceiro, estipula que a espera no estabelecimento deve ser a menor possível e o desembarque de aves transportadas em caixas, gaiolas ou módulos deve ser realizado de forma cuidadosa, sem inversão ou inclinação de sua posição que acarrete sobreposição dos animais. O embarque, desembarque e a condução dos animais devem ser efetuados com uso de instrumentos que não provoquem lesões, dor ou agitação desnecessárias, vide artigo 25 (BRASIL, 2021).

Para que o abate seja o mais humanitário possível, a Portaria nº 365 estabelece em seus artigos 27, 28, 29 e 30 que os animais devem dispor de descanso, dieta hídrica, jejum e acesso permanente a água limpa. Com relação à contenção para a insensibilização, ainda previsto pela Portaria, os animais devem ser contidos em equipamento próprio de forma individual, sem esmagamento ou pressão excessiva. Na contenção de aves, os ganchos utilizados devem possuir espaçamento para exercer pressão adequada às patas dos animais para que lesões sejam evitadas e haja contato para passagem da corrente, no caso de insensibilização elétrica (BRASIL, 2021).

Segundo o artigo 43, os animais, após a insensibilização, devem permanecer inconscientes e insensíveis até a sua morte por choque hipovolêmico consequente da sangria. O artigo 45 legitima o uso de equipamento de imersão de aves domésticas, desde que assegurada uma passagem satisfatória da corrente elétrica para garantir a insensibilização eficaz de todas

as aves. Os incisos primeiro, segundo e terceiro do artigo supracitado descrevem que os ganchos devem permitir bom contato dos pés e devem estar molhados previamente à suspensão das aves, os tanques de imersão devem apresentar profundidade e tamanho adequados de forma a garantir a imersão da cabeça e do pescoço das aves, até a altura da base das asas (BRASIL, 2021).

Quanto à sangria, o disposto no artigo 48 esclarece que essa operação consiste no corte dos grandes vasos dos animais, provocando um rápido, profuso e completo escoamento do sangue, impedindo que o animal recupere a sensibilidade. Nas aves domésticas, o estabelecimento deve garantir a sangria por meio do corte de ambas artérias carótidas e veias jugulares. No parágrafo único do artigo referido anteriormente, a sangria automatizada das aves deve ser realizada com a supervisão do operador, visando proceder manualmente à sangria no caso de falha de equipamento, impedindo que o animal alcance a escaldagem antes de sua morte (BRASIL, 2021).

3.4 PROCESSO DE ABATE DE AVES

O RIISPOA divide o processo de abate em insensibilização, sangria, escalda, depenagem, evisceração, pré-resfriamento (*pré-chiller*), resfriamento (*chiller*), gotejamento, classificação, embalagem e tempo de armazenamento. A insensibilização é feita por eletronarcose e, nesse método, a ave tem a cabeça imersa em água ou salmoura e a aplicação do choque é feito na cabeça para que a corrente elétrica seja capaz de atravessar todo o corpo (PEREIRA, 2019). A Portaria nº 210 (1998) cita, ainda, que a insensibilização não deve promover a morte das aves em nenhuma hipótese, como também deve ser seguida de sangria no prazo máximo de 12 segundos.

A Portaria nº 210 (1998) prevê que a sangria deve ser realizada em instalação própria e exclusiva, voltada para a plataforma de recepção de aves, totalmente impermeabilizada em suas paredes e teto, como também deve ser efetuada com as aves contidas pelos pés, em ganchos de material inoxidável, apoiados em trilhagem aérea mecanizada. Ainda segundo a Portaria 210, o tempo mínimo exigido para uma sangria total da ave é de 3 minutos e deverá ser levado em conta o tempo que as aves permanecem penduradas pelos pés, antes da sangria, para que haja fluxo de sangue à cabeça.

Na escaldagem sempre é conferido o nível de água e a temperatura do tanque de escaldagem, que deve ser no máximo de 59°C, qualquer não conformidade deve ser comunicada imediatamente ao operador para correção imediata (CÔRREA, 2020). A Portaria 210 (1998) preconiza que as aves poderão ser escaldadas por pulverização de água quente e vapor; por

imersão em tanque com água aquecida através de vapor; ou por outro processo aprovado previamente pelo DIPOA. Quanto à depenagem, a Portaria Nº 210 (1998) dispõe que esta deverá ser mecanizada, executada com as aves suspensas pelos pés e processadas logo após a escaldagem, sendo vedado o acúmulo das penas no piso. Também é citado que, quando forem removidos os pés e/ou a cabeça na seção de escaldagem e depenagem, será obrigatória a instalação de um “Ponto de Inspeção”.

É regulamentado pela Portaria nº 210 (1998) que, antes da evisceração, as carcaças deverão ser lavadas em chuveiros de aspersão dotados de água sob adequada pressão, com jatos orientados no sentido de que toda a carcaça seja lavada, inclusive os pés. A evisceração delimita onde se inicia a área limpa, local onde são removidas as vísceras de forma mecânica e ocorre a inspeção das carcaças (CÔRREA, 2020). A retirada das vísceras ocorre na seguinte ordem: glândula uropígea, traqueia, cloaca, retirada das vísceras não comestíveis, retirada das vísceras comestíveis, sendo elas o fígado sem a vesícula biliar, o coração sem o saco pericárdico e a moela sem seu revestimento interno e conteúdo e os pulmões (DEMOZZI, 2021).

Segundo a Portaria nº 210, as operações de evisceração deverão observar os cuidados necessários para evitar o rompimento de vísceras e o contato das carcaças com superfícies contaminadas. A Portaria também cita que todas as operações que compõem a evisceração e ainda a “Inspeção de Linha” deverão ser executadas ao longo da calha, cujo comprimento deverá ser no mínimo de um metro por operário para que sejam executados os seguintes trabalhos: cortes da pele do pescoço e traqueia; extração de cloaca; abertura do abdômen; eventração (exposição das vísceras); inspeção sanitária; retirada das vísceras; extração dos pulmões; retirada do papo, esôfago, traqueia, etc.; lavagem final (externa e internamente).

Saindo da calha de evisceração, as carcaças seguem pela trilha aérea até chegarem no início do pré-chiller e terem os pés removidos por uma serra, seguindo pela trilhagem e caem em uma calha por onde as direcionam para um sistema de pré resfriamento menor, enquanto as carcaças caem no pré-chiller, que possui os sistemas de rosca sem fim e agitação, e lá ficam em torno de 15 minutos, a uma temperatura de aproximadamente 16°C (COSTA *et al.*, 2021).

A Portaria nº 210 (1998) assegura que o pré-resfriamento poderá ser efetuado através de aspersão de água gelada, imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim, resfriamento por ar (câmaras frigoríficas), e outros processos aprovados pelo DIPOA. Costa *et al.*, (2021) relata que a etapa do pré-resfriamento objetiva conter as reações enzimáticas endógenas, retardar o desenvolvimento dos microrganismos próprios das aves ou adquiridos por ocasião das etapas anteriores, bem como a diminuição da temperatura das carcaças.

Conforme citado na Portaria nº 210, ao final do processo de pré-resfriamento, a temperatura das carcaças deverá ser igual ou inferior a 7°C, todavia, tolera-se a temperatura de 10°C para as carcaças destinadas ao congelamento imediato. Ainda segundo a Portaria, os miúdos devem ser pré-resfriados em resfriadores contínuos, por imersão, tipo rosca sem fim, obedecendo a temperatura máxima de 4°C com renovação constante da água no sentido contrário aos movimentos deles, na proporção mínima de 1,5 litro por quilo.

Após o resfriamento, as aves são retiradas mecanicamente do *chiller* através de uma rampa coletora, sendo as carcaças destinadas à sala de processamento (DEMOZZI, 2021). Previsto pela Portaria nº 210, o gotejamento deverá ser realizado, imediatamente após o pré-resfriamento, com as carcaças suspensas pelas asas ou pescoço, em equipamento de material inoxidável, dispondo de calha coletora de água de gotejamento, suspensa e disposta ao longo do transportador.

Como previsto pela Portaria nº 210, a classificação poderá ser efetuada antes ou após a embalagem, e, visando maior rendimento e comodidade das operações, é recomendado a instalação de uma transportadora do tipo esteira (ou equipamento similar), de aço inoxidável ou de material do tipo “borracha sanitária”, que deverá ser resistente, sem bordas desfiáveis e de cor clara. Como citado na referida Portaria, os miúdos e/ou partes de carcaças, quer sejam ou não comercializados no interior delas, receberão embalagem própria, sendo, de forma obrigatória, a cabeça e os pés embalados individualmente.

No setor de embalagem é considerado inadequado e uma possível fonte de contaminação para *Salmonella* a presença de frangos caídos na calha abaixo da nória, esses frangos ficam parados por um longo período e isso pode levar a contaminação e, por isso, são removidos por funcionários e destinados para Carne Mecanicamente Separada (CMS) (CÔRREA, 2020). É citado na Portaria nº 210 (1998) que as carcaças deverão, de preferência, passar da seção de embalagem para a antecâmara, através de óculo (portinhola), provido de "cortina de ar" ou, na ausência deste, de tampa móvel, evitando-se, não somente a perda desnecessária de frio mas também a circulação desnecessária de carrinhos entre essas seções.

3.5 INSPEÇÃO *POST MORTEM*

Segundo o art. 126. do RIISPOA, a inspeção *post mortem* consiste no exame da carcaça, das partes da carcaça, das cavidades, dos órgãos, dos tecidos e dos linfonodos, realizado por visualização, palpação, olfação e incisão, quando necessário, e demais procedimentos definidos em normas complementares específicas para cada espécie animal. Durante as etapas de

inspeção *post mortem*, realizadas pelo SIF, podem ser observadas a existência de alterações macroscópicas patológicas e aquelas que apresentam aspecto repugnante (MOTA *et al.*, 2021).

Na linha de inspeção que acontece durante o processo de evisceração, as carcaças devem ser penduradas sem contato com calhas e água com sujidades, e, inicialmente, há a abertura da pele do pescoço e traqueia, a cloaca é retirada e é feita uma abertura do abdômen com exposição das vísceras para a inspeção; são retiradas as vísceras não comestíveis, os pulmões são extraídos, retira-se o papo, esôfago, a traqueia e é realizada a lavagem interna e externa final. Neste processo, havendo a presença de alterações e lesões em carcaças e vísceras que as tornem impróprias ao consumo, elas são encaminhadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF), para as providências cabíveis (MOTA *et al.*, 2021).

A inspeção *post mortem* de aves se realiza em três etapas, a saber: linha A: exame interno; linha B: exame de vísceras; e linha C: exame externo. A linha A realiza-se através da visualização da cavidade torácica e abdominal (pulmões, sacos aéreos, rins, órgãos sexuais), respeitando o tempo mínimo de 2 segundos por ave. A linha B compreende o exame do coração, fígado, moela, baço, intestinos, ovários e ovidutos nas poedeiras. Assim, no exame dos órgãos verifica-se o aspecto (cor, forma, tamanho), a consistência, e em certas ocasiões, o odor. A linha C realiza-se através da visualização das superfícies externas (pele, articulações etc.). Nessa linha efetua-se a remoção de contusões, membros fraturados, abscessos superficiais e localizados, calosidades etc. Preconiza-se, também, o tempo mínimo de 2 segundos por ave para a realização deste exame (BRASIL, 1998).

O Manual de Inspeção *Ante Mortem* e *Post Mortem* de Aves do Serviço de Inspeção estadual - SIE, em 2021, detalha que a linha C é realizada por meio da inspeção visual e olfativa, palpação e incisão das superfícies externas da carcaça e, além da remoção dos itens supracitados, demais anormalidades são detectadas e retiradas da linha e dispostas no DIF para reavaliação e posterior destino.

