

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

THAÍS DA ROSA PEREIRA

**OCORRÊNCIA DE ARTRITE EM UMA PLANTA FRIGORÍFICA DA SERRA
GAÚCHA NOS MESES DE AGOSTO, SETEMBRO E OUTUBRO**

Porto Alegre

2019

THAÍS DA ROSA PEREIRA

**OCORRÊNCIA DE ARTRITE EM UMA PLANTA FRIGORÍFICA DA SERRA
GAÚCHA NOS MESES DE AGOSTO, SETEMBRO E OUTUBRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
do Grau de Bacharela em Zootecnia,
Faculdade de Agronomia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Sergio Luiz Vieira

Porto Alegre

2019

THAÍS DA ROSA PEREIRA

**OCORRÊNCIA DE ARTRITE EM UMA PLANTA FRIGORÍFICA DA SERRA
GAÚCHA NOS MESES DE AGOSTO, SETEMBRO E OUTUBRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Bacharela em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data de aprovação: ____/____/____

Sergio Luiz Vieira, Prof. Dr. UFRGS
Orientador

Liris Kindlein, Prof. Dra. UFRGS
Coorientadora

Elisa Piccinin François. Médica Veterinária
Membro da banca

Bruno Kummel Carrer. Engenheiro Civil
Membro da banca

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial a Faculdade de Agronomia e ao curso de Zootecnia por toda a estrutura disponibilizada.

Aos meus orientadores, Sergio Luiz Vieira e Liris Kindlein, por todo o conhecimento transmitido, pelos puxões de orelha e por me transformar em uma pessoa melhor, pessoal e profissionalmente.

A todos os professores, pelos inúmeros ensinamentos e experiências. Em especial, ao professor Harold Ospina por ser um grande mestre e amigo.

Ao meu grande amigo Ismael França, por todo o apoio, todo o ensinamento, pelos conselhos e risadas e, também, a mestrande e amiga, Elisa França.

As minhas amigas Fernanda Fontoura, Manoella Guatimuzim Tainá Simonetti, Vitória Domenico e Yasmim Dalpiaz e por todo o companheirismo, dentro e fora da faculdade.

As minhas colegas de faculdade, de apartamento e de vida Elis Rotilli e Danielli Minuzzo por toda a caminhada juntas, a parceria e a dedicação de uma vida.

Ao meu supervisor de estágio, Bruno Carrer, pela oportunidade de aprender tanto.

Ao meu irmão, Rafael Silveira, por sempre ter sido a melhor pessoa do mundo, por ter me permitido acreditar que ainda existem pessoas boas. Por todo amor, cumplicidade e segurança demonstrados. A minha cunhada, Anice Tempel Costa, pelos sábios conselhos e por todo o incentivo.

Por último e mais importante: aos meus pais, Dilton Ramos Pereira e Marilene Rosa da Silveira por toda a dedicação que tiveram por mim, por me darem a oportunidade de estudar e por sempre acreditarem no meu potencial. Por todos os esforços que fizeram e por todas as vezes em que me acalmaram só com um abraço.

A todos que de certa forma participaram tanto da construção deste trabalho quanto da minha construção como zootecnista: meu muito obrigada!

RESUMO

A produção de frangos de corte no Brasil ocupa posição de destaque no cenário mundial, ocupando o primeiro lugar no ranking dos países exportadores, sendo o segundo maior produtor de carne de frango. Neste contexto, portanto, se torna importante uma inspeção eficaz da carne produzida, assegurando que o produto chegue no consumidor com garantia de qualidade e livre de patógenos. Dentre as causas de condenação, total ou parcial das carcaças abatidas, se encontra a artrite, que pode ter origem infecciosa e, com isso, merece atenção. Para tal, o objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de artrite em uma planta frigorífica localizada na região da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. Para a realização das análises, os valores de condenação foram analisados individualmente durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2019. Os dados de condenação por artrite foram relacionados com a densidade de alojamento, peso ao abate, idade ao abate, região de criação e sexo das aves. O software SAS 9.4 (2009) foi utilizado para as análises estatísticas, utilizando-se o proc GLM e univariate e as médias, foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). No período observado, foi possível concluir que o percentual médio de condena parcial por artrite foi de 3,17%, sendo que menores densidades de alojamento resultaram em percentuais de menor valor quando comparados com maiores densidades ($P \leq 0,05$), em densidades de 13 aves/m² se observou uma ocorrência de artrite de 4,85%. Frangos de corte abatidos com peso médio de 3,0 kg apresentaram percentual médio de artrite de 5%. Conclui-se, portanto, que menores percentuais podem ser obtidos com menores pesos e densidades de alojamento.

Palavras-chave: Condenação; artrite; frango de corte; densidade; peso; idade.

ABSTRACT

The production of broilers in Brazil occupies a prominent position in the world scenario. Brazil are in the first place in the ranking of exporting world countries, being the second largest producer of chicken meat. To preserve this position, an effective inspection of the meat produced is important, ensuring that the product maintains quality assurance and to be free from pathogens. There are many causes of total or partial slaughtered carcasses condemnation. Arthritis is one of the health problems that deserves attention. The aim of this study was to evaluate the occurrence of arthritis in a slaughtered plant located in the Serra Gaucha region in Rio Grande do Sul state, Brazil. The data collect and analyzes of the condemnation values were realized during the months of August, September and October of 2019. Arthritis condemnation data were related to housing density, slaughter weight, slaughter, region, and sex of birds. The SAS 9.4 (2009) software was used for statistical analysis using the proc GLM and univariate and the means were compared by Tukey's test (5%). In this analyze period was possible to conclude that the average percentage of partial condemnation for arthritis was 3.17%. Lower housing densities resulted in lower values when compared to higher densities ($P \leq 0.05$). With the higher densities (13 birds/m²) was observed an arthritis occurrence of 4.85%. Broilers with an average slaughter weight of 3.0 kg presented an average arthritis percentage of 5%. This study concluded that lower arthritis condemnations percentages can be obtained with lower housing weights and densities.

Keywords: Condemnation; arthritis; broiler chicken; density; weight; age.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 Produção de frangos de corte no Brasil	9
2.2 Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA).....	10
2.3 Artrite	11
2.3.1 Lesões.....	12
2.3.2 Condenação das carcaças	12
2.4 Fluxograma de abate das aves	13
3. HIPÓTESES E OBJETIVOS.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 Localização da planta frigorífica e regiões de abate.....	18
4.3 Coleta de dados.....	18
4.4 Análises realizadas.....	19
4.5 Análise estatística	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1 Resultados gerais	20
5.2 Resultados por fator	20
6. CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é referência na produção de carne de frango e atualmente o país é o segundo maior produtor e o primeiro exportador de carne de frango do mundo. Tamanho impacto da avicultura se deve a décadas de trabalho, dedicadas ao melhoramento genético das linhagens, investimento em novas estruturas, implantação de novas tecnologias, melhorias de manejo e pesquisas na área de sanidade. Todos estes investimentos, por sua vez, resultaram em um frango de rápido crescimento e com maior porcentagem de carne em relação ao peso vivo.

