

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**PRINCIPAIS CAUSAS DA CONDENAÇÃO DE FRANGO EM  
MATADOUROS FRIGORÍFICOS DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO  
ESTADUAL DE GOIÁS ENTRE 2012-2018 E O  
IMPACTO FINANCEIRO**

Emanoel Tomé Regis Ramos

Orientador (a): Prof. (a) Dr. (a) Cíntia Silva Minafra e Rezende

GOIÂNIA

2020



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR  
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES  
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o(a) autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico:     Dissertação     Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do (a) autor (a): EMANOEL TOMÉ REGIS RAMOS

Título do trabalho: Principais causas da condenação de frango em matadouros frigoríficos do serviço de inspeção estadual de Goiás entre 2012-2018 e o impacto financeiro

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

Independente da concordância com a disponibilização eletrônica, é imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital (PDF) da tese ou dissertação.

Assinatura do(a) autor(a)<sup>2</sup>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)<sup>2</sup>

Data: 18 / 03 / 2020

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

<sup>2</sup> As assinaturas devem ser originais sendo assinadas no próprio documento. Imagens coladas não serão aceitas.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:** [ X ] **Dissertação** [ ] **Tese**

**2. Identificação da Tese ou Dissertação**

Nome completo do autor: EMANOEL TOMÉ REGIS RAMOS

Título do trabalho: Principais causas da condenação de frango em matadouros frigoríficos do serviço de inspeção estadual de Goiás entre 2012-2018 e o impacto financeiro

**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento [ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.



Data: 30 / 08 / 2022

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) autor (a) <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

<sup>2</sup>A assinatura deve ser escaneada.

EMANOEL TOMÉ REGIS RAMOS

**PRINCIPAIS CAUSAS DA CONDENAÇÃO DE FRANGO EM  
MATADOUROS FRIGORÍFICOS DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO  
ESTADUAL DE GOIÁS ENTRE 2012-2018 E O  
IMPACTO FINANCEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da  
Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de  
Mestre em Ciência Animal

**Área de Concentração:**

Sanidade Animal, Tecnologia e Segurança de Alimentos

**Linha de Pesquisa:**

Tecnologia e Inspeção de Alimentos

**Orientador (a):**

Prof. (a) Dr. (a) Cíntia Silva Minafra e Rezende - EVZ/UFG

**Comitê de Orientação:**

Prof. Dr. João Paulo Amaral Haddad - EV/UFGM

Prof. Dr. Cristiano Barros de Melo - FAV/UnB

GOIÂNIA

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Regis Ramos, Emanuel Tomé  
Principais causas da condenação de frango em matadouros  
frigoríficos do serviço de inspeção estadual de Goiás entre 2012-2018 e  
o impacto financeiro [manuscrito] / Emanuel Tomé Regis Ramos. -  
2020.  
xv, 64 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Cíntia Silva Minafra e Rezende; co  
orientador Dr. João Paulo Amaral Haddad; co-orientador Dr. Cristiano  
Barros de Melo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola  
de Veterinária e Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em  
Ciência Animal, Goiânia, 2020.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de  
figuras, lista de tabelas.

1. Bem-estar animal. 2. Celulite. 3. Contaminação. 4. Contusão. 5.  
Inspeção de aves. I. Rezende, Cíntia Silva Minafra e, orient. II. Título.

CDU 639.09



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
 ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

Ata nº 552 da sessão de Defesa de Dissertação de **Emanoel Tomé Regis Ramos**, que confere o título de Mestre em **Ciência Animal**, na área de concentração em **Saúde Animal, Tecnologia e Segurança de Alimentos**.

Aos cinco dias do mês de março de dois mil e vinte a partir das 14h00min, na sala 03 (auditório) do setor de pós-graduação da EVZ/UFG realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“Principais causas da condenação de frango em matadouros frigoríficos do serviço de inspeção estadual de Goiás entre 2012-2018 e o impacto financeiro”**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, **Prof.ª Dr.ª Cintia Silva Minafra e Rezende (EVZ/UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: **Prof.ª Dr.ª Maria Auxiliadora Andrade (EVZ/UFG)**, membro titular interno; **Dr.ª Maria Izabel Amaral Souza (Funape)**, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela **Prof.ª Dr.ª Cintia Silva Minafra e Rezende**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos cinco dias do mês de março de dois mil e vinte.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Maria Auxiliadora Andrade, Professora do Magistério Superior**, em 05/03/2020, às 16:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cintia Silva Minafra E Rezende, Professora do Magistério Superior**, em 05/03/2020, às 16:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Izabel Amaral Souza, Usuário Externo**, em 05/03/2020, às 16:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1198964** e o código CRC **0B119E8A**.