3.6 ARTRITE

Artrites são problemas locomotores que resultam em uma inflamação na articulação tibiotarsal, limitando os movimentos das aves acometidas e podem estar associadas a fatores infecciosos ou ambientais (SILVEIRA, 2022). A lesão caracteriza-se por inchaço, com exsudato purulento, caseoso e até hemorrágico e pode acometer ligamentos, tendões e músculos, e, quanto ao curso, pode ser agudo ou crônico (ALMEIDA, 2020). Na forma aguda, as aves podem apresentar volume articular aumentado e sinais clínicos de dor, como a

claudicação, já na forma crônica pode haver fusão das bainhas tendinosas, imobilidade e claudicação (SILVEIRA, 2022).

A artrite em sua forma aguda é causada pelos Reovírus (ARV) pertencentes à família *Reoviridae*, subfamília *Spinareovirinae*, gênero *Orthoreovirus* e espécie *Avian Orthoreovirus* (CARLI, 2019). Embora os Reovírus tenham sido encontrados em muitas espécies de aves, as galinhas e os perus são os únicos animais naturais reconhecidos ou hospedeiros experimentais para artrite induzida por Reovírus (SCHAEFER, 2022).

A artrite infecciosa possui diversas causas, podendo ser elas de origem viral, onde o agente etiológico predominante é o Reovírus, e de origem bacteriana, que pode ter como agente etiológico o *Mycoplasma*, a *Pasteurella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus spp* (SILVEIRA, 2022).

A artrite causada por fatores ambientais irá variar do tipo de cama utilizada e sua umidade, a umidade do ar, a lotação no manejo pré-abate e sexo dos animais (BARRETO *et al.*, 2022). Com isso, o desafio sanitário da avicultura industrial aumenta proporcionalmente com a produção e o manejo intensivo, já que as aves estão alojadas em altas densidades, favorecendo a disseminação de doenças nas quais se incluem as artrites (SOUZA, 2019).

Algumas doenças apresentam a artrite como sinal clínico, dentre elas estão: Salmonelose, Colibacilose e Síndrome da Má Absorção (SMA). Sobre a *Salmonella*, dentre os seus sorotipos, as espécies *S. pullorum* e *S. gallinarum* são altamente patogênicas e podem causar grandes perdas em animais reprodutores ou progênes (BERNARDO, 2022). Nas infecções por esta bactéria, as aves podem desenvolver sintomas como sonolência, perda de apetite, diarreia branca a branca-amarelada, asas caídas e morte por infecção com *Salmonella enterica* sorovar *Pullorum* (DUARTE, 2019). Além desses sinais clínicos, Cruz Oliveira (2022) relata que a infecção por *Salmonella* pode levar ao aparecimento de artrite de caráter infeccioso, apesar de não ocorrer comumente descrição de artrite em trabalhos que relatam a incidência dessa enfermidade em ave.

A respeito da *Salmonella*, existe a instrução normativa nº 20 de 21 de outubro de 2016 que determina o controle e a vigilância de *Salmonella spp.* nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos de corte, como também nos estabelecimentos de abate de frangos, registrados no SIF, cuja finalidade é reduzir a prevalência da *Salmonella* e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor.

No que concerne o controle de *Salmonella spp.* nos estabelecimentos de abate de aves registrados no SIF, a instrução normativa supracitada estabelece no artigo 36 que os abatedouros de frangos de corte deverão instaurar em seus programas de autocontrole,

monitoramento de *Salmonella spp.* e ações de controle desde a aquisição da matéria-prima até o produto final. Já o artigo 57 da mesma normativa cita que em casos de violação do ciclo de monitoramento de *Salmonella spp.* em frangos de corte, o estabelecimento de abate deverá identificar a origem da violação, bem como revisar os programas de autocontrole, adotar ações corretivas e preventivas com a finalidade de restaurar a conformidade em relação a esse patógeno.

Versando sobre a colibacilose, ela é uma doença comum na avicultura, responsável por apresentar uma infecção localizada ou sistêmica, causada por uma bactéria gram negativa, anaeróbia facultativa, não formadora de esporos, fermentativa, denominada de *Escherichia coli* (MAIORKI, 2021). A bactéria pode causar lesões em diferentes órgãos, geralmente em aves e está associada aos quadros de: osteomielite, sinovite e artrite (ROSA, 2020).

Quanto a SMA, ela foi inicialmente descrita em frangos de corte no final da década de 1970 e é uma patologia caracterizada por crescimento deficiente, nanismo, desuniformidade do lote e retardo no desenvolvimento das penas devido ao comprometimento da função gastrointestinal (LIMA, 2018). Agentes patológicos como os ARVs, enterovírus, adenovírus, parvovírus e diversas bactérias foram associados a essa síndrome onde as elevadas taxas de conversão alimentar e a diminuição do peso corporal são características clínicas constantes em frangos, resultando em importantes perdas econômicas (CARLI, 2019).

Em frangos de corte, a infecção por ARVs frequentemente está associada com artrite viral, aumento da mortalidade, diminuição no ganho de peso, desuniformidade do lote e aumento da taxa de condenação ao abate, com base nesses achados, atribuiu-se aos ARVs uma importância no desenvolvimento da síndrome (LIMA, 2018).

Além da artrite associar-se a sintomatologia das doenças supracitadas, outro ponto relevante a ser abordado é que as lesões de artrite não podem ser cortadas pelo equipamento corta-patas na pré-inspeção, nem com faca por funcionário da empresa e as patas devem seguir íntegras até o DIF onde será deslocada na articulação anterior à lesão (BARRADAS, 2019). No entanto, na maioria dos abatedouros o corte das patas ocorre na altura da articulação tibiotársica, o que incidirá na contaminação do equipamento (BRASIL, 2021).

Caso o estabelecimento não ofereça opções alternativas e estrutura adequada para a identificação e remoção da lesão sem a contaminação dos equipamentos, a carcaça atingida terá que ser condenada na pré-inspeção (BRASIL, 2021). Na área de pré-inspeção, o auxiliar do SIF deve retirar a pata afetada do gancho (artrite unilateral), para que esta não seja cortada pelo equipamento, para não o contaminar e, caso a lesão seja nas duas articulações (artrite bilateral), a carcaça será totalmente condenada (BARRADAS, 2019).

A transmissão horizontal é a principal via de transmissão do ARV, que pode ocorrer de forma direta, de ave para ave, ou indireta, em virtude da presença do agente infeccioso no ambiente, havendo variação considerável entre as estirpes virais em relação às respectivas capacidades de propagação (ASSUNÇÃO, PALKA e PAVONI, 2018). Já a forma vertical, embora menos relatada, está comprovada devido à capacidade de permanência do vírus no ovário e no oviduto das reprodutoras, e no caso da artrite, as lesões podem se desenvolver a partir de lesões de pele e coxim plantar (SOUZA, 2019).

As aves acometidas apresentam transtornos de locomoção, permanecendo em decúbito ventral, com consequente alteração alimentar e ganho de peso, resultando em mortalidade por inanição e desidratação (ASSUNÇÃO, PALKA e PAVONI, 2018). Na fase inicial da infecção, momento em que o vírus se replica em diferentes tecidos, as aves podem apresentar sintomatologia clínica relacionada aos órgãos afetados e, dependendo da cepa, outros órgãos podem ser acometidos concomitantemente a lesão articular (SOUZA, 2019). Souza (2019) também relata que em matrizes que transmitiram o vírus aos frangos de corte, nenhum sinal clínico e nem mesmo diminuição de produção parece ser observada, e a infecção acaba por acarretar sinais clínicos apenas na progênie.

O diagnóstico presuntivo da artrite viral é baseado nos sinais clínicos e lesões macroscópicas e normalmente é identificado edema unilateral ou bilateral na região proximal e distal à articulação tíbio metatársica, líquido seroso amarelo-claro entre os tendões, cartilagens articulares ulceradas, hemorragia nos tendões, fibrose e ruptura em casos crônicos (CARLI, 2019). O envolvimento do metatarso, tendões extensores e flexores digitais, e às vezes infiltrado de heterófilos no coração, ajuda na diferenciação de artrite por Reovírus de doença semelhante causados por outros agentes, no entanto, a identificação do vírus em material clínico é necessário para confirmar a causa (SCHAEFER, 2022).

Em frangos de corte, as infecções bacterianas mais comuns ocorrem nas epífises proximais do fêmur e do tibiotarso de aves com mais de 22 dias de vida, sendo a condição denominada de necrose da cabeça do fêmur, a qual é relatada como a causa mais comum de claudicação em frangos de corte (PEREIRA, 2019). Nickel (2017) relata que o *Staphylococcus aureus* é habitante normal da microbiota da pele e do trato respiratório de aves saudáveis e doentes e, em aves domésticas, já foi implicado como agente causal de artrites, apresentando-se como uma afecção que ocorre em aves com articulações já infectadas por outros agentes e que causa destruição articular irreversível.

Os micoplasmas são seres procariontes e não apresentam parede celular, possuindo uma membrana trilaminar composta de proteínas, glicolipídios e fosfolipídios, os quais constituem

os determinantes antigênicos (SILVA, 2019). O diagnóstico confirmatório de micoplasmose é realizado pela PCR e por exames mais acessíveis como os sorológicos por soroaglutinação em placa (SAR), o *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) e a inibição da hemaglutinação (HI) (CUNHA, 2020).

Santos (2019) relata em sua pesquisa que a prevalência de *M. synoviae* na Europa é de 96,4% em aves caipiras, fato que sugere que essas aves podem atuar como potenciais reservatórios para *Mycoplasma*. Também foi citado pela autora a realização de uma pesquisa de *M. synoviae* em lotes de frango de corte abatidos no Distrito Federal, cujo resultado foi de maior prevalência de lotes positivos para *M. synoviae* no mês de outubro, fator de coincidência com o início do período de maior umidade na região estudada.

A *E. Coli* causa infecções principalmente em aves jovens e a disseminação desse agente entre as aves está relacionada com o bem-estar animal, temperatura elevada e alto nível de amônia no ambiente, que pode acarretar lesões no sistema respiratório das aves de forma a propiciar a colonização das bactérias (BARRETO *et al.*, 2022). Nas aves, a infecção acarreta manifestações clínicas localizadas ou sistêmicas, ocasionando prejuízos econômicos para a avicultura industrial (SANTOS, 2018).

A cama de aviário é usada para dispor uma melhor qualidade de vida às aves ao longo de sua permanência no galpão, pois permite que haja conforto térmico, bem como evita o contato direto com o chão ou piso, prevenindo a formação de calos de pata e peito nos animais, além de fazer a absorção e incorporação dos dejetos (ROSSETTO *et al.*, 2021).

A cama tem um papel importante na proliferação de bactérias e, por exemplo, pode oferecer condições para a replicação da *E. coli* (BONATTO *et al.*, 2022). Os mesmos autores também descrevem que a cama úmida faz com que a absorção da umidade dos dejetos produzidos pelas aves seja afetada, tornando mais suscetível a problemas sanitários. Outro fator que influencia diretamente no sistema de produção é o material utilizado para a formação da cama aviária, sendo utilizados vários tipos de produtos como maravalha, palha de arroz, capim seco, entre outros (ALMEIDA, 2020).

Materiais como o bagaço de cana, sabugo de milho e a casca de amendoim também podem ser utilizados como cama de frango, porém devem ter o manejo adequado para minimizar o aparecimento de insetos, controlar a umidade e o nível de amônia presente dentro do galpão (ALMEIDA, 2021). O tipo de cama mais aceita e recomendada ainda é a maravalha de pinus, por ser um material com alta capacidade de absorção e secagem, com boa condição microbiológica e facilidade de manejo (SANTOS *et al.*, 2021).