Neste contexto, portanto, torna-se importante que a inspeção dos produtos finais seja eficaz, garantindo que a carne de frango chegue ao consumidor com garantia, tanto de qualidade quanto de sanidade. A inspeção, então, se faz importante na saúde pública, pois suas normativas exigem que somente produtos livres de doenças possam ser comercializados. Dentre tantas causas de condenação - total ou parcial - das carcaças, encontra-se a artrite, problema locomotor que acomete as aves e que merece atenção, pois pode ser causada por diversos agentes etiológicos, podendo ser agravada em caso de manejo inadequado dos frangos. Concomitante a isto, vale salientar, ainda, que as condenações parciais por artrite são responsáveis por um grande prejuízo econômico para as plantas frigoríficas.

Neste trabalho, se realizou um levantamento de dados que dizem respeito as condenações parciais por artrite nos meses de agosto, setembro e outubro de 2019 em um frigorífico localizado na cidade de Farroupilha, na região serrana do Rio Grande do Sul, a fim de que se possa estimar as causas mais relevantes, como peso, idade e sexo, dentre outras, que podem levar a este tipo de condenação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção de frangos de corte no Brasil

Os primeiros passos da avicultura brasileira foram dados por produtores familiares, de diversas regiões do país. A produção de aves, inicialmente, era tida como atividade de subsistência, com a criação de animais rústicos, como as linhagens caipiras (ZEN *et al.* 2015).

O investimento em pesquisa, tecnologias, melhoramento genético, manejo e ambiência, fomentados por instituições de pesquisa – como a Escola Superior Luiz de Queiroz (SP) e a Universidade de Viçosa (MG). Estudos conduzidos por RODRIGUES *et al.* (2014), propiciaram uma diminuição na mortalidade e conversão alimentar, aliado com um maior crescimento das aves, o que resultou em um menor tempo de vida até o abate. Concomitante a isto, a entrada de empresas processadoras, nos anos 70, contribuíram para o desenvolvimento da cadeia de carne de frango (ZEN *et al.* 2015).

Ainda nos anos 70, no estado de Santa Catarina, surgiu o sistema de Integração Vertical na avicultura, uma parceria entre a indústria e os produtores (MENDES & SALDANHA, 2014). Neste modelo, a indústria é a responsável pelo fornecimento dos insumos – como ração e medicamentos, além de assistência técnica e reposição dos lotes ao produtor (pintainhos). O integrado, por sua vez, é o responsável pelo manejo dos animais, com a compra garantida ao final do lote pela indústria.

A criação de frangos de corte é a responsável pela geração um grande número empregos diretos e indiretos na economia brasileira. São cerca de 3,5 milhões de colaboradores envolvidos nas diversas áreas que abrangem esta cadeia, tanto em grandes integradoras, como nas pequenas propriedades (PINHO, 2017; RECK *et al.*, 2012).

Por apresentar excelência em qualidade, sanidade e eficiência em produção, o Brasil ocupa um lugar de destaque na produção de frangos de corte. Em 2018, o país produziu 12.86 milhões de toneladas de carne de frango, se tornando o maior exportador (ABPA, 2019). Dentre os estados que mais abatem frangos, se destacam os três estados da região sul, sendo Paraná o líder, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul, representando, respectivamente, 35,47%, 14,78% e 14,60% da produção nacional (ABPA, 2019). Ainda segundo o relatório anual de 2019 da ABPA, 31,9% da carne de frango produzida no Brasil é destinada à exportação, sendo que 66% deste total é exportado em forma de cortes. Novamente, os estados brasileiros que mais exportam são Paraná (37,51%), Santa Catarina (27,11%) e Rio Grande do Sul (13,79%).

Apesar da ascensão e posição de destaque da avicultura no cenário mundial, entretanto, problemas com a qualidade das carcaças vêm se tornando cada vez mais recorrentes e, por

consequência, o número de condenações de carcaças – parciais ou totais – provocam perdas significativas para o setor avícola em todo o país (EBLING & BASURCO, 2016).

2.2 Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA)

Com a expansão dos mercados através da globalização, inclusive aqueles que tratam da comercialização de produtos de origem animal, os serviços de inspeção se mostram cada vez mais relevante e de maior exigência para as negociações mercantis (PINHO, 2017). A inspeção dos produtos de origem animal, como carne, leite, ovos, mel e pescado, consiste na corroboração de diversas regras e normas, cuja finalidade é obter um produto livre de riscos ou ameaças de origem higiênico-sanitária e, por consequência, alcançar qualidade comercial e tecnológica, sem agredir o consumidor e o ambiente (COSTA *et al.*, 2017).

Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os serviços de inspeção podem ser classificados em três tipos: O Serviço de Inspeção Municipal (SIM), o Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e o Serviço de Inspeção Federal (SIF) MAPA (2017). O SIM permite a comercialização de produtos apenas dentro do município e o SIE, por sua vez, permite a comercialização dentro do estado. Já os produtos inspecionados pelo SIF podem ser comercializados em todo o território nacional e mercados estrangeiros, entretanto, se houver comprovação da inocuidade alimentar, é possível que ocorra equivalência do SIM e SIE, sendo possível comercializar fora da cidade ou estado inspecionado, respectivamente. Os registros de condenações – dados importantes para que se tenha conhecimento das doenças que acometem os animais – são armazenados por um sistema denominado Sistema de Informações Gerenciais de Inspeção Federal (SIGSIF), que possibilita que as condições higiênico-sanitárias sejam obtidas (OLIVEIRA, 2016).

A inspeção é realizada em dois momentos do abate: a inspeção *ante mortem* e a inspeção *post mortem*. O exame *ante mortem* tem como principal objetivo evitar o abate de aves com repleção do trato gastrointestinal e, conseqüentemente, possíveis contaminações durante o processo de abate (BRASIL, 2017). Além disso, nesta etapa é possível identificar possíveis doenças que acometem as aves e tem sua identificação inviabilizada na inspeção *post mortem*. Durante o processo de inspeção *post mortem*, são investigados cerca de 19 doenças, que podem determinar em condenação total ou parcial de uma carcaça (Ebling & Basurco, 2016). Dentre as causas de condenação total das carcaças, é possível citar a caquexia, ascite e aspecto repugnante, sendo este último responsável por 47,33% da totalidade destas condenações,

conforme um estudo conduzido em uma planta frigorífica do Noroeste do Paraná (PACHOAL *et al.*, 2012).