Dedico

Aos meus familiares, em especial meu avô  
Hermes (*in memoriam*), minha mãe Janira e meu pai  
Waldemar (*in memoriam*), minha esposa Kátia, minhas  
filhas Giulia e Manuela e esse ser especial, Mel.

## AGRADECIMENTOS

A existência superior, meus familiares, meu avô Hermes de Paiva Regis (*in memoriam*), meu pai Waldemar Ramos (*in memoriam*) e minha mãe Janira Carilo Regis por minha vida.

A minha esposa Kátia Jane Brito de Souza pelo carinho, compreensão, zelo, companheirismo, paciência.

As minhas filhas Giulia Araújo Ramos e Manuela Araújo Ramos pelo tempo subtraído do convívio, carinho e incentivo na minha jornada.

A minha orientadora Professora Dr. (a) Cíntia Silva Minafra e Rezende por sua orientação, apoio, confiança e ensinamentos.

Ao Professor Dr. João Paulo Amaral Haddad por sua orientação e contribuição.

Ao Professor Dr. Cristiano Barros de Melo por sua contribuição

Ao Professor Dr. Emmanuel Arnhold por sua orientação e contribuição na análise dos dados.

A Professora Dr. (a) Maria Auxiliadora Andrade por suas orientações e conselhos.

A Dra. Maria Izabel Amaral Souza por suas orientações.

Aos professores da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia pela dedicação, trabalho e zelo com a pós-graduação.

Aos colegas e amigos da pós-graduação Anassilton Andrade Júnior, Daniella Gomes, Lucas Mendes, Rubens de Melo Junior, Luana Borboleta, Sarah Chagas, Raiany de Paula, Luíza Calazans e Cinthia Fleury.

Ao Estado de Goiás e a Agência Goiana de Defesa Agropecuária por fornecerem os dados necessários para realização do projeto.

A Gerência de Cadastro, Convênios e Inspeção, em especial aos Fiscais Estaduais José Francisco do Nascimento Lopes, Paulo Lucas Viana Filho, Michelle Nanna, Claudia Costa Saenger e inspetores dos estabelecimentos abatedouros de aves.

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1 Território e localização geográfica .....	3
2.2 Clima .....	3
2.4 Abate inspecionado de aves no estado de Goiás .....	5
2.4.1 Particularidades do abate de aves em Goiás sob Serviço de Inspeção Estadual .....	6
2.5 Revisão dos índices da condenação <i>post mortem</i> de frangos abatidos sob diferentes sistemas de inspeção sanitária no Brasil.....	8
2.6 Tecnopatias.....	12
2.6.1 Contaminação .....	12
2.6.2 Contusão e fraturas .....	13
2.6.3 Sangria inadequada.....	13
2.6.4 Escaldagem excessiva.....	14
2.6.5 Evisceração retardada .....	14
2.7 Fatores do manejo pré-abate associados as causas da condenação de frango .....	15
2.7.1 Jejum e dieta hídrica .....	16
2.7.2 Apanha ou captura .....	17
2.7.3 Transporte, recepção, seleção e espera .....	18
2.7.4 Pendura .....	20
2.8 Celulite aviária.....	20
2.9 Síndrome ascítica.....	23
2.10 Caquexia .....	24
3.0 Aspecto repugnante .....	24
REFERÊNCIAS .....	27

CAPÍTULO 2 – PERDAS FINANCEIRAS ASSOCIADAS ÀS CONDENAÇÕES SANITÁRIAS DE CARCAÇAS DE FRANGO.....	37
1. INTRODUÇÃO.....	38
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	39
4. CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS .....	56
CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
ANEXO A – CERTIDÃO DE ATA DA APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA ....	63
APÊNDICE A – PREVALÊNCIA (P %) ANUAL PARA CADA CAUSA DA CONDENAÇÃO (PARCIAL E TOTAL), ( $\alpha=95\%$ ) .....	64

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Mesorregiões e localização dos abatedouros de aves com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou Serviço de Inspeção Federal (SIF) no estado de Goiás .....4
- FIGURA 2 - Mesorregiões Centro Goiano e Sul Goiano com respectivas microrregiões.....5
- FIGURA 3 - Gráfico representativo das condenações de carcaças de frango total e parcial, por ano, em estabelecimentos com (SIE) do estado de Goiás, período de 2012 a 2018 (parcial).....43
- FIGURA 4 - Gráfico representativo da quantidade mensal de aves mortas ao chegar (DOA) e média móvel, em estabelecimentos com SIE, período 2012-2018 (parcial) ....45
- FIGURA 5 – Gráfico representativo de frangos recebidos mortos (DOA) em estabelecimentos da mesorregião Centro Goiano, intervalo de confiança ( $\alpha=95\%$ ).....46
- FIGURA 6 - Gráfico Pareto com as principais causas da condenação de frangos, período de 2012 a 2018 (parcial) no estado de Goiás .....47
- FIGURA 7 - Gráfico Pareto com as principais causas da condenação total de frangos, período 2012 a 2018 (parcial) no estado de Goiás .....47
- FIGURA 8 - Gráfico Pareto com as principais causas da condenação parcial de frangos, período 2012 a 2018 (parcial) no estado de Goiás .....48