Mesmo assim, a utilização do bagaço de cana é alta em algumas regiões, já que, mesmo sendo utilizado como fonte de energia e produção de álcool nas usinas, ainda resta um excedente de, aproximadamente, 20%, e seu custo é relativamente baixo (SANTOS *et al.*, 2021). Ainda segundo Santos *et al.* (2021), dentre os subprodutos da agroindústria, o bagaço de cana pode ser um substrato alternativo para cama de frango pelo grande volume de produção.

Para Furlan (2017), uma das alternativas que mantém a qualidade da cama é a utilização de estratégias nutricionais com a redução da proteína bruta da dieta e o uso de aminoácidos sintéticos que podem melhorar a qualidade do ar nos galpões, uma vez que ocorre o melhor aproveitamento de nitrogênio pelo animal, minimizando sua excreção para o ambiente.

Fatores ambientais também já foram associados à ocorrência de problemas locomotores e mudanças no padrão da marcha em aves domésticas, tais como, altas temperaturas e umidade relativa do ar, menores períodos de escuro durante o dia e lotação (NICKEL, 2017).

Outras causas também devem ser consideradas para que ocorra o agravamento das lesões de artrite, como nutrição e manejo deficiente, onde falhas nesses processos podem levar a infecções de agentes oportunistas e mesmo a infecção concomitante por ambos os agentes (*Mycoplasma synoviae* e Reovírus aviário), provocando um quadro patológico mais severo pela ação sinérgica dos dois (SILVEIRA, 2022). Weis, Machado e Camargo (2021) cita que aviários com tecnologia que controla o ambiente traz benefícios como um maior bem-estar para as aves, que se converte em maior ganho de peso, melhor conversão alimentar e qualidade de carcaça, posto isto, sabe-se que o desempenho dos animais está diretamente ligado ao manejo diário que eles recebem.

Outro fator que se relaciona com o acometimento de artrite é o melhoramento animal, que é uma das características das linhagens comerciais de frangos de corte, pois contribuiu para que fosse atingido o peso ao abate mais cedo, contudo, esse crescimento precoce pode estar associado a diversos problemas – dentre eles a ocorrência de desordens locomotoras (MENDÉZ, 2022). Em relação ao melhoramento genético, a linhagem Cobb apresenta um bom crescimento inicial, com ganho de peso até 21 dias de idade superior quando comparado a linhagem Ross e, com isso, a linhagem Cobb pode apresentar maiores problemas locomotores como a artrite (SANTOS, 2019).

3.7 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE ARTRITE

Os frangos com artrite normalmente são diagnosticados com a patologia no frigorífico e não nos aviários e é na linha do DIF que tem suas carcaças condenadas parcial ou

totalmente (SILVEIRA, 2022). Para a detecção da infecção por Reovírus é necessário testes laboratoriais, como o isolamento viral, e os tecidos mais utilizados para este exame são partes do osso sesamóide e tendões que passam por ele, membrana sinovial e cartilagem articular (ASSUNÇÃO, PALKA e PAVONI, 2018).

O teste sorológico de escolha é o ELISA em razão da possibilidade de automação e agilidade no processamento de muitas amostras e, adicionalmente, têm sido propostos diferentes testes de biologia molecular para a identificação da linhagem viral, como o RT-PCR seguida de análise de fragmentos de restrição (RFLP) (CARLI, 2019).

Segundo Assunção, Palka e Pavoni (2018), o antígeno usualmente utilizado para sensibilizar as placas de ELISA é o macerado viral, no entanto, testes que utilizam proteínas recombinantes do ARV, em substituição ao macerado viral, estão sendo desenvolvidos e disponibilizados comercialmente. Posto isto, o referido autor supracitado também cita que a vantagem da utilização de proteínas recombinantes traz biossegurança na confecção do teste e aumenta a sensibilidade e especificidade do ensaio.

O diagnóstico molecular é uma excelente opção no caso da infecção por ARVs, pois, permite caracterizar e classificar as cepas envolvidas em surtos de campo e diferenciá-las das cepas vacinais, determinando a epidemiologia das mesmas (SOUZA, 2019). Os métodos moleculares (como hibridização e RT-PCR) têm sido descritos para a detecção de ARVs em tecidos infectados e, recentemente, o sequenciamento de genomas completos demonstrou que o segmento M1 (proteína μA) é o mais conservado (95% de similaridade) entre todos os ARVs, sendo a região alvo de escolha nos testes de RT-PCR de detecção (CARLI, 2019).

Tratando-se de infecção por *Mycoplasma synoviae*, o sucesso dos programas de controle depende da acurácia e de técnicas mais rápidas de diagnóstico, sendo a reação em cadeia da polimerase (PCR) a mais recomendada (SANTOS, 2019). A PCR possui vantagens sobre as técnicas sorológicas pois possibilita tanto a detecção como também a tipificação do agente, em amostras clínicas de animais assintomáticos ou em tratamento com antimicrobianos, detecção de agentes antes da resposta imunológica e em imunocomprometidos, isso sem a necessidade de cultivo prévio, principalmente ao se tratar de bactérias de difícil cultivo ou que apresentam crescimento lento (SANTOS, 2019).

O diagnóstico de *Escherichia coli* deve ser baseado no isolamento e identificação da bactéria, estando também na dependência da diferenciação entre amostras patogênicas e não patogênicas de *Escherichia coli*. (AGUIAR, 2020) Um dos mais importantes avanços na área de métodos rápidos em microbiologia foi a tecnologia baseada na reação em cadeia de polimerase (AGUIAR, 2020). O *Staphylococcus aureus* também pode ser diagnosticado através

de análises microbiológicas de material retirado dos tecidos acometidos em amostras de swab de líquido sinovial, para o conhecimento dos agentes envolvidos em artrite séptica (NICKEL, 2017).

3.8 CONDENAÇÃO PARCIAL E TOTAL DAS CARCAÇAS

Problemas relacionados à locomoção, como artrite, é de fácil visualização e está entre uma das causas de condenação parcial mais comumente vistas em abatedouros (PEREIRA, 2019). Frangos com artrite geralmente são diagnosticados com a patologia no frigorífico e não nos aviários e é na linha do DIF que são condenados de forma parcial (na maioria dos casos) ou de forma total (SILVEIRA, 2022). O RIISPOA assegura que a condenação de carcaças é de responsabilidade da empresa ou do serviço oficial às matérias-primas e aos produtos que se apresentarem em desconformidade com a legislação para elaboração de produtos não comestíveis, assegurada a inocuidade do produto, quando couber.

No que concerne ao aproveitamento condicional da carcaça, nos termos disposto pelo artigo 172 do RIISPOA, a critério do SIF, as partes aproveitadas devem receber tratamento: pelo frio com temperatura até -10°C por dez dias; pelo sal, em salmoura com no mínimo 24°Be (vinte e quatro graus Baumé), em peças de no máximo 3,5cm (três e meio centímetros) de espessura, por no mínimo vinte e um dias; ou pelo calor, seja por meio de cozimento em temperatura de 76,6°C por no mínimo 30 minutos, por fusão em temperatura mínima de 121°C ou esterilização pelo calor úmido com um valor de F0 igual ou maior que três minutos ou a redução de doze ciclos logarítmicos (12 log10) de *Clostridium botulinum*, seguido de resfriamento imediato.

O objetivo da aplicação de qualquer um dos tipos de tratamento condicional é garantir que o agente envolvido seja inativado ou destruído (BRASIL, 1998). Métodos diferentes do proposto pelo RIISPOA podem ser aplicados desde que tenham embasamento técnico-científico e aprovação do DIPOA. Caso inexista instalação específica para a aplicação do tratamento condicional determinado pelo SIF, deve-se adotar um critério mais rigoroso no próprio estabelecimento ou em outro que possua condições tecnológicas para esse fim, desde que comprovação da aplicação do tratamento condicional determinado (BRASIL, 1998).

Por outro lado, segundo o RIISPOA, a condenação total sucede quando há lesão extensa, múltipla, evidência de caráter sistêmico e dos animais que, no exame *ante mortem*, apresentam-se febris e caquéticos. A artrite, além de causar prejuízos econômicos por se tratar de uma

condenação, pode ocasionar desuniformidade no lote e esses danos são contabilizados apenas no frigorífico (SILVEIRA, 2022).

5.8 PREVENÇÃO E CONTROLE

A biosseguridade é um conjunto de medidas aplicadas para que sejam reduzidos os riscos sanitários aos animais e é crucial para o sucesso da avicultura, independentemente do tipo de sistema de produção (PEREIRA *et al.*, 2022). Ela é formada por alguns elementos, são eles: isolamento, higienização, controle de tráfico, quarentena, vacinação, medicação, monitoramento, erradicação de doenças, auditoria, atualização e educação continuada (FREITAS e RECK, 2020).

As políticas de biosseguridade das granjas exigem que os produtores tenham conhecimento de que as perdas em desempenho zootécnico e possíveis embargos nas exportações da carne geram grandes prejuízos econômicos, quando infecções por diferentes patógenos são instaladas por falhas na biosseguridade (REPLE, 2020). A biosseguridade também é uma importante estratégia para assegurar o bem-estar e a sustentabilidade da Saúde Única, em que a saúde animal, saúde humana e meio ambiente estão conectados (REPLE, 2020).

A execução de um programa de controle e profilaxias, com programa de vacinação completo e aplicação efetiva de boas práticas de higiene são indispensáveis para a prevenção de doenças na avicultura de corte (PEREIRA *et al.*, 2022). As medidas de biosseguridade são iniciadas na aquisição de pintos de incubatórios e as aves oriundas destes locais devem ser livres de doenças como micoplasmose, salmonelose e aspergilose, bem como devem ser vacinados para a doença de Marek, Gumboro e Bouba (PEREIRA *et al.*, 2022).

Uma ferramenta de grande impacto para manter os lotes comerciais livres de infecção por ARV é a biosseguridade e ela é especialmente importante para minimizar as infecções em aves jovens (CARLI, 2019). Manter um plantel de aves comerciais livre de infecção viral demanda bastante esforço, e, embora a principal abordagem para o controle da infecção em aves seja a vacinação, o manejo correto e o emprego de procedimentos como limpeza e desinfecção eficaz são pontos-chaves para diminuir o acometimento de infecções (ASSUNÇÃO, PALKA e PAVONI, 2018).

Segundo o Embrapa (2022), o programa de biossegurança da granja deve ser elaborado com o auxílio do veterinário clínico e responsável técnico. Esse programa proposto pelo Embrapa (2022) deve conter: monitoramento sorológico, imunização dos lotes e controle da

coccidiose e da verminose, além disso, o programa sugere um protocolo de imunização básico em matrizes para as seguintes enfermidades: marek, newcastle, bronquite, gumboro, bouda aviária, encefalomielite e coriza. O Embrapa (2022) também cita que os programas de vacinação devem ser monitorados pelos exames sorológicos a depender da necessidade da região. O programa ressalta a importância de manter o registro confiável da data de administração, via de aplicação, fabricante, número da partida e vencimento de cada vacina. (EMBRAPA, 2022). Além das enfermidades supracitadas, o programa ainda elenca o monitoramento sorológico da salmonelose, micoplasmose, coriza infecciosa, varíola aviária e doenças causadas por Reovírus (EMBRAPA, 2022).

No entanto, a vacinação contra o Reovírus fornece proteção completa apenas para as estirpes de um mesmo sorotipo e, devido o surgimento de variantes novas com alterações nas proteínas imunogênicas em razão do vírus possuir alta capacidade de mutação, pode ocorrer comprometimento do programa de vacinação e ocasionar surtos de reovirose (ASSUNÇÃO, PALKA e PAVONI, 2018).

Uma vez que as aves em geral apresentam resistência natural à infecção com poucas semanas de idade, as vacinas e programas de vacinação são direcionados para proverem a proteção aos pintos nos primeiros dias de vida (SILVA ASSUNÇÃO, 2018). As vacinas comerciais vivas e inativadas contra o ARV passaram a ser disponibilizadas no final dos anos 70 e início dos anos 80 (CARLI, 2019).