Todas as vísceras e carcaças são submetidas a exame macroscópico, através de três etapas, também conhecidas como “linhas de inspeção”, sendo elas: A) visualização da cavidade abdominal e torácica, além dos órgãos como rins, pulmões e órgãos sexuais; B) exame das vísceras e C) exame externo nas superfícies, como pele e articulações. Nestas etapas, portanto, é possível retirar das linhas de inspeção as carcaças que não se adequem aos parâmetros de qualidade exigidos pela Portaria Nº 210 (BRASIL, 1998), onde as mesmas são encaminhadas ao DIF (Departamento de Inspeção Final), para que possam ser feitos os cortes que acarretam em condenações parciais, que podem variar entre miopatias, abscessos e processos inflamatórios, como salpingite, colibacilose e artrite (ZANETTI, 2016), sendo este problema nas pernas o responsável por 0,38% das condenações parciais em frigoríficos inspecionados pelo Sistema de Inspeção Federal, conforme estudo de OLIVEIRA *et al.* (2016).

2.3 Artrite

As artrites são consideradas problemas locomotores, que causam inflamação na articulação tibiotarsa, e que, por sua vez, limitam os movimentos das aves acometidas, prejudicando, além do bem-estar, o desempenho zootécnico dos animais (CORDEIRO *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2016), pois tais disfunções, inicialmente, dificultam o acesso ao alimento, diminuindo o ganho de peso e gerando, por consequência, um aumento na refugagem do lote e, em um segundo momento, possibilitam um maior número de condenações no frigorífico (FALLAVENA, 2000), sendo estas perdas incompatíveis com o atual cenário competitivo da avicultura.

As causas da artrite podem decorrer de fatores ambientais e agentes infecciosos. Dentre os fatores ambientais de maior associação a ocorrência deste problema locomotor está o tipo de cama utilizada, a umidade da mesma e a umidade relativa do ar (HESTER, 1994). O aumento das taxas de lotação próximo a data de abate dos animais, além de aumentar a dermatite lombar (LIMA, 2005), também está associado com o surgimento de artrite (KNOWLES *et al.*, 2008). Outro fator relacionado a ocorrência de artrite é o sexo das aves, sendo que nos machos se observa um maior número de lesões (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

De acordo com COSTA (2016), a artrite infecciosa em frangos de corte possui as mais diversas causas, sendo os agentes etiológicos de maior predominância o Reovírus, causando as artrites virais e, dentro dos agentes bacterianos, se destacam as bactérias *Mycoplasma*,

Pasteurella spp., *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, e *Staphylococcus spp* (FALLAVENA, 2000), entretanto, os agentes patogênicos mais associados aos casos de artrite e tenossinovites infecciosas em frangos são *Mycoplasma synoviae* (MS), e *Orthoreovirus* (RECK *et al.*, 2012).

2.3.1 Lesões

Fatores como manejo e nutrição são de suma importância, visto que falhas nestes processos podem acarretar infecções causadas por microrganismos oportunistas, como o *Mycoplasma Synoviae*, *E. coli* e Reovírus (RECK *et al.*, 2012).

Na forma aguda da artrite, existe um aumento do volume articular e sinais de dor, como claudicação, além de hemorragias e, nos casos mais severos, entretanto, pode ocorrer a ruptura do tendão gastrocnêmio que está associada, ainda, ao peso da ave (MARTINS & RESENDE, 2009). A forma crônica da artrite e tenossinovite, por sua vez, pode apresentar fusão das bainhas tendinosas, imobilidade e claudicação (MARTINS & RESENDE, 2009). Além disso, como descrito por NICKEL (2017), a artrite pode ser classificada em quatro graus, de 0 a 3, sendo 0 articulação sem lesão aparente: 1 - articulação com discreto aumento de volume e sem alteração de coloração; 2- articulação com aumento de volume e leve alteração de coloração em área específica; 3- articulação com aumento significativo de volume e com alteração de coloração acentuada e difusa, com presença de exsudato amarelado, turbido, contendo fibrina, hemorragias em forma de petéquias e fibrose extensiva dos tendões.

2.3.2 Condenação das carcaças

Conforme o Manual de Inspeção *Post Mortem* em Aves (2015), as carcaças que apresentarem lesões ou processos inflamatórios que caracterizem artrite devem ser julgadas. Além das lesões características, as deformidades angulares das pernas também podem levar as condenações por artrite (JUNIOR, 2000).

A Portaria nº 210/1998 classifica artrite como um processo inflamatório, juntamente, com celulite, dermatite, salpingite e colibacilose. Nestes casos, quando a artrite acometer somente a articulação, o corte deve ser feito na articulação mais proximal, desde que ela não esteja afetada (BRASIL, 2015). Por outro lado, no entanto, se a lesão for extensa, múltipla ou de caráter sistêmico, a carcaça deve ser condenada totalmente (Brasil, 2017).

Problemas relacionados a locomoção, como artrite e tenossinovite infecciosa, são de fácil visualização e estão entre as principais causas de condenação parcial de carcaças (RECK *et al.*, 2012). Entre os anos de 2006 e 2011, Oliveira *et al.* (2016) citam que houve uma perda

significativa para as plantas frigoríficas com Serviço de Inspeção Federal, onde mais de 100 milhões carcaças foram condenadas parcialmente por artrite.

Ao mesmo passo que as lesões por artrite causam diversos prejuízos econômicos, pois é motivo de condenação, também pode causar um lote desuniforme pois dificulta o acesso das aves ao alimento (PINHO, 2016). Os prejuízos, por sua vez, são contabilizados somente nos frigoríficos, não se tendo a estimativa das perdas que ocorrem nas granjas (COSTA *et al.*, 2016).

2.4 Fluxograma de abate das aves

Conforme diferentes autores, as etapas de abate podem se distinguir em etapas pré-abate (representadas pela cor azul), etapas de abate propriamente ditas (representadas por preto com linha contínua) e etapas pós-abate (representadas pela cor preta com linha tracejada). As etapas de abate são apresentadas na FIGURA 01.