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - Estudos conduzidos no Brasil em estabelecimentos abatedouros de aves de diferentes regiões e estados, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal ou Estadual, período 2006 a 2016, com respectivos índices de condenação.....	9
TABELA 2 - Condenações de frangos ao abate (total e parcial), quantidade de aves recebidas e abatidas em abatedouros com SIE do estado de Goiás, período de 2012 a 2018 (parcial) .....	42
TABELA 3 - Condenações total e parcial de frangos por mesorregião do estado de Goiás, período 2012 a 2018 (parcial).....	45
TABELA 4 - Causas da condenação de frango ao abate em estabelecimentos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) no período 2012 a 2018 (parcial).....	48
TABELA 5 - Frequência das causas da condenação de frango ao abate em estabelecimentos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE).....	50
TABELA 6 - Valor monetário estimado, custo/kg, das condenações totais e parciais de frango ao abate, período de 2012 a 2018 (parcial), em estabelecimentos com SIE do estado de Goiás .....	53
TABELA 7 - Valor monetário estimado, comparativo entre custo/kg e venda/kg, das condenações totais ao abate, período de 2012 a 2018 (parcial) em estabelecimentos com SIE do estado de Goiás .....	53
TABELA 8 - Valor monetário estimado, comparativo entre custo/kg e venda/kg, das condenações parciais ao abate, período de 2012 a 2018 (parcial) em estabelecimentos com SIE do estado de Goiás .....	54

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 - Parâmetros utilizados no cálculo do valor monetário das condenações ao abate de aves .....	41
QUADRO 2 - Parâmetros utilizados para determinar o preço médio custo/kg, R\$/US\$.....	41
QUADRO 3 - Parâmetros utilizados para determinar o preço médio venda/kg e R\$/US\$.....	42

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
AGRODEFESA	Agência Goiana de Defesa Agropecuária
DIF	Departamento de Inspeção Final
DOA	<i>Dead on arrival</i> (mortas ao chegar)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Condenação
IMB	Instituto Mauro Borges
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PIB	Produto Interno Bruto
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SISBI	Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

## RESUMO

O patamar alcançado pelo Brasil na produção avícola como principal exportador e segundo produtor mundial de carne de aves deve-se ao esforço conjunto dos agentes produtivos, organização do sistema integrado, investimentos em tecnologia, entre outros que contribuíram para aumentar a comercialização, a produção e produtividade. Em 2018 o estado de Goiás ocupou o primeiro lugar na produção e exportação na região Centro-Oeste. Mesmo com essa posição no cenário nacional, durante a inspeção *post mortem* nos matadouros frigoríficos as aves estão sujeitas a condenação parcial ou total de carcaças devido a vários fatores que ocorrem durante as fases da criação, pré-abate e abate. Entre os problemas identificados em estabelecimentos com registro no Serviço de Inspeção Estadual de Goiás geram perdas financeiras as condenações por contusões/fraturas, mortalidade ao chegar, celulite, contaminação e dermatoses. Com o objetivo de identificar as principais causas da condenação e o impacto financeiro realizou-se uma revisão bibliográfica através de estudos em diferentes regiões e estabelecimentos do Brasil com inspeção federal ou estadual. Após essa revisão o estudo retrospectivo com análise das principais causas da condenação e do impacto financeiro em matadouros frigoríficos do Serviço de Inspeção Estadual de Goiás entre 2012 e 2018 (parcial). Foram identificadas 19 causas da condenação de frango com total de 5.006.043 aves condenadas, proporcionalmente 85,10% (4.259.894 / 5.006.043) condenadas parcialmente e 14,90% (746.149 / 5.006.043) totalmente. Da quantidade de aves abatidas 160.546.742, o índice por condenação total correspondeu a 0,46 (746.149) e o parcial 2,65 (4.259.894). O valor monetário das condenações foi estimado em R\$15.998.921,32 (US\$5.574.537,04).

Palavras-chave: bem-estar animal, celulite, contaminação, contusão, inspeção de aves.