A artrite é controlada via vacinação das matrizes pesadas com vírus vivo atenuado/ vírus inteiro inativado, sendo comum o uso da cepa S1133 como cepa vacinal em função de que a mesma já se provou eficaz em diversas partes do mundo; contudo, em função de que Reovírus geneticamente diferentes podem não ser afetados pela imunidade vacinal e, com isso, poderão ser também empregadas vacinas autógenas (NICKEL, 2017).

Os principais objetivos da vacinação nas reprodutoras são: prevenir a transmissão vertical, transmitir anticorpos para a progênie e prevenir a doença clínica (VOGT, 2022). As cepas mais comuns presentes nas vacinas são: S1133 tanto em vacinas vivas como inativadas; 1733, 2177 e 2408 ambas em vacinas inativadas. (VOGT, 2022).

Os esquemas de vacinação para ARV são normalmente realizados em pintos de um dia de idade ou em reprodutoras, as quais transferem os anticorpos aos pintos por via vertical (SILVA ASSUNÇÃO, 2018). Os programas de vacinação variam, podendo ser utilizada a aplicação de vacinas inativadas (1 ou 2 doses), apenas vacinas vivas, ou a combinação de ambas (ZOETIS, 2023). Regiões de alto desafio podem utilizar a estratégia de hiperimunização das

matrizes com duas doses da vacina inativada para produzir e transferir altos níveis de anticorpos à progênie (ZOETIS, 2023).

As vacinas contra o ARV protegem apenas para os sorotipos homólogos as cepas vacinais comerciais e inúmeros estudos demonstram que as cepas envolvidas nos surtos apresentam grande variação em relação às cepas vacinais (SOUZA, 2019). Sendo assim, Souza (2019) descreve que a variação das cepas interfere negativamente na eficiência das vacinas na indústria avícola e as vacinas utilizadas atualmente não protegem as aves de todos os subtipos patogênicos.

A biosseguridade na avicultura é composta pela adoção de medidas e procedimentos operacionais que visam prevenir, controlar e limitar a exposição das aves contidas em um sistema produtivo a agentes causadores de doenças (BRASIL, 2020). Com isso, o produtor minimiza o risco de introdução e disseminação de patologias em sua granja (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) define, por meio da Instrução Normativa nº 56, de 4 de dezembro de 2007, os procedimentos para o registro, a fiscalização e o controle sanitário dos Estabelecimentos Avícolas de Reprodução, Comerciais e de Ensino ou Pesquisa (BRASIL, 2020). O PNSA está em constante evolução e busca, em conjunto com a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), e em consonância com o setor produtivo, para definir as medidas de prevenção, controle e vigilância das principais doenças avícolas de repercussão tanto em saúde pública quanto em saúde animal (SANTOS *et al*, 2022).

A biosseguridade pode ser classificada em nível externo e interno (DUARTE *et al*, 2020). Ainda segundo Duarte *et al* (2020), a biosseguridade externa tem como objetivo manter os agentes patogênicos fora do ambiente da granja e a biosseguridade interna concentra-se em impedir a propagação de patógenos dentro do sistema de produção. É fundamental avaliar e monitorar fatores que frequentemente são responsáveis pelo acesso dos patógenos às granjas avícolas (DUARTE *et al*, 2020) e, por isso, a higiene e a biossegurança do local são de total importância e têm de integrar-se à gestão geral da propriedade (SIQUEIRA, 2022).

Desta forma, torna-se fundamental que estas novas aves adquiridas tenham Guia de Trânsito Animal (GTA) e resultados de exames relacionados ou certificação do incubatório de acordo com as normativas do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (DUARTE *et al*, 2020). Além disso, as pessoas que tenham acesso às instalações devem usar roupas de proteção e botas desinfetadas, e os trabalhadores devem ser informados sobre os princípios básicos de higiene, como manter as mãos e os pés limpos para entrar na granja (SIQUEIRA, 2022).

Em granjas comerciais, um dos métodos comuns empregados no combate a agentes patogênicos é o vazio sanitário e essa técnica consiste no período compreendido entre a limpeza e desinfecção do aviário e o alojamento do lote seguinte (SILVA *et al*, 2021). O vazio sanitário apresenta duração média de 16 dias e objetiva a promoção da limpeza, desinfecção e da manutenção do ambiente e dos equipamentos, tornando-o seguro para o próximo ciclo produtivo (MARAFON, 2021).

Além do que é disposto no PNSA a respeito da biosseguridade nas primeiras etapas da cadeia avícola, existem legislações cujo objetivo é garantir a qualidade e inocuidade dos alimentos até chegar à mesa do consumidor, tais como: Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Instrução Normativa (IN) nº 161 de 1º de Julho de 2022, Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 724 de 1º de Julho de 2022 e a RDC nº 275 de 21 de Outubro de 2022.

O Sistema APPCC consiste em um sistema de controle sobre a segurança do alimento mediante a análise e controle dos riscos biológicos, químicos e físicos em todas as etapas, desde a produção da matéria-prima até a fabricação, distribuição e consumo (BRASIL, 2022). Este sistema consiste no núcleo de diversas normas internacionais de segurança de alimentos e, no Brasil, a implementação do Sistema APPCC é obrigatória para os fabricantes de alimentos tendo em vista o disposto na Portaria 1428 de 1993 do Ministério da Saúde e Portaria 46/1998 do MAPA (BRASIL, 2022).

Para a implantação do Sistema APPCC é necessário que sete princípios sejam cumpridos, são eles: análise de perigos; identificação do ponto e do controle crítico; estabelecimento do limite crítico (ou seja, de valores máximos e/ou mínimos, que, quando não atendidos, impossibilita a garantia da segurança do alimento); estabelecimento de programa de monitorização do limite crítico; estabelecimento de ações corretivas quando ocorrem desvios do limite crítico; registros; e estabelecimento de procedimentos de verificação (EMBRAPA, 2021).

Para dar início a implementação do Sistema APPCC é fundamental entender as condições da indústria objeto e se todos os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) estão sendo seguidos (COSTA, 2022). A correta efetivação das BPF previne, reduz e controla certos perigos, mas o Sistema APPCC permite uma tomada de decisão mais assertiva para ações corretivas por meio do estabelecimento de limites críticos e monitoramento de processos (COSTA, 2022).

As BPFs referem-se a um conjunto de práticas que asseguram as condições higiênico-sanitárias essenciais para a fabricação de alimentos, garantindo um ambiente seguro e adequado

(QUARTIERI, 2021). Elas devem estar presentes em todos os estabelecimentos que preparam, fracionam, armazenam, distribuem, transportam, expõem à venda e entregam alimentos preparados para o consumo (ROCHA, 2022). Para garantir o controle e a segurança alimentar é essencial que os estabelecimentos sigam as BPFs que são utilizadas para a verificação da segurança e qualidade higiênico-sanitária dos produtos industrializados (PENNING, 2022).

Na maioria das vezes, a contaminação pode ser evitada ou reduzida pela adoção de práticas agrícolas e de produção adequadas, inclusive, o foco das BPFs é a minimização deste risco (BRASIL, 2021). No entanto, para que a BPF seja assegurada, o responsável pelo manejo e produção de alimentos deve seguir os Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para cada alimento produzido, seguindo esses POPS ‘s corretamente, as BPFs terão sucesso em sua determinação (FRANÇOSO, 2023).

Os POPs são protocolos que padronizam as atividades desenvolvidas nas agroindústrias, bem como o seu gerenciamento, estabelecendo instruções para desenvolvimento, implementação e manutenção de diversas atividades como higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, controle da potabilidade da água, higiene e saúde dos manipuladores, manejo dos resíduos, manutenção preventiva e calibração de equipamentos, controle integrado de vetores e pragas urbanas, seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens e programa de recolhimento de alimentos (PENNING, 2022).

A RDC nº 274 de 2002 é a resolução que dispõe sobre a lista de verificação das BPFs e também sobre o regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). A RDC nº 275/2002 cita também que para a implementação dos POPs deve ser monitorada periodicamente de forma a garantir a finalidade pretendida, sendo adotadas medidas corretivas em casos de desvios destes procedimentos (BRASIL, 2002). A respeito das ações corretivas, a supracitada resolução normatiza que elas devem contemplar o destino do produto, a restauração das condições sanitárias e a reavaliação dos POPs (BRASIL, 2002).

Em vista disso, quanto aos padrões microbiológicos de alimentos, a regulação do controle de qualidade microbiológica vigente no Brasil está pautada na RDC 724/2022 e na IN 161/2022. A RDC 724/2022 dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação em toda a cadeia produtiva de alimentos (todos os setores envolvidos nas etapas de produção, industrialização, armazenamento, fracionamento, transporte, distribuição, importação ou comercialização de alimentos para consumo humano), como também dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade

(BRASIL, 2022). Já a IN 161/2022 estabelece, nos termos da RDC 724/2022, as listas de padrões microbiológicos de alimentos (BRASIL, 2022).

Segundo o Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos do Ministério da Saúde (BRASIL, 2010), identificar quais são os contaminantes biológicos e suas fontes de contaminação é importante para que a segurança alimentar seja garantida e sejam evitados riscos de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA).

Para que se identifique os contaminantes biológicos é necessário que haja planos de amostragem, métodos e resultados analíticos que corroborem com a pesquisa desses agentes nos alimentos (BRASIL, 2022). A RDC nº 724/2022 cita que a coleta, acondicionamento, transporte e análise de amostras dos alimentos devem seguir as metodologias estabelecidas em sua normatização, são elas: I - Código Alimentar (Codex Alimentarius - FAO/OMS); II - Organização Internacional de Normalização (International Organization for Standardization - ISO); III - Compêndio de Métodos para Análise Microbiológica de Alimentos (Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods - APHA); IV - Métodos Padrão para Análise de Produtos Lácteos (Standard Methods for the Examination of Dairy Products - APHA); V - Métodos Padrão para Análise de Águas e Esgotos (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - APHA); VI - Manual Analítico Bacteriológico (Bacteriological Analytical Manual - BAM/FDA); VII - Métodos Oficiais de Análise da AOAC International (Official Methods of Analysis of AOAC International - AOAC INTERNATIONAL).

Frente ao exposto, além de garantir a sanidade dos animais, a biossegurança também garante a segurança alimentar, sendo este um problema complexo em saúde, o conceito utilizado para a melhor abordagem desta situação é chamado de saúde única (TORRES, 2022). À vista disso, para evitar condenações de carcaças por artrites, e outras possíveis patologias, a higiene, a qualidade do ambiente, a alimentação, o manejo das aves e as regras de biossegurança devem ser rígidas, para que não ocorram lesões na pele e imunossupressão nas aves, conforme preconizado pelas boas práticas de produção animal (BONATTO, 2022).

6 METODOLOGIA

6.1 LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na empresa Guaraves Guarabira Aves - Ltda, localizada na cidade de Guarabira/PB, na mesorregião do agreste paraibano, latitude -6.85552, longitude -35.4901 6° 51' 20" Sul, 35° 29' 24" Oeste, cuja rotina é de 100 mil aves abatidas por dia. (SIF).

6.2 CRIAÇÃO DOS FRANGOS DE CORTE

A respeito das granjas em que os frangos são criados, a empresa possui um sistema integrado onde os níveis de estrutura variam. Existem granjas de pressão negativa com comedouros automáticos e granjas de pressão positiva e manual. Alguns dos aviários possuem aquecedores a gás ou a lenha e os tipos de comedouros são: infantis, tubo *flex* ou tubular, tipo *nipple* ou pendular.

