

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**INFLUÊNCIA DA DESUNIFORMIDADE EM LOTES DE FRANGO DE CORTE NA
EFICIÊNCIA DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E NA CONDENAÇÃO POR
CONTAMINAÇÃO PARCIAL E TOTAL DAS CARÇAÇAS.**

TAÍS CARLA BORSA

PORTO ALEGRE

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

**INFLUÊNCIA DA DESUNIFORMIDADE EM LOTES DE FRANGO DE CORTE NA
EFICIÊNCIA DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E NA CONDENAÇÃO POR
CONTAMINAÇÃO PARCIAL E TOTAL DAS CARÇAÇAS.**

Autora: Taís Carla Borsa

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre de Alimentos de Origem Animal na área de Avaliação e Controle de Carne, Pescados e Derivados.

Orientadora: Dra. Liris Kindlein

PORTO ALEGRE

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Borsa, Taís Carla

Influência da desuniformidade em lotes de frango de corte na eficiência de equipamentos industriais e na condenação por contaminação parcial e total das carcaças. / Taís Carla Borsa. -- 2024.

59 f.

Orientadora: Liris Kindlein.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Desuniformidade. 2. Eficiência de equipamento.
3. Frango de corte. I. Kindlein, Liris, orient. II.
Título.

Taís Carla Borsa

**INFLUÊNCIA DA DESUNIFORMIDADE EM LOTES DE FRANGO DE CORTE NA
EFICIÊNCIA DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E NA CONDENAÇÃO POR
CONTAMINAÇÃO PARCIAL E TOTAL DAS CARÇAÇAS.**

Aprovado em: 14/05/2024

APROVADO POR:

Dra. Liris Kindlein,
Orientadora e Presidente de Graduação

Dra. Vivian Lucca
Membro da comissão

Dr. Helton Fernandes dos Santos
Membro da comissão

Dra. Mary Jane Tweedie de Mattos Gomes
Membro da comissão

Agradecimentos

Em primeiro lugar, a Deus, que guiou meu caminho e possibilitou que meus objetivos fossem alcançados.

A todos meus professores pelos ensinamentos durante minha jornada acadêmica, pelas críticas e correções que me permitiram apresentar uma melhor dissertação.

Aos meus pais, pelo máximo empenho em me proporcionar um ensino de qualidade, apoio em todas minhas decisões, incentivo nestes anos.

Agradeço aos meus familiares, por todo apoio, incentivo e compreensão. Aos meus amigos, que direta ou indiretamente me auxiliaram neste percurso, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A desuniformidade dos lotes de frango de corte gera inúmeras perdas nas indústrias avícolas, por isso, torna-se fundamental compreender a sua influência na eficiência dos equipamentos industriais e na condenação por contaminação das carcaças, a fim de propor medidas para otimizar o processo produtivo e garantir a segurança alimentar. Para a realização do presente estudo, foram selecionados seis produtores integrados de frango de corte, com alojamento de aves machos da linhagem Ross, com diferença máxima de 5 semanas entre os lotes. De cada um dos produtores, foram selecionadas 380 aves para realizar a pesagem, totalizando uma amostragem de 2.280 animais. Com os valores de peso vivo das aves, foi realizada a avaliação de coeficiente de variação dos pesos. Além disso, foram realizadas classificações visuais quanto à uniformidade. No abate das aves, realizou-se o teste visual de eficiência das máquinas de extratora de cloaca, abridora de abdômen e evisceradora. Para obtenção dos números de contaminação gastrointestinal parcial e total, utilizou-se os números de condenas desses parâmetros realizados pela inspeção federal. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e a análise estatística foi realizada no *software* estatístico R, sendo utilizado teste de Análise de Variância (ANOVA) e teste de correlações de *Spearman*. Os seis lotes avaliados foram classificados em três grupos (Bom, Médio e Ruim). Nos resultados, observou-se que o coeficiente de variação de peso (kg) e o desvio padrão foram respectivamente: 0,104 e 0,266 para o grupo bom, de 0,137 e 0,362 para o grupo médio e de 0,168 e 0,446 para o grupo ruim. A porcentagem de condenação parcial e total foi respectivamente de 8,33% e 0,59% para o grupo bom, 11,36% e 0,69% para o grupo médio e 14,86% e 1,23% para o grupo ruim. Com relação a eficiência dos equipamentos, verificou-se que o grupo bom demonstrou uma eficiência maior do que 94% na extratora de cloaca e maior que 95% na abridora de abdômen e na evisceradora, já o grupo médio demonstrou uma eficiência da extratora de cloaca entre 90% e 94%, da abridora de abdômen entre 91 e 95% e da evisceradora entre 92% e 95%, por fim, o grupo ruim apresentou uma eficiência da extratora de cloaca menor que 90%, da abridora de abdômen menor que 91% e da evisceradora menor que 92%. Dessa forma, concluiu-se que a melhor performance dos indicadores de condenação e eficiência de equipamentos foi no grupo bom, uma vez que o mesmo apresentou a menor desuniformidade e o menor desvio padrão, bem como os melhores resultados na eficiência dos equipamentos e em taxas de condenações totais e parciais para contaminação.