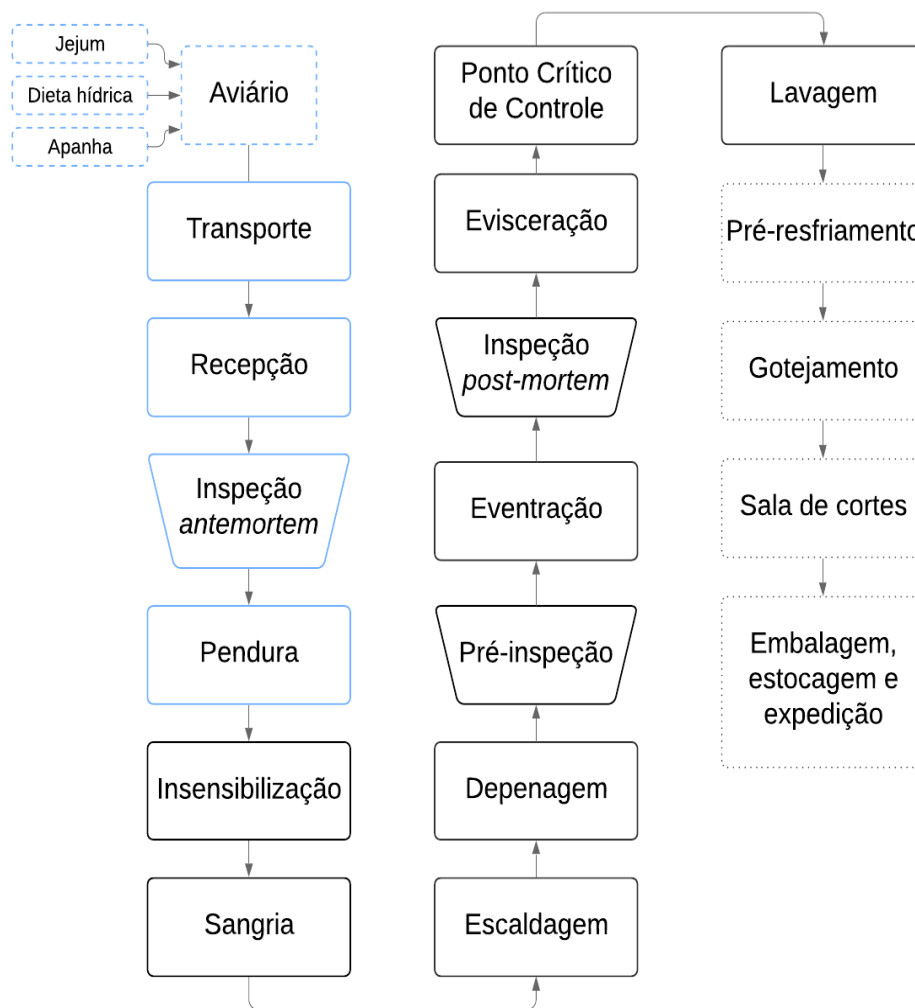


Figura 1 - Fluxograma de abate das aves.

Fonte: Adaptado de PINHO, 2016.

As etapas pré-abate consistem basicamente em quatro processos, sendo eles:

Jejum e dieta hídrica: visando diminuir a contaminação das carcaças, as aves destinadas ao abate devem ser submetidas a um jejum que corresponde a um período entre seis e oito horas, com água *ad libitum*. Períodos de jejum inferiores a este podem estar correlacionados com a contaminação devido as vísceras cheias e, por outro lado, períodos que extrapolam as 12 horas podem tornar as vísceras mais suscetíveis ao rompimento, colaborando, também, para a contaminação (VIEIRA 2012; EBLING & BASURCO, 2016).

Apanha e transporte: por ser uma etapa suscetível ao estresse, é necessário que a apanha seja feita com ajuda de equipe treinada, procurando sempre fazer a captura das aves nas horas do dia em que as temperaturas estejam mais amenas, além de procurar manter o aviário sempre com o menor ruído possível. O transporte, por sua vez, pode ser mais ou menos estressante para as aves conforme as variações climáticas, sendo que temperaturas entre 22°C e 24°C seriam o ideal e o cuidado com a umidade e sinais visuais de ofegação dos animais devem ser cuidados. Devido a movimentação dos caminhões, hematomas no peito podem ocorrer, portanto, é importante o cuidado com a velocidade (VIERA, 2012).

Recepção: segundo a portaria Nº 210, recepção é tudo que compreende desde a chegada dos animais no frigorífico até as etapas que antecedem o abate (BRASIL, 1998). Nesta etapa, é importante oferecer condições climáticas adequadas para que os animais descansem e evitem estresse desnecessário, portanto, o ambiente destinado a recepção deve ser coberto e conter aspersor de água, ventilador ou exaustor (VIEIRA, 2012).

Inspeção *antemortem*: este exame é realizado por uma pessoa treinada pelo sistema de inspeção (municipal, estadual ou federal) e tem como principal objetivo identificar e evitar o abate de aves com repleção do trato gastrointestinal (BRASIL, 2017). Nesta etapa, também, é possível identificar doenças que podem, eventualmente, acometer as aves e seu diagnóstico não é inviabilizado na inspeção *post mortem*.

Pendura: após a remoção das caixas dos caminhões, que pode ser feita de forma manual ou automatizada. Conforme descrito por GONÇALVES (2008), as aves devem ser apanhadas das caixas pelo dorso, sendo colocadas pelas patas na nória, permanecendo de cabeça para baixo. O ambiente destinado a pendura deve possuir baixa luminosidade, a fim de minimizar a excitação das aves, bem como o menor barulho possível, pois é comum que ocorram fraturas nas patas e nas asas devido à alta atividade dos animais.

Insensibilização: a eletronarcose (atordoamento por choque) é o método mais usual em frigoríficos de aves. Neste método, a ave tem a cabeça imersa em água ou salmoura e a aplicação do choque é feita na cabeça, para que a corrente elétrica seja capaz de atravessar todo o corpo, ocasionando um estado de inconsciência. A portaria Nº 210 (1998) cita, ainda, que a voltagem e amperagem devem ser proporcionais a espécie, peso e tamanho das aves e ficam sob responsabilidade dos supervisores do processo (BRASIL, 2000).

Sangria: assim como a pendura, a sangria pode ser manual ou automatizada, através de discos. O tempo máximo de sangria deve ser de três minutos, a fim de proporcionar a máxima expulsão de sangue do corpo da ave (BRASIL, 2017). Vasos sanguíneos importantes, como as carótidas e jugulares, devem ser cortados (ABPA, 2018).

Escaldagem: após a sangria, as aves são direcionadas para a escaldagem, onde devem permanecer por um período que pode variar de 2,5 a 5 minutos. Esta etapa consiste, basicamente, na abertura dos poros para facilitar a remoção das penas. Os tanques de escaldagem devem ser de aço inoxidável e a temperatura nesta fase varia conforme o tipo de escaldagem, que pode ser branda (52 a 55°C), alta (58 a 60°) e rigorosa (80 a 90°C), sendo esta última aconselhada apenas para patos e gansos e com tempo variando entre 30 e 60 segundos. Neste processo, no entanto, é necessário manter o cuidado com a temperatura, pois pode ocorrer cozimento de partes da carcaça, encolhimento e endurecimento da carne (PINTO *et al.*, 2015).

Depenagem: deve ser um processo mecanizado, realizado através dos “dedos” de borracha, realizado logo após a escaldagem. Estes dedos são regulados de acordo com o peso das aves, visto que os mesmos regulam a dureza dos membros dos frangos (PINTO *et al.*, 2015) e, portanto, a correta regulagem evita a quebra de ossos neste processo.