O material utilizado para a cama dos aviários é o bagaço de cana-de-açúcar devido ao custo benefício e disponibilidade na região. A cama tem altura mínima de 10 centímetros e a empresa realiza a prática de reutilizar a cama desde que o lote anterior não tenha sofrido nenhum tipo de desafio sanitário que possa comprometer o futuro lote.

A vacinação contra o Reovírus não é administrada nos frangos de corte, mas sim nas matrizes. As vacinas utilizadas são: NOBILIS® REO 1133 e MATRIVAC®. As aves são vacinadas com 84 dias de vida com a NOBILIS® REO 1133 e aos 140 dias de vida com a MATRIVAC®. Essa forma imuniza a progênie de forma passiva.

O processo de abate teve início com a chegada das aves ao abatedouro, onde permaneceram na área de espera e descanso, momento este denominado pré-abate. Este local dispõe de proteção contra condições climáticas externas (coberta), permite uma boa circulação de ar e utiliza um sistema de aspersão de água por meio de nebulizadores que são acionados de acordo com o controle de temperatura do local. A movimentação até a recepção e a pendura na nória foi feita de modo a reduzir ao máximo os riscos de ferimentos e estresse das aves.

O descarregamento das aves foi realizado mecanicamente e de forma horizontal, onde os contentores (caixas de transporte de aves vivas) foram manipulados cuidadosamente, sendo proibido o manuseio inadequado das mesmas e o uso de força bruta. As aves foram retiradas das caixas de transporte de aves vivas em um local com pouca luminosidade (no máximo, 40 lux), individualmente, pelas coxas e contidas pelos pés, sem compressão excessiva das coxas e

sem movimentos bruscos para que as aves não sofram injúrias. Ainda, foram penduradas em ganchos de material inoxidável, apoiados em trilhagem aérea mecanizada, sistema este denominado de nória, e conduzidas imediatamente ao equipamento de insensibilização.

A insensibilização foi realizada por eletronarcose, que pode ser caracterizada como a passagem de uma corrente elétrica através da cabeça das aves em uma cuba de água, lembrando que a mesma não deve levar o animal a morte e só deve deixá-lo desnorteadado (MOREIRA, 2022). Consiste em um sistema composto de um eletrodo e uma guia interna na cuba (eletrodo submerso em água e a guia em contato com os ganchos de pendura para aumentar a condutividade), determinando o bloqueio dos impulsos no córtex cerebral pela aplicação de corrente elétrica.

Após a insensibilização, as aves seguiram para a sangria, cuja operação foi realizada através de sangrador automático em discos de sangria após a insensibilização, no prazo máximo de 12 segundos, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue antes que a ave recupere a sensibilidade. Depois, as aves passaram pela depenadeira e seguiram para a sala de evisceração seguindo o fluxo de abate, passando pelas três linhas de inspeção.

Nas linhas de inspeção, as carcaças foram submetidas ao exame interno, exame de vísceras e exame externo e foi no Departamento de Inspeção Final onde as amostras condenadas por artrite foram coletadas. Ressalta-se que toda a pesquisa teve início após a aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) (Nº 0177 2023.1). Coletadas as amostras, elas foram enviadas para análises no laboratório Lanapa, localizado no município de Recife/PE.

6.3 COLETA E ENVIO DAS AMOSTRAS

Durante três dias de abate, foram coletadas na área do Departamento de Inspeção Final o total de 201 amostras de 5 diferentes lotes de frangos. As aves eram da linhagem Cobb Male e os lotes possuíam em média 15 mil frangos no momento do abate. A escolha dos 5 lotes foi feita a partir da existência de condenação por artrites durante o período da coleta.

Do número total de amostras, 23 foram enviadas para avaliação bacteriológica no laboratório Lanapa e 177 passaram por uma avaliação macroscópica na sala de necropsia do Serviço de Inspeção Federal. Também foi enviado ao Lanapa 24 amostras de soro para realização do teste ELISA.

Para a coleta do soro, ainda no abatedouro, foi coletado sangue das aves no momento da sangria. Das amostras de sangue coletadas, foram obtidos soros após a coagulação do sangue.

As amostras foram analisadas quanto à presença de anticorpos anti-ARV e anti-*Mycoplasma synoviae* usando um kit comercial de ensaio imunoenzimático (ELISA) (BioCheck, Ascot, Berkshire, Reino Unido), de acordo com as instruções do fabricante.

A respeito das patas inteiras coletadas no abatedouro, elas foram colocadas em embalagem plástica estéril, refrigeradas entre 2°C a 8°C, com tempo crítico para chegada ao laboratório em até 24 horas após a coleta, conforme recomendado pelo laboratório Lanapa.

6.4 ANÁLISES LABORATORIAIS

Considerando o disposto no Plano Nacional de Sanidade Avícola, foram utilizados o teste ELISA e a avaliação bacteriológica nas amostras coletadas. O ELISA indireto foi para a detecção de *M. synoviae* e Reovírus, enquanto a avaliação bacteriológica foi utilizada para detecção de bactérias como a *E. coli* e *Staphylococcus* spp.

O ELISA é realizado com os kits comercializados pela IDEXX® Laboratórios e pela BioCheck® na detecção de reações antígeno-anticorpo. Esse teste de alta sensibilidade é utilizado na detecção de anticorpos contra patógenos de interesse na avicultura comercial, dentre eles: *M. gallisepticum*, *M. synoviae*, Reovírus aviário, agente da Bronquite Infecciosa das Galinhas, agente da Doença de Newcastle, agente Anemia Infecciosa, dentre outras (CHIOZZINI, 2021).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 ASPECTO VISUAL DAS LESÕES ARTICULARES VISUALIZADAS NO ABATEDOURO DE AVES

Após a coleta das amostras na área do DIF, foram separadas 177 patas para a avaliação macroscópica na sala de necropsia do SIF. Este número foi decidido a partir do total de amostras que foram enviadas ao laboratório para a realização dos exames.

Foi realizada avaliação macroscópica para observar os tipos de lesões articulares existentes nas patas coletadas no DIF. A avaliação visual demonstrou artrite em 100% das patas, com ruptura do tendão gastrocnêmio em 20% e aumento do tamanho da articulação tíbio-metatarso devido à inflamação proeminente dos tendões. Das 177 patas necropsiadas, 104 apresentaram artrite com aumento de volume e presença de exsudato amarelado (59%), 49 (27%) articulações apresentaram aumento significativo de volume com hemorragia nos tendões e 24 amostras obtiveram leve aumento de volume sem alteração na coloração (14%).

Ao corte, na realização da necropsia das patas pôde ser visualizado exsudato seroso amarelado na articulação e nos tendões flexores e extensores superficiais. Pôde ser observado aumento de volume, edema, hemorragias e processo inflamatório hemorrágico entre os tendões e a articulação (Figura 1). Outra característica presente no aspecto macroscópico foi a presença do “joelho verde”, aparência esverdeada/azulada da articulação da carcaça.



Figura 1: Lesões macroscópicas de casos de artrites associados à hemorragia no tecido subcutâneo

Fonte: ARQUIVO PESSOAL

Segundo estudos de Schaefer (2021), o aumento do tamanho da articulação tíbio-metatarso nas patas se dá devido à inflamação proeminente dos tendões. Silveira (2022) relata em sua pesquisa que em lesões articulares que apresentam exsudato de cor amarelada são de caráter crônico e fazem com que as aves venham apresentar inchaço nos tendões e nas articulações, podendo evoluir para exsudato caseoso quando ocorrer alguma infecção secundária (Figura 2).



Figura 2: Lesões macroscópicas de casos de artrite com exsudato amarelado.

Fonte: ARQUIVO PESSOAL

Normalmente identifica-se edema unilateral ou bilateral na região proximal e distal à articulação tibiometatársica, cartilagens articulares ulceradas, hemorragia nos tendões, fibrose e até ruptura em casos crônicos (CARLI, 2019). Aves com artrite causada por ARV normalmente apresentam uma condição clínica popularmente chamada de “joelho verde” (Figura 3) caracterizada por edema e hemorragia na articulação afetada (CARLI, 2019). As aves mais gravemente afetadas apresentam a articulação do “jarrete” inchada e, em casos graves, as aves ficam imobilizadas e podem estar inclinadas perto de bebedouros e comedouros (SCHAEFER, 2021).



Figura 3: Articulação tibiotarsometatársica: aumento unilateral do volume associado à hemorragia no tecido subcutâneo, conferindo uma coloração esverdeada à articulação.

Fonte: ARQUIVO PESSOAL

A artrite em frangos de corte pode se desenvolver a partir de lesões de pele e no coxim plantar (SOUZA, 2019). Isso corrobora os achados do exame macroscópico das artrites, pois foi encontrado pododermatite em 104 patas (58,75%) enquanto 73 (41,25%) amostras não apresentavam nenhum tipo de lesão no coxim plantar. A pododermatite é diagnosticada pela observação de uma lesão plantar que pode ser superficial ou se desenvolver em ulcerações profundas (OBANDO e PAMELA, 2022) (Figura 4). Na infecção por inoculação no coxim plantar, os sinais clínicos associados ao sistema locomotor tendem a aparecer de forma mais precoce (SOUZA, 2019). As lesões no coxim plantar tornam-se duras e escamosas e progridem para hiperplasia e necrose da epiderme (OBANDO e PAMELA, 2022).



Figura 4: Patas com artrite e lesões de pododermatite

Fonte: ARQUIVO PESSOAL

A prevalência de pododermatite nas patas condenadas por artrite foram correlatas aos casos crônicos observados na avaliação macroscópica. Avaliações como esta é importante para identificar a ausência do manejo da cama aviária nas granjas de frango de corte. O resultado de 104 patas com pododermatite evidencia que há carência de manejo correto no processo da criação dos frangos desde os seus primeiros dias de vida. No entanto, para uma avaliação minuciosa das lesões articulares o ideal seria fazer histopatológico para caracterização das lesões a nível celular.

7.2 RESULTADOS DO TESTE ELISA

Os resultados foram quantitativos para os antígenos de *Mycoplasma synoviae* e Reovírus – fornecendo títulos médios, títulos médios geométricos (GMT) e coeficiente de variação (% CV) nos resultados. O ideal é atingir um alto GMT e baixo % de CV para os antígenos comuns, são eles: IBDV (Gumboro), NDV (Newcastle), IBV (Bronquite infecciosa) e Reovírus.

O diagnóstico sorológico para a detecção de *Mycoplasma synoviae* foi não reagente, logo, a causa das artrites das amostras estudadas não são devido à micoplasmose. As amostras foram avaliadas quanto à presença de anticorpos anti-MS e, com resultado, observou-se que 100% das amostras do soro das aves (*Gallus gallus domesticus*) apresentaram sorologia negativa para MS (Gráfico 1).

Gráfico 1: Títulos médios das amostras obtidos pelo teste de ELISA.

Titer Range Ref.Controls						
Meantiter Ref.Controls						
[Positive Cutoff S/P:] >= 0,5						
Amostra	Cavidade	D.O.	[S/P Ratio]	[Titer]	GrupoTítulos	Resultado
-	A01	0,088				
-	B01	0,089				
+	C01	0,875				
+	D01	0,904				
01	E01	0,098	0,012	5	0	[neg]
02	F01	0,094	0,007	3	0	[neg]
03	G01	0,102	0,017	8	0	[neg]
04	H01	0,095	0,008	3	0	[neg]
05	A02	0,104	0,019	9	0	[neg]
06	B02	0,104	0,019	9	0	[neg]
07	C02	0,090	0,002	1	0	[neg]
08	D02	0,104	0,019	9	0	[neg]
09	E02	0,101	0,016	8	0	[neg]
10	F02	0,109	0,026	14	0	[neg]
11	G02	0,100	0,014	6	0	[neg]
12	H02	0,115	0,033	19	0	[neg]
13	A03	0,094	0,007	3	0	[neg]
14	B03	0,108	0,024	13	0	[neg]
15	C03	0,091	0,003	1	0	[neg]
16	D03	0,117	0,036	21	0	[neg]
17	E03	0,099	0,013	6	0	[neg]
18	F03	0,122	0,042	26	0	[neg]
19	G03	0,090	0,002	1	0	[neg]
20	H03	0,127	0,048	30	0	[neg]
21	A04	0,117	0,036	21	0	[neg]
22	B04	0,099	0,013	6	0	[neg]
23	C04	0,093	0,006	2	0	[neg]
24	D04	0,090	0,002	1	0	[neg]

Fonte: LANAPA, 2023.