Palavras-chave: desuniformidade; eficiência de equipamento; frango de corte.

ABSTRACT

The non-uniformity of broiler chicken batches generates numerous losses in the poultry industries, therefore, it is essential to understand its influence on the efficiency of industrial equipment and the conviction for carcass contamination, in order to propose measures to optimize the production process and ensure food security. To carry out the present study, six integrated broiler producers were selected, housing male birds of the Ross lineage, with a maximum difference of 5 weeks between batches. From each of the producers, 380 birds were selected for weighing, totaling a sample of 2,280 animals. Using the live weight values of the birds, the weight variation coefficient was evaluated. In addition, visual classifications were carried out regarding uniformity. When slaughtering the birds, a visual test of the efficiency of the cloaca extractor, abdomen opener and eviscerator machines was carried out. To obtain the numbers of partial and total gastrointestinal contamination, we used the numbers of convictions for these parameters carried out by the federal inspection. The experimental design was completely randomized and the statistical analysis was carried out in the statistical software R, using the Analysis of Variance test (ANOVA) and Spearman's correlation test. The six lots evaluated were classified into three groups (Good, Average and Bad). In the results, it was observed that the weight variation coefficient (kg) and standard deviation were respectively: 0.104 and 0.266 for the good group, 0.137 and 0.362 for the average group and 0.168 and 0.446 for the bad group. The percentage of partial and total conviction was respectively 8.33% and 0.59% for the good group, 11.36% and 0.69% for the average group and 14.86% and 1.23% for the bad. Regarding the efficiency of the equipment, it was found that the good group demonstrated an efficiency greater than 94% in the cloaca extractor and greater than 95% in the abdomen opener and eviscerator, while the average group demonstrated an efficiency in the cloaca extractor between 90% and 94%, the abdomen opener between 91 and 95% and the eviscerator between 92% and 95%, finally, the bad group presented a cloaca extractor efficiency of less than 90%, the abdomen opener less than 91% and the eviscerator lower than 92%. Thus, it was concluded that the best performance of the condemnation and equipment efficiency indicators was in the good group, since it presented the lowest non-uniformity and the lowest standard deviation, as well as the best results in equipment efficiency and rates. of total and partial convictions for contamination.

Keywords: non-uniformity; equipment efficiency; broiler.

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

%	Porcentagem
DIF	Departamento de Inspeção Final
DTHA	Doenas de Transmissão Hídrica e Alimentar
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
Kg	Quilograma
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
n	Número
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SIF	Servio de Inspeção Federal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBEJTIVOS	12
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 Legislação e Condenação de carcaças no Brasil	13
3.2 Fatores que influenciam na condenação de carcaças por contaminação	14
3.2.1 Jejum Pré-Abate	14
3.2.2 Peso da ave e desuniformidade do lote	15
3.2.3 Equipamentos Industriais	15
3.2.4 Manejo de apanha e Transporte	16
3.2.5 Boa uniformidade do lote	17
3.3 Riscos da contaminação para saúde pública	17
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A indústria avícola desempenha um papel fundamental na produção de carne de frango de corte, sendo responsável por suprir a demanda global dessa proteína. Nas últimas três décadas, a avicultura brasileira tem apresentado crescimento e se destacado no cenário mundial, sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China e o maior exportador de frangos, seguido de estados Unidos e União Europeia (ABPA, 2023). A carne de frango é um dos alimentos mais presentes na dieta do brasileiro devido a sua qualidade nutricional, facilidade de preparo, disponibilidade e custo, garantindo uma nutrição saudável e acessível. Em média, cada brasileiro consome 45,2 kg de carne frango por ano, *in natura* e nas mais variadas formas de processamento (inteiro, em pedaços, salsichas, alimentos prontos, entre outros) (ABPA, 2023).