Pré-inspeção: após a retirada das patas na sessão de escaldagem, é necessário que ocorra a pré-inspeção, visando evitar que carcaças acometidas com doenças e lesões, como artrite e abscessos, venham a contaminar equipamentos e, conseqüentemente, outras carcaças, além de evitar, também, que carcaças tidas como caquéticas ou com aspecto repugnante tenham seus cortes aproveitados (BRASIL, 1998).

Eventração: nesta etapa as vísceras são expostas (pulmão, moela, intestinos, fígado e baço) para posterior inspeção (BRASIL, 1998).

Inspeção *Post-Mortem*: é feita através de três linhas, sendo que na linha A se observa a cavidade torácica e abdominal; na linha B se analisa as vísceras e aspecto geral das carcaças e na linha C se observa as superfícies externas. Em todas as linhas o tempo mínimo por ave é de dois segundos, conforme portaria Nº 210 (BRASIL, 1998).

Evisceração: pode ser feito de forma manual ou automatizada e deve ser realizada por pessoas treinadas, a fim de evitar contaminações.

Ponto Crítico de Controle (PCC): nesta etapa, todas as carcaças são revisadas e aquelas que apresentarem algum tipo de contaminação (de origem biliar ou fecal) são retiradas da linha de abate para que se faça os cortes necessários,

Lavagem: as carcaças passam por um “chuveiro”, onde recebem jatos de água hiperclorada, a fim de retirar sangue coagulado, membranas e resíduos de vísceras.

Pré-resfriamento: após as etapas descritas anteriormente, as carcaças são direcionadas a dois resfriadores, denominados *pré-chiller* e *chiller*, baixando sua temperatura para 16°C e 7°C, posteriormente. Este resfriamento rápido evita que microrganismos se proliferem e deteriore a carne (BRASIL, 1998).

Gotejamento: segundo a portaria Nº 210 (BRASIL, 1998), nesta etapa ocorre o escorrimento da água decorrente do pré-resfriamento e, ao fim deste processo, a porcentagem de água presente nas carcaças não poderá ser superior a 8% em relação aos seus pesos.

Sala de cortes: também conhecida como etapa de espostejamento, nesta etapa são realizados os cortes comerciais da carcaça dos frangos e são feitos, tradicionalmente, de forma manual, embora equipamentos automáticos venham ganhando destaque nas indústrias processadoras de aves, conforme demonstrado por GONÇALVES (2008).

Embalagem, estocagem e expedição: os cortes ou frangos inteiros são comercializados embalados em embalagens individuais, chamadas de embalagens primárias. Após esta etapa, os produtos são acondicionados em caixas de papelão, chamadas de embalagens secundárias. Segundo o RIISPOA (2017), todos os itens a serem comercializados devem ser resfriados ou congelados e, para tal, passam por túneis de resfriamento ou congelamento. Posteriormente, os produtos seguem para a paletização, onde serão empilhados e estocados. A temperatura exigida pela legislação pode variar entrar -1 e 4°C para produtos resfriados e os congelados, por sua vez, não podem ultrapassar -12°C.

3. HIPÓTESES E OBJETIVOS

As hipóteses sustentadas no presente estudo são: 1) frangos de corte machos apresentam maiores percentuais de condenas parciais por artrite e 2) maiores percentuais de condenas se mostram compatíveis com maiores densidades de alojamento.

Os objetivos do trabalho foram:

- Relacionar a ocorrência de artrite conforme o peso, idade de abate, sexo e região de criação;
- Realizar um levantamento dos dados de condenas parciais por artrite nos meses de agosto, setembro e outubro de 2019.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da planta frigorífica e regiões de abate

A planta frigorífica avaliada está localizada na cidade de Farroupilha, na região da Serra do Rio Grande do Sul (FIGURA 2). Esta região é marcada por grande número de pequenas propriedades rurais, que exercem, em sua maioria, a agricultura familiar, sendo caracterizadas por possuir vários empreendimentos avícolas.



Figura 2 - Localização do município de Farroupilha/RS

Fonte: Wikipedia.

O frigorífico conta com sete regiões de criação de frangos para o abate, sendo organizadas e distribuídas de acordo com a distância, em quilômetros, da sede da empresa, em Farroupilha. Cada região conta com determinado número de cidade, sendo elas: Região 1 (Barão, Bento Gonçalves, Boa Vista do Sul, Coronel Pilar, Farroupilha, Garibaldi, Pinto Bandeira, Salvador do Sul, São Pedro da Serra, São Vendelino); Região 2 (Imigrante); Região 3 (Caxias do Sul, Flores da Cunha, Harmonia, Maratá, Poço das Antas, Roca Sales, São José do Sul, Teutônia, Tupandí, Westfalia); Região 4 (Montenegro, Nova Pádua); Região 5 (Antônio Prado, Dois Lajeados, Nova Roma do Sul, Vespasiano Corrêa); Região 6 (Capitão, Encantado, Marques de Souza, Ipe, Travesseiro) e Região 7 (Coqueiro Baixo, Nova Bréscia, Relvado, Putinga). Cada região, por sua vez, forneceu cerca de 1,65 milhões, 277 mil, 1,08 milhões, 173 mil, 435 mil, 288 mil e 808 mil frangos, respectivamente, durante o período avaliado.

4.3 Coleta de dados

Os dados deste estudo foram coletados em frigorífico com capacidade de abate de 72 mil aves por dia, seguindo o fluxograma descrito na FIGURA 1, mediante autorização da

empresa e do veterinário do responsável Serviço de Inspeção Federal (SIF). Para obtenção dos números de condena necessários, se avaliou individualmente as fichas preenchidas pelo SIF durante o período que compreende desde o dia primeiro de agosto ao dia 31 de outubro de 2019, se analisando o número total de condenações por artrite.

4.4 Análises realizadas

A quantidade de frangos, densidade de alojamento, data de abate, idade dos frangos ao abate, peso, sexo, cidade de criação, região de criação e número total de condenações foram planilhados. Para melhor análise dos dados, as condenações por artrite foram utilizadas em forma de porcentagem em relação ao número de frangos abatidos.

4.5 Análise estatística

As médias de condena parcial por artrite e o percentual foram comparados individualmente e avaliadas para cada fator estudado. Foi utilizado o software SAS 9.4 (2009) e o Proc Univariate e o Proc GLM foram utilizados. As médias foram comparadas através do Teste de Tukey com 5% de significância.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados totais de frangos abatidos, total de condenações por artrite e percentual de artrite no período avaliado estão demonstrados na TABELA 1. Os resultados de ocorrência de artrite em relação a peso do frango, idade ao abate, região e densidade de alojamento estão dispostos nas demais tabelas.