No entanto, de acordo com os resultados do ELISA, os anticorpos anti-ARV foram detectados nas amostras de soro das aves. O coeficiente de variação (CV) foi de 61% e os maiores títulos médios de anticorpos foram de 10.924, 13.293 e 16.456, indicando infecção das aves por Reovírus (Gráfico 2). Neste caso, mesmo os frangos de corte possuindo imunidade passiva devido à vacinação das matrizes, o resultado do teste corrobora que somente a imunidade passiva não é suficiente para a proteção dos frangos contra o reovirose. Por isso é de suma importância a realização de uma boa gestão de manejo e qualidade na criação dos frangos, sobretudo a cama aviária.

Conforme visto abaixo no gráfico 2, apenas duas amostram obtiveram resultados negativo no teste para detecção anti-ARV. A sorologia positiva é indicativa da presença e existência de atividade do ARV e, por isso, torna-se importante a verificação dos resultados zootécnicos, avaliação macroscópica para investigação dos tipos de lesões e demais resultados laboratoriais concomitantes se for possível realizar.

Gráfico 2: Títulos médios das amostras obtidos pelo teste de ELISA na detecção do Reovírus.

Titer Range Ref.Controls						
Meantiter Ref.Controls						
[Positive Cutoff S/P:] >= 0,2						
Amostra	Cavidade	D.O.	[S/P Ratio]	[Titer]	GrupoTítulos	Resultado
-	A07	0,111				
-	B07	0,103				
+	C07	0,473				
+	D07	0,431				
01	A09	0,417	0,899	7065	6	[pos]
02	D09	0,259	0,441	3228	3	[pos]
03	G09	0,259	0,441	3228	3	[pos]
04	B10	0,290	0,530	3951	3	[pos]
05	E07	0,776	1,939	16456	10	[pos]
06	H07	0,449	0,991	7865	6	[pos]
07	C08	0,292	0,536	4000	4	[pos]
08	F08	0,231	0,359	2574	2	[pos]
09	B09	0,411	0,881	6910	6	[pos]
10	E09	0,135	0,081	500	0	[neg]
11	H09	0,388	0,814	6334	6	[pos]
12	C10	0,304	0,571	4288	4	[pos]
13	F07	0,502	1,145	9219	7	[pos]
14	A08	0,354	0,716	5501	5	[pos]
15	D08	0,348	0,699	5357	5	[pos]
16	G08	0,568	1,336	10924	8	[pos]
17	C09	0,165	0,168	1116	0	[neg]
18	F09	0,341	0,678	5180	5	[pos]
19	A10	0,658	1,597	13293	9	[pos]
20	D10	0,347	0,696	5332	5	[pos]
21	G07	0,439	0,962	7612	6	[pos]
22	B08	0,403	0,858	6712	6	[pos]
23	E08	0,202	0,275	1920	1	[pos]
24	H08	0,474	1,064	8504	7	[pos]

Fonte: LANAPA, 2023.

Os principais agentes causadores de artrites são o *M. synoviae* e o Reovírus, no entanto, o MS apresenta surtos, geralmente regionais, sendo raros os casos de ampla disseminação (CARLI, 2019). Dado este que corrobora o diagnóstico não reagente para a micoplasmose nas amostras avaliadas. Carli (2019) também cita que em relação ao ARV, estudos demonstram que a sua ocorrência é crescente em aves de produção em diferentes locais do mundo. A determinação de anticorpos Anti-ARV é uma prática muito comum na indústria avícola para identificação de infecções ou monitoramento do programa vacinal (SCHAEFER, 2021).

Aves com artrite causada por ARV normalmente apresentam a articulação com significativo aumento de volume, com acentuada alteração de coloração (arroxeadas/esverdeadas/azuladas) que se enquadram como severas, podendo ser focais ou difusas (Figura 5), (KINDLEIN, 2021). Conforme a legislação brasileira, esse processo infeccioso resulta no descarte parcial ou total da carcaça afetada e atinge, principalmente, a exportação, pois os pés de frangos são comercializados para o mercado externo (CARLI, 2019).



Figura 5: “Joelho verde” nas articulações indicativas de infecção por Reovírus.

Fonte: ARQUIVO PESSOAL.

A coloração esverdeada na articulação se dá pela presença de áreas multifocais de hemorragia nas estruturas articulares; nestes casos podem ser causadas por determinadas cepas de ARV erosões na cartilagem articular e necrose da cabeça do fêmur, como também rupturas do tendão gastrocnêmio podem ser observadas em linhagens pesadas devido ao enfraquecimento da estrutura do tendão (SOUZA, 2019).

Nas aves, primeiros órgãos atingidos após a infecção pelo ARV são o intestino e a bolsa cloacal, com início da replicação viral na mucosa do sistema digestório e, em picos de viremia, o vírus encontra-se disseminado por praticamente todos os órgãos (persistindo por longos períodos nos órgãos linfoides, ovidutos e articulações (OLIVEIRA, 2020). A disseminação do ARV por quase todos os órgãos se dá pelo aumento da permeabilidade da barreira na mucosa intestinal e por inflamação crônica, com isso há a estimulação do sistema imunológico de mucosa (JOVANIR, 2023).

O aumento da permeabilidade intestinal é associado à redução da digestibilidade dos nutrientes, translocação de bactérias do intestino à corrente sanguínea e de lipopolissacarídeos e padrões moleculares associados a microrganismos (MAMPs) que desencadeiam a liberação de citocinas pró-inflamatórias na corrente sanguínea, chegando a tecidos distantes como o ósseo (JOVANIR, 2023).

Neste contexto, os níveis de anticorpos maternos desempenham um importante papel no estado de saúde dos frangos de corte, devido ao seu curto tempo de vida e os inúmeros desafios frente a infecções causadas por Reovírus e outros agentes infecciosos (SILVA *et al*, 2023). Visto que as aves jovens são mais susceptíveis a este vírus, Silva *et al* (2023) ressalta a importância da imunidade passiva contra certos patógenos, como o Reovírus, desde os primeiros dias de vida da ave.

A transferência de anticorpos maternos durante os primeiros dias de vida do pintinho é crucial devido à falta de uma resposta humoral específica e bem desenvolvida das aves em seus

primeiros dias de vida (SILVA *et al*, 2023). Por esse motivo, uma das formas mais eficientes no controle do Reovírus é a aplicação da vacina nas matrizes que irão produzir os frangos de corte, apesar da grande variação nas cepas e da vacinação não se tornar completamente efetiva para todas as possíveis infecções por ARV (BERTON, 2022).

7.3 RESULTADO DO TESTE BACTERIOLÓGICO

Com base nos resultados do bacteriológico, foram detectadas no líquido sinovial as seguintes bactérias: *Shiguella* spp, *Proteus* spp, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* sp e *Bacillus cereus*. O isolamento bacteriológico a partir das articulações pode ser considerado diagnóstico, o mesmo não ocorre quando isolado do trato gastrointestinal, pois o agente tende a estar disseminado neste local (SOUZA, 2019).

Dentre as bactérias da família Enterobacteriaceae encontradas nas amostras foram: *Shiguella* spp, *Proteus* spp e *Escherichia coli*. *Shigella* engloba quatro espécies: *Shigella flexneri*, *Shigella sonnei*, *Shigella dysenteriae* e *Shigella boydii* (VERÇOSA, 2018). O gênero *Proteus* é formado pelas espécies *P. mirabilis*, *P. penneri*, *P. vulgaris*, *P. myxofaciens* e *P. hauseri*; esse gênero é encontrado na água, solo e materiais contaminados com fezes (CARREIRA, 2019). A *E. coli* é uma bactéria gram negativa comensal do trato digestivo que pode ou não causar doenças nas aves (TELES, 2019).

A *Shigella* spp. apresenta grande importância em saúde pública devido a possibilidade de produção da toxina de Shiga, sendo comumente incriminado em patologias nos seres humanos (SAMPAIO, 2018). Sampaio (2018) também descreve que a *Shigella* spp. já foi relatada como causadora de doenças em frangos, surgindo a possibilidade de infecção cruzada com humanos.

O *Proteus* spp é um dos agentes etiológicos da celulite em frangos de corte e esse microrganismo prolifera no tecido subcutâneo causando reação inflamatória na região afetada (BONATTO, 2022). Bonatto (2022) cita que mesmo após a cicatrização das lesões de pele, a bactéria permanece no tecido subcutâneo e nesta área a fagocitose é ineficiente para destruir a bactéria no organismo da ave. Com isso, a artrite é normalmente iniciada ou favorecida por agentes predisponentes, podendo haver associação com doenças respiratórias ou entéricas (NICKEL, 2017).

Bactérias oportunistas como a *E. coli* estão presentes no ambiente do aviário e causam danos na produtividade dos lotes e problemas de contaminações, acarretando condenações parciais ou totais de carcaças nos abatedouros e outros problemas correlacionados à saúde

pública (ANIECEVSKI *et al*, 2022). No tocante às condenações no abatedouro, a *E. coli* é causadora da colibacilose e, quando ocorre algum desequilíbrio na microbiota intestinal, ela pode causar manifestações sistêmicas; no entanto existem cepas patogênicas que podem estar no ambiente de convívio das aves, que podem levar a sinais clínicos como peritonite, pericardite, aerossaculite com presença de placas bacterianas, celulite, sinovite e artrite (BERTON, 2022).

Os *Staphylococcus* spp são bactérias mesófilas, apresentam temperatura de crescimento na faixa de 7°C a 47,8°C, são anaeróbios facultativos, ocorrendo isolados e em aglomerados (COELHO e BRITO, 2021). É uma bactéria considerada oportunista e geralmente secundária a outras doenças, como pela infecção pelo ARV, mas ela pode em algumas aves por sua resistência a antimicrobianos se tornar a causadora primária da artrite (BERTON, 2022).

O *Bacillus cereus* é uma bactéria gram-positiva, anaeróbica facultativa, produtora de toxinas, comumente encontrada no ambiente e é o quinto agente etiológico mais frequentemente identificado em surtos de doenças transmitidas por alimentos (SILVA, 2019).

7.4 FATORES AMBIENTAIS CORRELACIONADOS ÀS ARTRITES NAS AVES

Uma série de fatores deve ser considerada para que ocorra o agravamento das lesões de artrite, como nutrição e manejo deficiente, onde falhas nestes processos podem levar a infecções secundárias. Como é o caso dos cascudinhos (*Alphitobius diaperinus*) presentes em alguns integrados e é um dos pontos críticos a serem observados a fim de diminuir as infecções que causam artrite ou outras patologias nas aves alojadas (Figura 6).

O cascudinho é encontrado em um grande número populacional, os quais se alimentam de ração e carcaças de aves mortas (PRIMIERY; ROCHA, 2021). Devido ao seu tipo de alimentação, constitui-se em reservatório de uma série de patógenos, que, além de contaminar as aves, podem também contaminar o solo e a água (SOUZA, 2018). Os patógenos mais comumente veiculados pelo cascudinho e que causam problemas na indústria avícola são: *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, dentre outros (FERNANDES, 2021).