No entanto, a qualidade dos lotes de frango pode variar consideravelmente, principalmente devido à desuniformidade nas características das aves, referente às diferenças de peso, tamanho e desenvolvimento dentro de um mesmo lote, o que pode impactar diretamente a eficiência dos equipamentos industriais e, conseqüentemente, aumentar o risco de contaminação parcial e total das carcaças. Devido às intensas demandas do mercado, o sistema de produção, criação e abate vem sendo intensificado e automatizado para aumentar a escala de produção, o que trouxe como consequência uma maior susceptibilidade das aves ao aparecimento de problemas sanitários e de condenações no abatedouro, sendo que mais de 80% das condenações devem-se às falhas de manejo e tecnológicas que resultam em condenações de partes da carcaça, em alguns casos, a condenações totais e, os outros 20% referentes a condenações patológicas (MENDES, 2013).

As condenações de carcaças podem ser parciais ou totais, dependendo do tipo e nível de lesão que possa ter ocorrido, considerando que, em casos de condenações parciais, as partes não lesionadas/afetadas podem ser aproveitadas. A Portaria nº 210 de 1998 e o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 e suas alterações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) define o destino e os critérios de julgamento das aves, sendo passíveis de condenação às carcaças na inspeção *post mortem* como: aspecto repugnante, caquexia, escaldagem excessiva, sangria inadequada, abscesso, aerossaculite, artrite, contusão/fratura, contaminação, alterações patológicas que ocorrem no músculo das aves conhecida como miopatia, inflamações supurativas de tecido subcutâneo/muscular conhecida como celulite, demais lesões cutâneas em geral denominadas dermatose e outros (BRASIL, 1998).

Além das perdas geradas pelas condenações, é importante ressaltar o risco à saúde pública ocasionado pelas contaminações das carcaças. A Coordenação Geral de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) do Ministério da Saúde reportou 6.523 surtos, com 107.513 doentes,

12.722 hospitalizados e 112 óbitos ocorridos no período de 2013 a 2022 no Brasil (BRASIL, 2022), sendo que, dentre a distribuição das origens de contaminação, a carne de aves em natureza e seus respectivos produtos encontram-se em sétimo lugar, com participação em 3% nos surtos do Brasil.

Neste contexto, é fundamental compreender a influência da desuniformidade em lotes de frango de corte, na eficiência dos equipamentos industriais e na condenação por contaminação das carcaças, a fim de propor medidas para otimizar o processo produtivo e garantir a segurança alimentar, visto que, a contaminação, principalmente, por fezes, aumenta consideravelmente a carga microbiana na carcaça, podendo ocasionar problemas a nível de saúde pública. Os fatores mais atrelados a contaminação total e parcial em lotes de frango de corte são o processo de jejum pré-abate, a desuniformidade do lote e a regulação das máquinas do processo de evisceração. Sendo assim, o trabalho tem por objetivo avaliar a influência que o coeficiente de variação de desuniformidade de aves de corte possui na eficiência de máquinas e na condenação por contaminação total e parcial do lote.

2 OBEJTIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência que o coeficiente de variação de desuniformidade de aves de corte possui no processo de abate das mesmas.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar o impacto que a desuniformidade de lotes de frango de corte causa na eficiência das máquinas de extratora de cloaca, abridora de abdômen e evisceradora;
- b) Analisar o impacto que a desuniformidade das aves causa na condenação por contaminação parcial e total de lotes de frango de corte;
- c) Apresentar uma classificação a fim de predizer lotes potenciais desuniformes e com risco de elevada contaminação em decorrência da desuniformidade.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Legislação e Condenação de carcaças no Brasil

A garantia da qualidade higiênico-sanitária dos produtos de origem animal destinados ao consumo humano e animal, bem como a comercialização interna e externa, o Serviço de Inspeção Federal (SIF) realiza atividades de inspeção e fiscalização do processo produtivo. Essas atividades são privativas ao Médico Veterinário o qual, segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), julga as ocorrências durante o procedimento de abate. Da mesma forma, seguindo legislações, a Inspeção de Aves se baseia na Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998 (BRASIL, 1998; BRASIL, 2017). Segundo estas mesmas legislações, a inspeção *post mortem* tem o papel de avaliar as carcaças e, conforme o grau de comprometimento da lesão, conceder o destino final para as mesmas, que pode ser tanto condenação parcial quanto total (SOUZA, 2016).