5.1 Resultados gerais

A condenação por artrite, em média, nos meses de agosto, setembro e outubro foi de 3,66%, 3,08% e 2,77%, respectivamente, conforme demonstrado na TABELA 1.

Tabela 1 - Condenações por artrite em relação ao número total de aves abatidas nos meses avaliados

Mês	Aves abatidas	Condenações por artrite	
		Total	%
Agosto	1.672.221	61.167	3,66%
Setembro	1.384.720	42.718	3,08%
Outubro	1.671.000	46.316	2,77%
Total	4.727.941	150.201	9,51%
Média	1.575.980	50.067	3,17%

Fonte dos dados: Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Tais resultados diferem de um estudo conduzido por MASCHIO & RASZL (2012), que mostram que o percentual médio de condena parcial por artrite foi de 1,73%, no período de um ano. Embora as lesões de artrite representem perdas econômicas para a indústria, as porções aproveitáveis das carcaças condenadas parcialmente ainda podem ser comercializadas em forma de cortes, visto que 63% das exportações provém de cortes comerciais (ABPA, 2018). Apesar das condenas parciais, entretanto, no período avaliado não se observou nenhuma condenação total por artrite.

5.2 Resultados por fator

Em relação a ocorrência de artrite por densidade de alojamento, foi observado uma influência negativa do aumento da densidade de alojamento ($P \leq 0,05$), onde maiores densidades de alojamento apresentaram maiores níveis de condena parcial, conforme demonstrado na TABELA 2. Um estudo conduzido por ARRUDA (2013), entretanto, mostrou que a variável densidade não possui influência sobre a ocorrência de artrite, se mostrando significativa somente para o aumento de dermatose (arranhões).

Tabela 2 - Ocorrência de artrite em relação a densidade de alojamento

Aves/m ²	Artrite, %
10	3,26 ^b
10,5	3,73 ^{ab}
11	3,52 ^{ab}
11,25	4,81 ^a
11,5	3,42 ^{ab}
12	3,49 ^{ab}
12,5	3,38 ^{ab}
13	4,85 ^a
Média	3,50
Pvalue	0,0470

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($P \leq 0,05$).

Ainda que maiores densidades de alojamento apresentem diferenças significativas conforme o aumento da mesma, o valor de condensa para 11,25 aves/m² se mostra estatisticamente igual ao de densidade 13, o que pode ser explicado devido ao baixo número de lotes que foram alojados nesta densidade e abatidos nos meses de agosto, setembro e outubro. Na FIGURA 3 representada pelo gráfico modelo *Blox Pot* é possível visualizar a localização, dispersão, assimetria, comprimento da cauda e outliers de cada uma das densidades comparadas com as condenações.

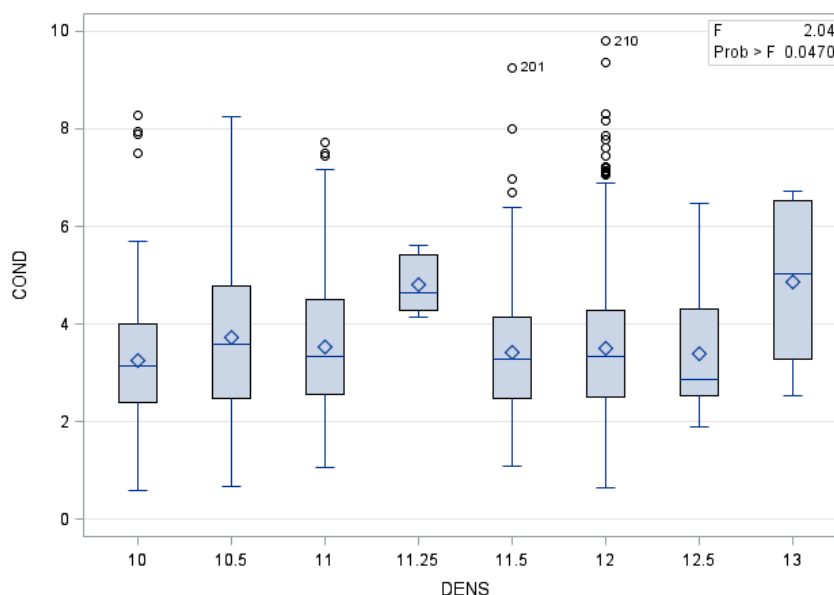


Figura 3 - Representação gráfica das condenações parciais por artrite relacionadas com a densidade de alojamento

Onde: eixo y representa o percentual de condenações parciais por artrite, eixo x representa a densidade de alojamento, em aves/m².

Conforme a FIGURA 4, é possível observar que frangos de corte machos apresentaram maiores percentuais médios de condena por artrite, indo de acordo com a afirmação feita por ARRUDA (2013), que cita que isto se deve, provavelmente, ao crescimento mais acelerado, fazendo com que machos se tornem mais propícios a problemas locomotores.

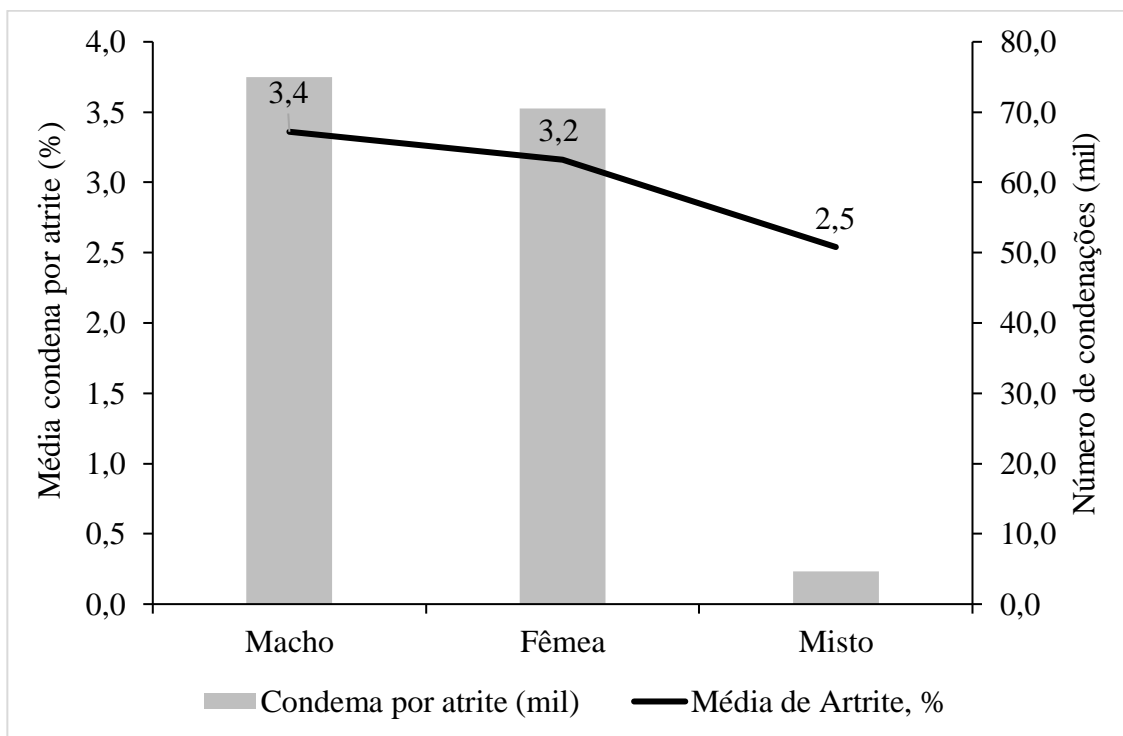


Figura 4 - Ocorrência de artrite em relação ao sexo

Fonte: Sistema de inspeção Federal.