Outro ponto crítico a ser considerado no sistema de produção avícola é a qualidade da cama do aviário (Figura 7). Foi observado em alguns aviários que a umidade da cama é um problema a ser enfrentado nas granjas devido ao clima do município em grande parte do ano. Segundo dados do Weather Spark (2023), a cidade de Guarabira tem variação sazonal moderada na sensação de umidade e o período mais abafado do ano dura 9,3 meses, de 23 de outubro a

31 de julho, no qual o nível de conforto é abafado, opressivo ou extremamente úmido pelo menos em 91% do tempo.

Por esse motivo há um grande desafio na empresa em relação ao controle da umidade da cama aviária, bem como diminuir as consequências da qualidade da cama no desempenho zootécnico dos frangos de corte desde os seus primeiros dias de alojamento (Figura 8). Muitos integrados apresentam problemas de pododermatite em pintinhos de 7 dias de vida, além de problemas de lesão de pele, ambos fatores vistos na literatura como predisponentes às artrites em frangos de corte.



Figura 6: Cascudinhos na ração de pintos de 7 dias alojados em um galpão de pressão negativa.

Fonte: ARQUIVO PESSOAL.



Figura 7: Cama aviária com muita umidade.

Fonte: ARQUIVO PESSOAL.



Figura 8: Pintinhos de 7 dias com lesão de pododermatite.

Fonte: ARQUIVO PESSOAL.

Além de causar lesões como a pododermatite e a dermatite, a cama favorece a volatilização de gases tóxicos como a amônia (NH₃), influenciando diretamente no bem-estar das aves (GROBE, 2020), como também causa toxicidade em órgãos como: trato respiratório, baço, fígado, intestino e cérebro das aves (HAN, 2021). A amônia é emitida principalmente pela degradação da cama que contém nitrogênio não utilizado, sendo o principal gás alcalino em aviários (HAN, 2021).

O gás NH₃ é oriundo da decomposição microbiana do ácido úrico presente nas excretas, compostos nitrogenados e proteínas não digeridas que são eliminados pelas aves; causa irritação na mucosa dos animais e possui alta mobilidade no interior do aviário (MARAFON, 2021). Han (2021) descreve um estudo que demonstrou alterações na variedade microbiana que colonizava o ceco de frangos de corte após a exposição dessas aves à amônia, indicando que essa exposição pode induzir mudanças na relação simbiótica dos microrganismos intestinais.

O mesmo estudo ainda relata que a altura das vilosidades e a profundidade da cripta do intestino delgado eram muito menores em frangos de corte após a exposição de amônia; o estudo também cita que os danos na estrutura intestinal promovem a proliferação de *Escherichia coli* e *Shigella* spp nas aves (HAN, 2021).

Para que situações como estas não ocorram, o manejo da cama entre lotes deve ser feito de duas formas: com a troca de cama ou com a sua reutilização (BERTON, 2022). A recomendação de troca de cama irá variar por cada empresa avícola e também pelos problemas sanitários que irão surgir no campo. Mas, em caso de troca, o avicultor deve retirar os equipamentos do aviário para que sejam higienizados com água e desinfetante, depois, retira-se a cama e destina-se corretamente, faz-se a lavagem dos cortinados, da tela e dos equipamentos automáticos, e em seguida aplica-se inseticidas e cal virgem para reter a umidade; além disso, quando a cama nova for colocada no aviário, deve-se pulverizá-la com sulfato de cobre (BERTON, 2022).

No caso de reutilização de cama, a recomendação é que seja usada por seis lotes consecutivos a depender da sua qualidade, volume e manejo, podendo ocorrer por até 14 ciclos consecutivos (ALMEIDA, 2021). Ainda conforme Almeida (2021), para garantir segurança na reutilização da cama é necessário que a mesma seja submetida a tratamentos adequados para que sejam reduzidos os riscos microbiológicos, além disso, deve ser feita a fermentação da cama ao final de cada lote de acordo com as exigências internacionais. A cama aviária pode influenciar diretamente no desempenho das aves, por isso, o diferencial está em manejar corretamente o material, com o revolvimento e controle da umidade (ROSSETTO *et al*, 2021).

Como visto na identificação das causas na artrite na pesquisa, observou-se que a maneira como ocorre a gestão das granjas interfere diretamente na saúde das aves, como as lesões articulares e alterações na microbiota intestinal. Sendo assim, é necessário garantir uma boa estratégia de biossegurança e manejo de qualidade nos aviários para que seja obtido um bom desempenho zootécnico das aves.

Dessa forma, para controlar e prevenir a artrite em frangos de corte é fundamental relacioná-la a fatores extrínsecos como: a qualidade da cama de frango, a qualidade da água, o ambiente de produção e o manejo sanitário. É essa somatória de fatores que propiciará animais com qualidade óssea, articular e intestinal superiores. Foi identificado também que a partir do conhecimento da ocorrência de lesões articulares em frangos de corte causadas pelas cepas patogênicas de Reovírus, as matrizes também devem ser avaliadas de forma que seja possível identificar se existe correlação da idade das reprodutoras com o acometimento da enfermidade nos frangos de corte.

Haja vista que os estudos de casos de artrites em frangos são escassos, principalmente as causadas por Reovírus, observou-se a necessidade de mais relatos e pesquisas para que se obtenha o conhecimento da epidemiologia do vírus e dos desafios enfrentados pelas aves. Portanto, deve-se ser feita uma busca contínua tanto em matrizes quanto em progênies para caracterizar as lesões observadas quanto as cepas circulantes de Reovírus a fim de mitigar melhores soluções de controle e prevenção para que a cadeia produtiva de frango de corte não seja afetada.

8 CONCLUSÃO

A ocorrência de artrite nos frangos de corte foi ocasionada por infecção pelo agente viral Reovírus e pelas bactérias: *Escherichia coli*, *Shigella* spp, *Proteus* spp, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* spp. A causa para a proliferação desses patógenos nas granjas aviárias foi a ausência de manejo correto que resultou na perda da qualidade da cama aviária, gerando pododermatite, alterações na microbiota intestinal e desafio com os cascudinhos.

REFERÊNCIAS

ABPA - **Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2018**. Disponível em: Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 19 de maio 2023.

ANIECEVSKI, E. *et al.* **Avaliação da utilização ácidos orgânicos sobre a qualidade físico-química e microbiológica da cama de aviário**. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, p. e31111326501-e31111326501, 2022.

AGUIAR, J. F.; DA SILVA, W. C.; JUNIOR, R. N. C. C. Celulite em frangos de corte– revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-11, 2020.

ALMEIDA, J. S. **Parâmetros comportamentais e termografia para avaliação de frangos de corte submetidos a dois tipos de cama e duas densidades**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2020.

ALMEIDA, M. **Bem-estar em frangos de corte: incidência de condenações de carcaça relacionadas a reutilização da cama aviária**. 2021. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida) – Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2021.

AMARAL, V. T. do. **Incubação de ovos férteis e o desenvolvimento embrionário**. 2019. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.

ANVISA. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção**. 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_completo.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

ASSUNÇÃO, T. R. S.; PALKA, A. P. G.; PAVONI, D. P. Reovirose aviária: um panorama. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 16, n. 2, p. 48-59, 2018.

BARRADAS. Inspeção de aves pós morte. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/treinamento-sif-2019-aves-inspecao-postmorte-1.pdf>. Acesso 21 de maio 2023.

BARRETO, B. G. *et al.* Principais causas de condenação de aves abatidas sob inspeção sanitária estadual na Bahia, Brasil Main causes of broiler condemnation slaughtered under state sanitary inspection in Bahia, Brazil. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 26694-26707, 2022.

BERNARDO, G. de L. **Cenário da avicultura no Brasil e as principais afecções-Revisão de literatura**. 2022. 34f. (trabalho de conclusão de curso) – Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia – Paraíba, 2022.

BERTON, S. *et al.* **Reovirus aviário: revisão de literatura**. 2022. 23f. Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2022.

BOHNENBERGER, R. *et al.* **Uma proposta de sistema de custos para uma empresa do ramo avícola**. 2022. 42f. (trabalho de conclusão de curso) - Tecnologia em Processos Gerenciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio Grande do Sul, Brasil, 2022.

BONATTO, G. *et al.* Fatores de risco relacionados com as perdas por celulite em frango de corte. **Estudos da Embrapa**, n. 1, v.1315, p. 19-23, 2022.

BRASIL. **Manual de Inspeção Ante Mortem e Post Mortem de Aves do SIE**. Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará. – Belém: ADEPARÁ, 2020. Disponível em: <http://www.adepara.pa.gov.br/sites/default/files/manual%20inspe%C3%87%C3%83o%20ante%20mortem%20e%20post%20mortem%20de%20aves%20do%20servi%C3%87o%20de%20inspe%C3%87%C3%83o%20estadual%20-%20sie%20-%20final.pdf>. Acesso em: 19 de maio 2023.

BRASIL. **RIISPOA, 2020. Decreto N° 9013, de março de 2017**. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2020/10/RIISPOA-ALTERADO-E-ATUALIZADO-2020.pdf>. Acesso: 21/05/2023.

BRASIL. **Manuais do DIPOA, 2021**. Disponível em: <https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Inspe%C3%A7%C3%A3o-Animal/manual-inspe%C3%A7%C3%A3o-aves>. Acesso: 21/05/2023.

BRASIL. **Manual de Inspeção Ante Mortem e Post Mortem de Aves do SIE**. Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará. – Belém: ADEPARÁ, 2022. Disponível em: <http://www.adepara.pa.gov.br/sites/default/files/MANUAL%20INSPE%C3%87%C3%83O%20ANTE%20MORTE%20E%20POST%20MORTE%20DE%20AVES%20DO%20SERVI%C3%87O%20DE%20INSPE%C3%87%C3%83O%20ESTADUAL%20-%20SIE%20-%20FINAL.pdf>. Acesso: 21/05/2023.

BRASIL. **Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**, 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_prevencao_doencas_alimentos.pdf. Acesso: 21/05/2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento - MAPA. **Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998: Aprova o Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico sanitária de carne de aves**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1998.

CARREIRA, A. S. **Avaliação da microbiota entérica bacteriana de aves de vida livre capturadas no campus do Itaperi da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-Ce**. 2019. 72f. (DISSERTAÇÃO) – Universidade Estadual do Ceará, fortaleza – Brasil, 2019.

CARLI, S. **Diagnóstico e epidemiologia molecular de reovírus aviário no Brasil**. 2019. Dissertação (Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

CHIOZZINI, T. F. **Relatório final do estágio curricular obrigatório do curso de medicina veterinária, realizado junto às empresas JF Laboratório de Patologia Animal LTDA–EPP, Campinas–SP, e JBS Seara Alimentos LTDA, unidade de Nuporanga–SP**. 2021.

COELHO, R. M. D.; BRITO, J. M. S. Características microbiológicas da carne de frango: uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.6, p. 62781-62795, 2021.

COLDEBELLA, A. *et al.* **Condenações de frangos abatidos sob inspeção federal no Brasil**. n.8 v. 112, p. 42-47, 2021.

CORRÊA, D. F. *et al.* **Relatório de Estágio Curricular Obrigatório em uma Indústria de Abate de Aves**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Curitibaanos, 2020.

COSTA, L. G. *et al.* Tecnologia do abate kosher de frangos de corte. **Pubvet**, v. 15, p. 208, 2021.

COSTA, D. P. C. da, *et al.* **Verificação da implementação do sistema APPCC em uma indústria de alimentos de médio porte para adequação à ISO 22000**. 2021. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de alimentos) - Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.

CRUZ, R. C. N. **Causas de condenação de carcaças de aves no estado do Paraná**. 2020. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

CRUZ OLIVEIRA, H. L. *et al.* Salmonella Pullorum em criação de galinhas caipiras no Oeste da Bahia, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 50, n. 1, p. 818, 2022.