Assim, a estruturação da inspeção das carcaças de aves é dividida em três linhas, que objetivam identificar as lesões e determinar o destino das carcaças e órgãos, de forma a garantir a inocuidade do alimento (BRASIL, 1998; BRASIL, 2017), sendo que na Linha A realiza-se a inspeção interna da carcaça, enquanto na Linha B a avaliação das vísceras correspondentes a cada carcaça e, por fim, na Linha C analisa-se a carcaça externamente. Desse modo, quando são observadas alterações durante a inspeção nas respectivas linhas citadas, estas são sinalizadas e desviadas para o Departamento de Inspeção Final (DIF), onde realiza-se a remoção e a condenação das partes afetadas ou condenação total da carcaça, com registro em ábaco. As carcaças liberadas ou que sofreram refile retornam para a nória e seguem fluxo normal da linha de abate (BRASIL, 1998).

Dessa forma, os problemas relacionados com a qualidade das carcaças e os relevantes números de condenações resultam em perdas econômicas significativas para o setor (EBLING; BASURCO, 2016). Essa condenação tem base na avaliação do animal “*ante*” e “*post mortem*”, mediante alterações em características físicas, que classificam a carcaça como condenada parcial ou total, sendo 85% e 15% do total de condenação. Segundo pesquisadores da Embrapa (2024), as principais causas de condenações registradas pelo SIF durante o abate de frangos são as contaminações gastrointestinais, com 26,2% das condenações. Depois, vem as condenações por lesões traumáticas com 24,8%, lesões de pele inespecíficas com 13,3% e 35,7% sendo por outras causas (PEREIRA, 2024). Segundo Coldebella *et al.* (2018), realizando um estudo em todo o território nacional entre os anos de 2012 a 2015, identificaram que a principal causa de condenação

total foi a contaminação gastrointestinal (26,2%), seguida de lesão traumática (24,8%), lesão de pele inespecífica (13,3%), celulite (8,8%) e por fim, miopatias (7,0%).

Desse modo, sabendo que a contaminação ocupa posições importantes nas condenações (totais e parciais), é importante salientar que as carcaças, partes de carcaça e órgãos que apresentem áreas de contaminação por conteúdo gastrointestinal, urina, bile, pus ou de qualquer outra natureza devem ser condenadas, caso não seja possível a remoção completa da área contaminada (BRASIL, 2017), sendo uma potencial fonte de perdas econômicas. Além disso, as condenações de carcaças de aves podem decorrer não só de tecnopatias, como também de possíveis achados sugestivos de doenças infectocontagiosas ou parasitárias, incluindo zoonoses, dessa maneira, sendo importante o correto controle a nível de segurança à saúde pública.

3.2 Fatores que influenciam na condenação de carcaças por contaminação

Dentre os fatores que influenciam na condenação de carcaças por contaminação está o procedimento de jejum pré-abate, o peso e a desuniformidade das aves, apanha e transporte, bem como os equipamentos industriais.

3.2.1 Jejum Pré-Abate

O manejo pré-abate é o processo que se inicia após a fase de criação, com a retirada da ração, até o abatedouro com o sacrifício das aves. Durante todas as etapas da criação é necessária a preocupação com a integridade física das aves, para a obtenção de um produto final com qualidade e segurança, sem que ocorram altos índices de condenação parcial ou total de carcaça, atendendo as normas de bem-estar animal (TAVERNARI *et al.*, 2012).

Após a retirada da ração, as aves devem permanecer com acesso hídrico até o início do seu carregamento, pois não se deve retirar a água e a ração simultaneamente, já que no momento da retirada da água paralisa-se a passagem do alimento do papo, pró-ventrículo e moela para o intestino. Assim, para que a contaminação seja reduzida, é necessário que o intestino esteja vazio. Por outro lado, se o tempo de jejum for excessivo, as aves vão ingerir muita água e material de cama, o que resultará em fezes líquidas e contaminação por conteúdo biliar (MENDES, 2001).