Ao mesmo passo das densidades de alojamento, o baixo número de condenações parciais por artrite em lotes mistos (machos e fêmeas) pode ser explicado pelo baixo número de lotes abatidos nesta variável, totalizando 181624 aves abatidas nesta categoria.

As condenações parciais por artrite não apresentaram diferença estatística ($P \leq 0,05$) quando relacionadas com o peso e/ou a idade de abate dos frangos, embora as figuras 5 e 6 demonstrem uma tendência de que frangos mais pesados e de maior idade ao abate apresentem maiores percentuais de condena, indo de acordo com um estudo realizado por NICKEL (2017), que demonstra que perus mais velhos apresentavam maiores graus de artrite, também relacionado, provavelmente, ao maior peso.

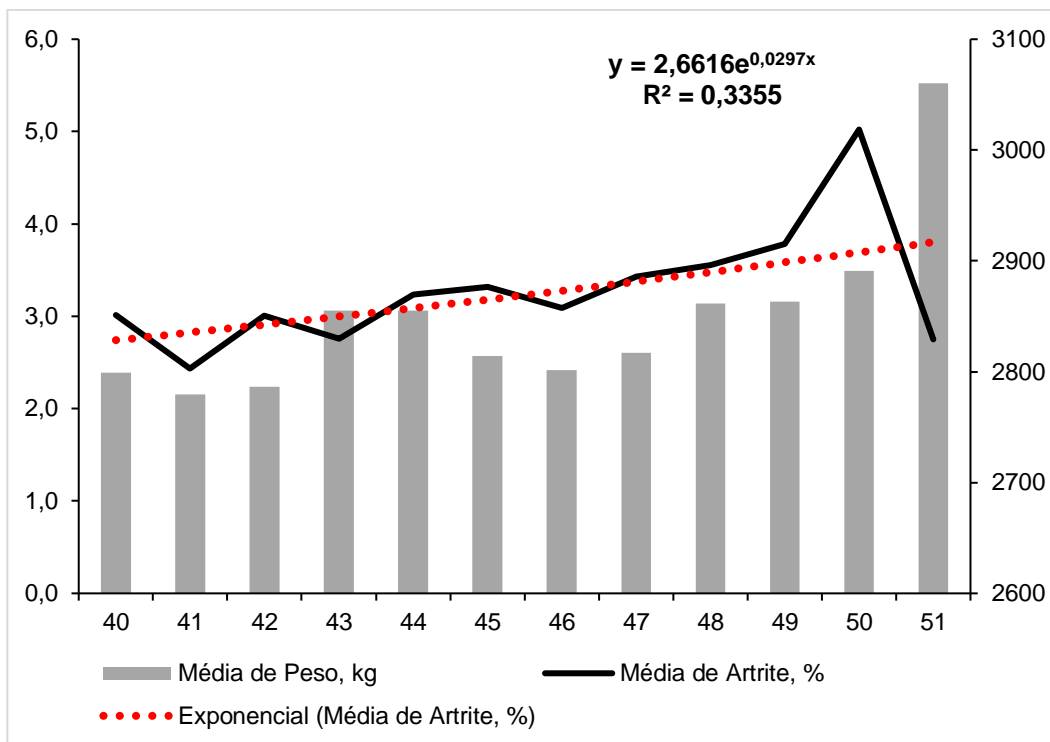


Figura 6 – Ocorrência média de artrite em relação ao peso médio de abate

Fonte: Sistema de inspeção Federal.

Conforme a figura 6, ocorre uma tendência de que frangos mais pesados ao abate apresentem maiores percentuais de condenações parciais por artrite, sendo, entretanto, o maior valor percentual encontrado em frangos com 3,0 kg de peso médio. A mesma tendência pode ser observada para idade ao abate, de acordo com a FIGURA 7, que demonstra que frangos de maior idade (50 dias), mostraram percentual de condenação em torno de 5%.

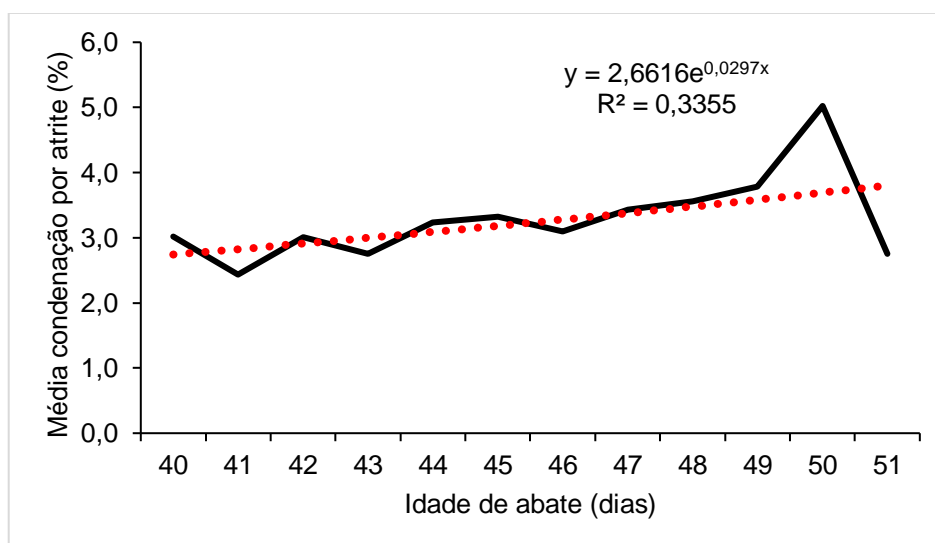


Figura 7 - Ocorrência média de artrite em relação à idade média de abate

Fonte: Sistema de inspeção Federal.

Em relação aos resultados de artrite por região, não foram observadas diferenças estatísticas quando se comparou o percentual médio por cada região, provavelmente devido ao fato de que cada região colaborou com um número variável de frangos para o abate durante o período estudado.