CUNHA, L T. S. **Exploração avícola no Distrito Federal: aspectos da produção e defesa sanitária**, 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

DE FREITAS, E. S.; RECK, M. de F. Frequência de condenações por contaminação fecal e/ou biliar em carcaças de frango de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 3, n. 1, 2020.

DEMOZZI, C. **Relatório de estágio curricular obrigatório: agroindústria de abate de aves**. 2021. Relatório de estágio (Bacharelado em Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Urupema, 2021.

DUARTE, P. M.; DE SANTANA, V. T. P. Isolamento de enterobactérias a partir de frangos de corte necropsiados: relato de caso: Relato de caso. In: **Colloquium Vitae**. ISSN: 1984-6436. p. 79-84. 2019

DUARTE, S. C. *et al.* Biosseguridade em granjas pode ajudar na prevenção contra os patógenos, observar os detalhes é a chave para o obter bons resultados. **AVICULTURA**, n. 6, v.111, p 14-18, 2020.

EMBPRAPA. **Manual de manejo de matrizes 2022**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145412/1/final9888.pdf>. Acesso: 21/05/2023.

EMBRAPA. **Sistema APPCC 2021**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/uva-de-mesa/pos-producao/qualidade-e-producao-de-alimentos-seguros/sistema-appcc>. Acesso: 21/05/2023.

FERNANDES, J. M. Saúde intestinal de frangos de corte – Novos tempos, novos desafios. **Avinews.com** 2023. Disponível em: <https://avinews.com/pt-br/saude-intestinal-de-frangos-de-corte-novos-tempos-novos-desafios/>. Acesso em: 10 de maio 2023.

FURLAN, J. J. M. **Efeito do tratamento de cama e de estratégias nutricionais sobre índices produtivos e qualidade de carne em frangos de corte**. 2017. 146f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

FRANÇOZO, V. F. R. *et al.* Segurança de alimentos: importância de informação e uso de boas práticas de fabricação no processo produtivo. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 1, p. 189-209, 2023.

GABRIEL, I. **A indispensabilidade do médico veterinário como agente de saúde única na inspeção de carnes no Brasil**. 2021. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária), Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2021.

GROBE, M. D. *et al.* **Qualidade de cama na produção de frangos de corte: Revisão de literatura**. 2020. 38f. Trabalho Conclusão do Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2020.

HAN, H. *et al.* Effects of Ammonia on Gut Microbiota and Growth Performance of Broiler Chickens. **Animals**, v. 11, n. 6, p. 1716, 2021.

HORTÊNCIO, M. C. *et al.* **Avaliação histórica de condenações de aves em um abatedouro frigorífico de exportação na região sudeste do brasil (2009-2019): uma ferramenta para otimização de recursos na promoção da saúde humana e animal**. 2022. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Avícolas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

INATA Biológicos – **MATRIVAC 7**. Disponível em: <https://inata.com.br/aves/vacinas-comerciais-para-aves/matrivac-7/>. Acesso em 13 maio 2023.

KINDLEIN. <https://avinews.com/pt-br/download/aviNewsBRASIL-oct2021-89-96.pdf>. Acesso em 12 março 2023.

LIMA, D. A. de. **Caracterização do viroma fecal de frangos de corte saudáveis e afetados pela síndrome da má absorção**. 2018. 117f. Tese (Doutorado) - Universidade federal do Rio Grande do Sul, Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Porto alegre, 2018.

MANUAL DE SAUDE ANIMAL (MSD) - **Nobilis® REO 1113**. Disponível em: <https://www.msd-saude-animal.com.br/produto/nobilis-reo-1133/>. Acesso em 13 maio 2023.

MAIORKI, K. M.; FUKUMOTO, N. M. Colibacilose Aviária: Revisão de Literatura Avian Colibacillosis: Literature Review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 99696-99707, 2021.

MARAFON, T. *et al.* **Qualidade físico-química da cama reutilizada de frangos de corte. 2021.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - o Centro de Ciências Rurais, da Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021.

MENDÉZ, M. S. C. **Problemas locomotores na avicultura industrial.** 2021. Disponível em: <https://zootecniabrasil.com/2021/07/01/problemas-locomotores-na-avicultura-industria>. Acesso em: 12 out. 2022.

MORAES, N. C. de S. *et al.* **Principais condenações observadas em abate de frangos sob inspeção estadual no período. 2019.** 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2019.

MOREIRA, S. De L. S. **Proposta de redução de resíduos não-orgânicos em frigorífico de aves utilizando a ferramenta 5W2H.** 2022. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2022.

MOTA, G. S. *et al.* Análise das alterações anatomopatológicas de vísceras bovinas identificadas na inspeção post mortem em um abatedouro-frigorífico de Januária. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 13, p. 1-6, 2021.

NICKEL, V. S. **Estudo dos fatores ambientais, fenotípicos e dos microrganismos envolvidos na ocorrência de artrite em perus machos pesados de diferentes idades.** 2017. 51F. Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária) - Universidade federal do Rio Grande do Sul, Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Porto alegre, 2017.

NUNES, M. S. **Água nutriente esquecida na produção animal? Abordagem da qualidade química e bacteriológica em granjas avícolas com finalidade para corte na Ilha do Maranhão.** 2023. 31 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2023

OLIVEIRA, L. B. *et al.* **Enterite viral em frangos de corte naturalmente infectados.** 2020. 77f. Tese (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, MG, 2020.

PEREIRA, N. A. **Práticas de biosseguridade em granjas avícolas com finalidade para corte na Ilha do Maranhão.** 2023. 41 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2023.

PEREIRA, M. F. *et al.* **Relatório de estágio curricular obrigatório em avicultura de corte.** 2022. Relatório de Estágio Curricular Obrigatório (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2022.

PEREIRA, T. R. **Ocorrência de artrite em uma planta frigorífica da serra gaúcha nos meses de agosto, setembro e outubro.** 2019. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

PENNING, J. E. **Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e implantação das boas práticas de fabricação em uma agroindústria familiar de embutidos cárneos em Pelotas/RS.** 2022. Tese (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas. 2022.

PRIMIERY, C.; ROCHA, E. R. **Triturado de *alphitobius diaperinus* contra cascudinhos de aviário.** Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG, v. 4, n. 1, 2021.

QUARTIERI, C. H.; BUENO, S. M. Contaminação microbiológica x boas práticas de fabricação (bpf) em alimentos fast-food. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2021.

REPLE, J. N. **Marcadores epidemiológicos de resistência à colistina em *Escherichia coli* de origem aviária: análise crítica sobre biossegurança e uso de antimicrobianos em avicultura no Brasil.** 2020. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

ROCHA, L. da *et al.* **Avaliação das boas práticas de fabricação em uma unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos do distrito de Mosqueiro, Belém-PA.** 2022. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, 2022.

ROSA, G. **Colibacilose em aves de produção: curcumina como alternativa para minimizar os efeitos negativos causados pela doença.** Tese (Mestrado em Ciência e Produção Animal). Universidade Estadual de Santa Catarina, Chapecó 2020.

ROSSETTO, J. *et al.* **Manejo da cama aviária.** 2021. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210203363.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

SAMPAIO, L. N. S. **Pesquisa de salmonella spp. e caracterização microbiológica de caixas de transporte de frangos de corte no Distrito Federal e entorno.** 2018. 53 f., il. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SANTOS, A. P. **Avaliação da presença de genes de *Escherichia coli* uropatogênica (UPEC) e sua relação com os dados clínicos dos pacientes,** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SANTOS, G. R. *et al.* Percentual de condenações de carcaças de frangos de corte relacionadas à linhagem e ao sistema de criação. **Ciência Animal**, v. 29, n. 2, p. 12-21, 2019.

SANTOS, M. M. **Incidência de *Mycoplasma gallisepticum* e *Mycoplasma gallisepticum* e caracterização microbiológica e histopatológica de lesões de aerossaculite em amostras de frangos de corte da região do Distrito Federal.** 2019. Tese (Doutorado em Saúde Animal), Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SANTOS, T. *et al.* **Qualidade da cama de frango: fatores modulatórios.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto Federal Goiano, Ceres, 2021.

SANTOS, W. D. dos *et al.* O PNSA e as mudanças institucionais no comércio avícola brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v. 31, n. 3, p. 26, 2022.

SCHAEFER, G. **Infecção por reovirus aviário em frangos de corte no brasil: caracterização molecular de isolados e avaliação clínica, patológica e sorológica.** 2022. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, 2022.

SILVA, F. F. **Descrição do setor de reciclagem animal e sua relevância para as cadeias produtivas de carnes no RS,** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SILVA, M. F. B. **Prevalência de micoplasmoses em galinhas caipirias e a proximidade com a avicultura industrial.** 2019, 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

SILVA, S. E. L. *et al.* Avaliação bacteriológica da técnica de vazão sanitário aplicada por 790 dias a uma granja com diagnóstico positivo de Tifo Aviário. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 14669-14684, 2021.

SILVA, F. B. **Imunidade materna do frango nas atrições causadas por reovírus.** 2017. Tese (Doutorado). Instituto Federal Catarinense, 2017.

SILVA ASSUNÇÃO, T. R.; PALKA, A. P. G.; PAVONI, D. P. Reovirose aviária: um panorama. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 16, n. 2, p. 48-59, 2018.

SILVEIRA, B. H. **Ocorrência de artrite em um frigorífico de aves localizado no meio oeste de Santa Catarina,** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2022.

SIQUEIRA, B. M. *et al.* Probióticos no controle de *salmonella spp.* na criação de frangos. 2022. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres 2022.

SOUZA, C. J. D. de. **Eficiência do uso de cipermetrina sobre o controle de cascudinhos e desempenho do frango de corte.** 2019. Dissertação (Mestrado), Universidade Brasil, 2019.

SOUZA, S. O. **Reovírus aviário como causa de lesões articulares em frangos de corte no Brasil,** 2019. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

TELES, P. F. de S. **Rastreabilidade gênica e epidemiológica da *escherichia coli* na cadeia produtiva de frango de corte.** 2019. 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia,

Área de Concentração Ciência e Produção Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, 2019.

TORRES, M. C. **Percepção da cadeia produtiva avícola de postura, no estado do Rio Grande do Sul, sobre a utilização de antimicrobianos e seu impacto na saúde animal e pública.** 2022. 24f. Tese (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

VERÇOSA, J. V. de M. *et al.* **Genômica comparativa de *Shigella* spp. isoladas de crianças com doenças diarreicas na Amazônia.** 2018. 79 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

VIANA, F. L. *et al.* Custos de produção em uma granja de aves avós do Ceará. In: **CONGRESSO ANPCONT.** V. 16, n. 3, p.160-188, 2019.

VOGT, J. R. ZOETIS Brasil. **Reovirose – olhar integrado da cadeia é essencial para a escolha do programa vacinal.** 2022. Disponível em: <https://www.zoetis.com.br/paineldaavicultura/posts/135-reovirose-%E2%80%93-olhar-integrado-da-cadeia-%C3%A9-essencial-para-escolha-do-programa-vacinal.aspx>. Acesso em 12 de maio 2023.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Guarabira no ano todo.** Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/31407/clima-caracter%C3%ADstico-em-guarabira-brasil-durante-o-ano>. Acesso em 12 maio de 2023.

WEIS, N. A.; MACHADO, S. S.; CAMARGO, S. C. Zootechnical performance and slaughter condemnation of chickens raised in dark house and conventional houses. **Brazilian Journal. Development**, v. 7, p. 69837-698.

ZOETIS. Reovirose, 2023. Disponível em: <https://www.zoetis.com.br/paineldaavicultura/posts/141-reovirose-%E2%80%93-conhe%C3%A7a-as-diferentes-estrat%C3%A9gias-de-imuniza%C3%A7%C3%A3o-dispon%C3%ADveis.aspx>. Acesso: 21/05/2023.