Segundo a legislação vigente, o período de jejum não deve exceder o total de doze horas para as aves, conforme descrito no Artigo 30 da Portaria 365 de 16 de julho de 2021 do MAPA (BRASIL, 2021). De acordo com Bilgili (2010), o período ideal de jejum é de 12 horas para que não haja contaminação fecal na carcaça. Corroborando a isso, outras literaturas ainda afirmam que o jejum

prolongado (superior a 12 horas) ocasiona o enfraquecimento e o rompimento das paredes do intestino, o que também favorece a contaminação (MENDES; KOMIYAMA, 2011). Assim, além do cumprimento do período máximo de jejum de 12 horas, é importante salientar que as aves também devem obedecer a um período mínimo de 6 a 8 horas de jejum pré-abate (BRASIL, 1998), dessa forma, objetivando evitar possíveis contaminações do trato gastrointestinal durante o processamento de abate, uma vez que quando há impossibilidade de completa remoção da parte contaminada, as carcaças serão condenadas (BRASIL, 2017).

3.2.2 Peso da ave e desuniformidade do lote

Maschio e Raszl (2012) relataram que a contaminação, acontece em grande parte, devido às dificuldades encontradas no ajuste dos equipamentos de evisceração em relação aos tamanhos irregulares dos frangos e, por isso, é necessário constante regulagem.

As informações científicas sobre a uniformidade padrão dos lotes para frangos de corte ainda são escassas. No entanto, alguns estudos afirmam que um lote uniforme é tipificado com um coeficiente de variação abaixo de 10% (FEDDS *et al*, 2002; TOUDIC, 2007), enquanto Griffin *et al*. (2005) relataram uniformidade em frangos de corte de 42 dias de idade variando de 14,2% em machos e 12,8% em fêmeas. Ainda, Berhe e Gous (2008) relataram uniformidade variando de 7,8% a 11,8% aos 42 dias em lotes de frango Ross.

Desta forma, a diferença de uniformidade dos lotes acometidos implica em maiores imperfeições nas operações de evisceração durante o abate, uma vez que cortes e rupturas do sistema digestivo (proventrículo, duodeno e intestino) são relatados como, em média, três vezes mais intensos em aves com desuniformidade (RUSSEL, 2003).

Assim, a desuniformidade de lotes de frangos compromete a regulagem de máquinas durante o processo de abate, o que implica na condenação de carcaças por contaminação (SILVA; PINTO; 2009). Isto ocorre pelo fato das máquinas não se adequarem às constantes oscilações nos pesos dos frangos, podendo acarretar a perfuração de vísceras e, conseqüentemente, em contaminação, já que nessas se concentram os maiores grupos microbianos (BONESI; SANTANA; 2008).

3.2.3 Equipamentos Industriais

A contaminação pode ocorrer por uma falha tecnológica, associada ao rompimento do trato intestinal ou vesícula biliar durante o abate de animais com repleção do trato gastrointestinal ou

devido a falhas nos equipamentos de evisceração durante o abate de lotes desuniformes (MASCHIO; RASZL, 2012).

Segundo Barbon (2022), o processo de eventração ou evisceração das aves que no passado era realizado manualmente, bem como os demais processos de abate, atualmente, na sua grande maioria, está totalmente automatizado, mesclando sistemas que combinam tração (equipamentos são fixos) e velocidade (nórias com os frangos em movimento). O objetivo dessa modernização é buscar cada vez mais realizar o trabalho de forma rápida e eficiente, procurando ajustar e preservar a integridade e a qualidade das carcaças com baixos percentuais de perdas.

Dentre os diferentes processos de abate a que as aves são submetidas, a etapa de evisceração caracteriza-se por ser um momento delicado, pois é onde realiza-se a abertura das carcaças através de um corte na pele do abdômen e expõe-se e retira-se as vísceras e intestinos da cavidade abdominal. Dessa forma, qualquer desvio ou desajuste dos equipamentos durante essa etapa pode levar a rompimentos e gerar contaminações e perdas.

Por isso, a manutenção preventiva dos equipamentos, assim como os ajustes momentâneos para cada tipo de lote de acordo com a variação do peso vivo, é de extrema importância, uma vez que possui a finalidade de reduzir os desvios e possíveis perdas de pacotes de vísceras como: coração, moela e fígado, miúdos de alto valor econômico (BARBON, 2022).