6. CONCLUSÃO

Segundo os dados apresentados, é possível afirmar que os valores de ocorrência de condenação parcial de artrite dos frangos abatidos nesta planta frigorífica na região da Serra Gaúcha (3,17%) estão acima dos valores demonstrados em estudos prévios (1,73%). Mostrando-se, então, a necessidade de medidas preventivas ainda na granja que visem diminuir este impacto econômico, para tornar o abate cada vez mais eficiente e a cadeia de carne de aves ainda mais competitiva.

A inspeção das carcaças por profissionais treinados é de suma importância, visto que a artrite pode possuir origem patogênica, como vírus e bactérias e se faz necessária para que seja ofertado um produto livre de patógenos e com garantia de segurança alimentar, sendo possível atingir ainda mais mercados internacionais.

Como resultado deste estudo temos que menores densidades de alojamento resultam em menores percentuais de condenações parciais por artrite ao mesmo tempo que maior idade e peso ao abate apresentam tendência a maior ocorrência de artrite no período analisado.

REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2018**, p. 176, 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-201>>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 mar. 2017. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de origem animal**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/PerguntaserespostasRIISPOASEI_21000.039574_2017_02.pdf>. Acesso em: 19 de novembro de 2019.

BRASIL. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. **Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/Portaria2101998.pdf/view>>. Acesso em: 15 de novembro de 2019.

COSTA, B. S.; CÍRIACO, N. M; SANTOS; W. L. M. **História da evolução da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal no Brasil**. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 77, p.9-31, set. 2015. Disponível em: <<https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/cadernos-tecnicos-de-veterinaria-e-zootecnia/>>. Acesso em: 16 de novembro de 2019.

COSTA, D. R.; SANTANA, E. S.; COELHO, K. O. **Artrite infecciosa em frangos de corte**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 13, n. 24, p.76-90, dez. 2016. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016b/agrarias/artrite.pdf>>. Acesso em: 20 de novembro de 2019.

CORDEIRO, A. F. S.; BARACHO, M. S.; NÄÄS, I. A.; NASCIMENTO, G. R. **Using data mining to identify factors that influence the degree of leg injuries in broilers**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 642-649, Aug. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162012000400003>. Acesso em: 23 de novembro de 2019.

EBLING, P. D.; BASURCO, V. **Análise das perdas econômicas oriundas da condenação de carcaças nos principais estados brasileiros produtores de frangos de corte**. Ciências Agroveterinárias e Alimentos, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2016. Disponível em: <<http://revista.faifaculdades.edu.br/index.php/cava/article/view/193/88>>. Acesso em: 14 de novembro de 2019.

FALLAVENA, L.C.B. **Anamnese, diagnóstico clínico e anatomo-patológico**. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. Doenças das aves. Campinas: FACTA, 2000, 490 f.

GONÇALVES, C. R. **Fluxograma de abate de aves**. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem animal) 50 f. Instituto Qualittas, Goiânia, 2008. Disponível em: <<https://www.qualittas.com.br/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2019.

HESTER, P.Y. **The Role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fow.** Poultry Science, Champaign, v. 73, n. 6, p. 904-915, 1994. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8072936>>. Acesso em: 21 de novembro de 2019.

KNOWLES, T.G.; KESTIN, S.C.; HASLAM, S.M.; BROWN, S.N.; GREEN, L.E.; BUTTERWORTH, A. POPE, S.J.; PFEIFFER, D.; NICOL, C.J. **Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention.** PLoS one, v. 3, n. 2, p. e1545. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0001545>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2019.

LIMA, A. M. C. **Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte: uma visão multidisciplinar.** Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2005. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/257246/1/Lima_AnnaMonteiroCorreia_D.pdf>. Acesso em 21 de novembro de 2019.

MARTINS, N. R. S.; RESENDE, J. S. **Adenoviroses, reoviroses, rotaviroses e viroses intestinais.** In: BERCHIERI JUNIOR, A. et al. Doenças das Aves. 2. ed. Campinas: Facta - Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009. Cap. 5. p. 678-685.

MENDES, A.A.; SALDANHA, E.S.P.B. **A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil.** In: MENDES, Ariel Antônio; NÄÄS, Irenilza de Alencar; MACARI, Marcos (Ed.). Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, p. 1-22; 2004.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA.** 2 ed. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016. 27 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/anuario-dipoa-v4/view>>. Acesso em: 16 de novembro de 2019.

NICKEL, V. S. **Estudo dos fatores ambientais, fenotípicos e dos microrganismos envolvidos na ocorrência de artrite em perus machos pesados de diferentes idades.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/178348/001065898.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 de novembro de 2019.

OLIVEIRA, A. A.; ANDRADE, M. A.; ARMENDARIS, P. M.; BUENO, P. H. S. **Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011.** Ciênc. anim. bras., Goiânia, v. 17, n. 1, p. 79-89. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cab/v17n1/1809-6891-cab-17-01-0079.pdf>>. Acesso em: 14 de novembro de 2019.

OLIVEIRA, M. C.; BENTO, E. A.; CARVALHO, F. I.; RODRIGUES, S. M. M. **Características da cama e desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais e tipos de cama.** Ars Veterinária, Jaboticabal, 21(3):303-310. Disponível em: <<http://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/10>>. Acesso em: 18 de novembro de 2019.

PASCHOAL, E. C.; OTUTUMI, L. K.; SILVEIRA, A. P. **Principais causas de condenações no abate de frangos de corte de um abatedouro localizado na região noroeste do Paraná, Brasil.** Arq Ciênc Vet Zool UNIPAR, Umuarama, v.15, n.2, p.93-97, 2012. Disponível em: <<https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/4209>>. Acesso em: 13 de novembro de 2019.

PINHO, R. C. **Ocorrência de artrite em carcaças de frangos de corte abatidos em um abatedouro-frigorífico na mesorregião de criciúma entre setembro de 2016 a agosto de 2017.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade do Sul de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/6633/TCC_RAMONCHITESPINHO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

PINTO, L. A. M; PINTO, M. M.; MATEUS, G. A. P.; TAVRES, F. O. BAPTISTA, A. T. A.; HIRATA, A. K.; **Aspectos ambientais do abate de aves: uma revisão.** Uningá Review, Maringá, v. 22, n. 3, p.44-50, abr. 2015. Disponível em: <http://www.mastereditora.com.br/periodico/20150601_074805.pdf>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

RECK, C. **Deteção de *Mycoplasma synoviae* e *Orthoreovirus* aviário em lesões de artrite em matriz e frangos de corte.** 2011. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2011. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1282/carolina_reck__1__15670877656048_1282.pdf>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

VIEIRA, S. L. **Qualidade visual de carcaças de frangos de corte:** 2ª edição. São Paulo: Rede Editora, 2012.