3.2.4 Manejo de apanha e Transporte

Na apanha das aves deve-se preconizar o bem estar animal, devido a isso, a equipe de apanha precisa ser devidamente treinada para realizar este serviço, se faz necessário um líder responsável para garantir as práticas de bem estar animal, visando minimizar ao máximo o estresse das aves, assim como reduzir ferimentos e arranhaduras nas aves (ROSS, 2018).

A realização da apanha é de maneira manual, inicialmente faz-se divisórias com as próprias caixas, facilitando o carregamento, o trabalho e evitando a aglomeração das aves umas sobre as outras ou que se espalhem pelo aviário. Canos são depositados no centro do aviário até a porta que dá acesso ao caminhão, para facilitar o deslizamento das caixas, a densidade de aves por caixa varia de acordo com o peso das aves, sendo preconizado o bem estar animal e não excedendo o peso máximo determinado pelas leis trabalhistas.

Sendo estas duas etapas de suma importância e atenção, devido que, se realizadas de maneira inadequada são as principais fontes causadora de aves lesionadas e de condenações.

3.2.5 Boa uniformidade do lote

Estratégias de manejo necessitam ser adotadas, com o intuito de detectar rapidamente os pequenos desvios no desempenho para assim realizar ações corretivas necessárias (AVIAGEN, 2012). Dessa forma, as pesagens comumente são realizadas a cada 7 dias, com intuito de acompanhamento das uniformidades, bem como avaliar a evolução de pesos e a projeção do peso de abate.

Para a realização das pesagens, é indicado pesar aves de seis pontos distintos do galpão e no mínimo 1% das aves alojadas. As pesagens são realizadas com balança digital, no mínimo, em 3 pontos diferentes do aviário para estabelecer a média de peso do lote. As aves pesadas são cercadas, apanhadas pela asa e colocadas em uma caixa ou embalagem. Esse processo exige calma e cuidado para evitar que os frangos se arranhem e este é o momento em que o técnico avalia o estado geral do lote e a uniformidade.

Após a pesagem das aves pode ser calculado o coeficiente de variação de peso e o desvio padrão das mesmas. A fórmula utilizada para calcular o coeficiente de variação amostral é 100 multiplicado pelo desvio padrão populacional dividido pela média. Já a fórmula utilizada para calcular o desvio padrão foi raiz quadrada da somatória da diferença entre cada um dos elementos do conjunto com a média, dividido pela quantidade de elementos do conjunto (PEARSON, 1894).

3.3 Riscos da contaminação para saúde pública

A produção de proteína animal para consumo humano deve garantir as características de segurança e qualidade alimentar de forma constante ao consumidor, sendo estes os objetivos comuns de toda a cadeia de frango. No entanto, durante todo o processo de abate, as carcaças de aves podem vir a ser contaminadas com bactérias patogênicas devido ao extravasamento de matéria fecal que pode ocorrer em algumas etapas, além disso, a contaminação cruzada também pode ser citada como um importante fator de risco (RASSCHAERT *et al.*, 2008) que pode vir a gerar problemas a nível de saúde pública.

Conforme o Ministério da Saúde (BRASIL, 2022), a DTHA é uma síndrome geralmente constituída de anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, acompanhada ou não de febre, relacionada à ingestão de alimentos ou água contaminados. Apesar de serem mais comuns, os sintomas digestivos não são as únicas manifestações possíveis, podendo ocorrer afecções extra intestinais em diferentes órgãos, como rins, fígado, sistema nervoso central, dentre outros. As DTHA podem ser causadas por bactérias, como a *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli*; vírus, como

Rotavírus e Noravírus; toxinas, como as produzidas pelas bactérias *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* spp., *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Vibrio* spp. e por parasito, como a *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, entre outros e, também, pela ingestão de substâncias tóxicas, como metais pesados e agrotóxicos.

Em 2010, a Comissão Europeia requisitou à *European Food Safety Authority* (EFSA), prover a base científica para a modernização da inspeção de carnes na União Europeia. Na opinião científica sobre os riscos de saúde pública relacionados à inspeção de carne de frango realizada pela EFSA (2012) o *ranking* de perigos elencados neste estudo relacionados ao consumo de carne de frango foi *Campylobacter* spp., *Clostridium difficile*, *Escherichia.coli*, *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica* e *Toxoplasma.gondii* (EFSA, 2012). Já em relação ao Brasil, a avaliação de riscos utilizada segue o modelo proposto pelo *Codex Alimentarius* (FAO/WHO, 1999), sendo que neste estudo foram identificados perigos, em ordem de risco, como *Campylobacter termófilos* e *Salmonella* spp. como alto risco, *Clostridium perfringens* e *Staphylococcus aureus* como risco moderado e *Escherichia coli* APEC/ExPEc como risco baixo, dentre outros.

Assim, é importante salientar que a redução da contaminação gastrointestinal reflete diretamente na redução da carga microbiana nas carcaças de frango de corte, visto que vários microrganismos com alto risco para saúde pública são comensais do intestino das aves.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos neste estudo pode-se considerar para a unidade em que foi realizado o trabalho uma predição da performance do abate dos lotes que foram avaliados e classificados no campo conforme a sua caracterização visual de uniformidade. Esses resultados são muito importantes, pois pode-se tomar ações preventivas nos abates de lotes desuniformes, como por exemplo, a redução da quantidade de aves para abate no dia em que se têm lotes nesta condição. Esses resultados também são relevantes para a equipe de extensão, pois ao realizar a avaliação já pode-se tomar ações preventivas para o próximo lote ainda na visita do lote desuniforme em andamento, sejam ações na granja do próprio produtor quando a causa for relacionada com manejo, ou repassando a não conformidade para a cadeia anterior tomar as ações, quando o desvio é relacionado com incubatório ou matrizes de origem.

Contudo, ao considerar a amplitude dos desafios e implicações trazidos pela desuniformidade, torna-se evidente a necessidade de intensificar a pesquisa e o desenvolvimento de estratégias para garantir a homogeneidade nas criações. Tal esforço colaborará para uma indústria avícola mais resiliente, eficiente e em sintonia com as demandas modernas de produção e consumo.

REFERÊNCIAS

- ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2023.** 2023. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- AVIAGEN. **Manejo da fase de crescimento - frangos de corte.** Equipe Técnica da Turquia, Oriente Médio e África, 2012. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Manejo-da-Fase-de-Crescimento-Frango-de-Corte.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2024.
- BARBON, E. **Entenda o processo de evisceração das aves. Cobb-Vantress destaca os principais cuidados para garantir qualidade e reduzir perdas.** 2022. Disponível em: <<https://feedfood.com.br/entenda-o-processo-de-evisceracao-de-aves/#:~:text=A%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20preventiva%20do%20equipamento,m%C3%BAdos%20de%20alto%20valor%20econ%C3%B4mico>>. Acesso em: 05 dez. 2023.
- BERHE, E. T. E; GOUS, R. M.; . Effect of dietary protein content on growth, uniformity and mortality of two commercial broiler strains. **Journal Sul-Africano de Ciência Animal**, n.38, p. 293–302, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-15892008000400003>. Acesso em: 2 jul. 2023. ISSN 2221-4062.
- BILGILI, S. F. **Poultry Meat Processing.** 2ª ed., CRC Press LCC: Boca Raton, 2010.
- BONESI, G. L.; SANTANA, E. H. W. Fatores Tecnológicos e Pontos Críticos de Controle de Contaminação em Carcaças Bovinas no Matadouro. **Unopar Científica - Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 10, n. 2, p. 39-46, 2008. Disponível em: <<https://journalhealthscience.pgsscogna.com.br/JHealthSci/article/view/1517>>. Acesso em: 4 fev. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n° 210, de 10 de novembro de 1998. **Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico Sanitária de Carne de Aves.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1998. 34p. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/portaria210199810.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Decreto n° 9.013, de março de 2017.** Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>>. Acesso em: 12 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria n° 365, de 16 de julho de 2021.** Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de julho

de 2021. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-334038845>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil – **Informe 2022. Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes/surtos-de-doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-no-brasil-informe-2023>>. Acesso em: 4 fev. 2024.

COLDEBELLA, A. *et al.* **Abate e condenação de aves da espécie Gallus gallus registrados no Brasil pelo Sistema de Inspeção Federal de 2012 a 2015**. Concórdia: Embrapa suínos e aves. Santa Catarina. 2018. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1093942/1/final8762.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2024.

EBLING, P. D.; BASURCO V. Análise das perdas econômicas oriundas da condenação de carcaças nos principais estados brasileiros produtores de frangos de corte. **Revista Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, v. 11, n. 11, 2016. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/AN%C3%81LISE-DAS-PERDAS-ECON%C3%94MICAS-ORIUNDAS-DA-DE-NOS-DE-Ebling-Basurco/700de9487cc2f3b8ee884e7036294a74f08289d0>>. Acesso em: 5 fev. 2024.

EFSA. Scientific Opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat 1. **EFSA Journal**, v. 9, p. 1–198, 2012. Disponível em: <<http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/298e.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2021.

GRIFFIN, A. M. *et al.* The influence of the light period of rearing and the use of diets for broilers or broiler breeders on forty-two day body weight, fleshing and flock uniformity in broiler stocks. **Journal of Applied Poultry Research**, n. 14, p. 204–216, 2005. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/TLccd>>. Acesso: 5 nov. 2023. doi: 10.1093/japr/14.2.204.

MASCHIO, M. M.; RASZL, S. M. Impacto financeiro das condenações post-mortem parciais e totais em uma empresa de abate de frango. **E-Tech: Tecnologias para competitividade industrial**, Edição Especial Alimentos, p. 26-38, 2012. Disponível em: <<https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/208/105>>. Acesso em: 8 fev. 2024. <https://doi.org/10.18624/e-tech.v0i0.208>.

MENDES, A. A. Impactos nos resultados produtivos e na qualidade do produto: a visão da indústria. In: Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 14. Chapecó. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, p. 23-33, 2013. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/972655/1/final7111.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2023.

MENDES, A. A. Jejum pré abate em frangos de corte. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP. **Brazilian Journal of Poultry Science**, n. 3, v. 3, p. 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbca/a/nD9h3CPmMfKnPcpK5jSsHFR/?lang=pt>>. Acesso em: 3 fev. 2024. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2001000300001>.

MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, p. 352-357, 2011.

Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://www.sbz.org.br/revista/artigos/66290.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2024. ISSN 1806-9290.

PEARSON, K. Contributions to the Mathematical Theory of Evolution. **Philosophical Transactions of the Royal Society Series A**, v. 185, p. 71-110, 1894. Disponível em: <https://encurtador.com.br/qJXkm>. Acesso em: 3 jan. 2024. <https://doi.org/10.1098/rsta.1894.0003>.

PEREIRA M. L. **Procedimento de avaliação sanitária no abate de frangos é regulamentado no Brasil**. Embrapa, 2024. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/87504238/procedimento-de-avaliacao-sanitaria-no-abate-de-frangos-e-regulamentado-no-brasil>>. Acesso em: 02 maio 2024.

RASSCHAERT, G. Contamination of carcasses with Salmonella during poultry slaughter. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 1, p. 146–152.2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18236675/>>. Acesso em: 2 maio 2024. doi: 10.4315/0362-028x-71.1.146.

ROSS. **Manual de manejo**. 2018. Disponível em: https://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/RossPSHandBook2018-PT.pdf. Acesso em: 13 abril 2024.

RUSSEL, S. M. The effect of airsacculitis on bird weights, uniformity, fecal contamination, processing errors, and populations of *Campylobacter* spp and *Escherichia coli*. **Poultry Science Journal**, n. 82, p. 1326-1331, 2003. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12943305/>>. Acesso em: 4 jan. 2024. doi:10.1093/ps/82.8.1326.

SILVA, V. A. M.; PINTO, A. T. Levantamento das condenações de abate de frangos e determinação das causas mais prevalentes em um frigorífico em Santa Catarina. In: XXI Congresso Brasileiro de Avicultura, **Anais...**Porto Alegre, Brasil. 2009. p. 212-213. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://www.avisite.com.br/cet/img/20090812_lamas7.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2024.

SOUZA, I. J. G. S. Condenações não patológicas de carcaças e de frango em um matadouro frigorífico sob inspeção federal no estado de Piauí. **Revista Brasileira de Higiene Animal**, v. 10, n. 1, p. 68-67, 2016. Disponível em: <<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/302>>. Acesso em: 10 março 2024.

TAVERNARI, F. C. *et al.* Manejo pré-abate de frangos de corte. **Revista CFMV**, v. 18, n. 56, p. 62-68, 2012. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/944223>>. Acesso em: 10 março 2024.