## ABSTRACT

Brazil's level of poultry production as the world's leading exporter and second largest producer of poultry meat is due to the joint efforts of the productive agents, the organization of the integrated system, investments in technology, among others that have contributed to increase trade, production and productivity. In 2018, the state of Goiás ranked first in production and export in the Midwest region. Even with this position in the national scenario, during post-mortem inspection in slaughterhouses the chickens are subject to partial or total carcass condemnation due to several factors that occur during the stages of rearing, pre-slaughter and slaughter. Among the problems identified in establishments registered with the State Inspection Service of Goiás generate financial losses, condemnations for bruising/fracture, dead on arrival, cellulite, contamination and dermatoses. In order to identify the main causes of condemnation and the financial impact, a literature review conducted through studies in different regions and establishments in Brazil with federal or state inspection. After this review, a retrospective study conducted, analyzing the main causes of the condemnation and the financial impact on slaughterhouses of the State Inspection Service of Goiás between 2012 and 2018 (partial). We identified 19 causes of condemnation of chicken with total 5,006,043 condemned birds, proportionally 85.10% (4,259,894 / 5,006,043) partially condemned and 14.90% (746,149 / 5,006,043) totally. Of the number of slaughtered chickens 160,546,742 the index per total condemnation was 0.46 (746,149) and the partial 2.65 (4,259,894). The monetary value of the condemnations was estimated at R\$15,998,921.32 (US\$5,574,537.04).

Keywords: animal welfare, cellulite, contamination, bruises, poultry meat inspection.

## CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### 1. INTRODUÇÃO

Em 2018 o setor avícola nacional atingiu o patamar de 13,5 milhões de toneladas de carne produzida com 5,7 bilhões de aves abatidas<sup>1</sup>. Do total das exportações nacionais de 3,82 milhões de toneladas da carne de frango, 148,41 mil toneladas (3,88%) procederam de Goiás, onde a produção correspondeu a 898,02 mil toneladas (6,65%) com 391,47 milhões de aves abatidas (6,87%)<sup>1</sup>, ocupando o primeiro lugar na região Centro-Oeste<sup>2</sup> e sexto na produção nacional<sup>1</sup>. Esses resultados permitiram ao segmento manter a posição mundial do Brasil como maior exportador da *commodity* e segundo produtor. Contudo, essa posição no cenário mundial deve-se ao esforço conjunto dos agentes produtivos que continuam contribuindo para aumentar a produção e produtividade, com investimentos em tecnologia; manejo nutricional e automação, aliados a qualidade dos insumos; organização e implantação do sistema integrado; linhagens geneticamente melhoradas; além da capacitação dos recursos humanos e do controle da sanidade nos incubatórios e plantéis<sup>3-7</sup>.

No estado de Goiás a sanidade animal e a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal compete a Agência Goiana de Defesa Agropecuária (AGRODEFESA), que em 2014 com adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI)<sup>8</sup> obteve o reconhecimento da equivalência do Serviço de Inspeção Estadual (SIE)<sup>9</sup> ao mesmo padrão do Serviço de Inspeção Federal (SIF). O SISBI promove harmonização dos procedimentos para garantir a inocuidade e segurança alimentar e pode ser requerido pelos estados, Distrito Federal e municípios, proporcionando aos estabelecimentos reconhecidos que seus produtos possam ser comercializados entre diferentes municípios e estados. Entretanto o Serviço de Inspeção Municipal ou Estadual precisa comprovar que possui estrutura e condições de avaliar a qualidade e a inocuidade dos produtos de origem animal<sup>8</sup>.

Nesse contexto, a inspeção oficial realizada nos abatedouros identifica animais doentes ou que possam ter afecções não evidentes ao exame *ante morte* como atividade típica de estado para obter produtos inócuos para o consumo, quanto informações para a sanidade animal e saúde pública. No exame *post mortem* realiza-se o registro das aves condenadas

parcial ou totalmente por suspeitas de doenças infecciosas ou que podem veicular microrganismos patogênicos, assim como daquelas com alterações e/ou lesões tanto na carcaça como nas vísceras<sup>10-14</sup>. Os registros nosológicos obtidos nos abatedouros evidenciam as frequências das causas da condenação tanto infecciosas como não infecciosas que podem estar relacionadas ao manejo<sup>15</sup> e falhas operacionais<sup>16</sup>, como a contaminação, contusões e lesões traumáticas<sup>16-20</sup>. As causas infecciosas têm apresentado menor frequência nos registros, mesmo ante a importância epidemiológica, explicada pelo melhor controle da sanidade nos incubatórios e plantéis<sup>16,18,19,21</sup>.

No entanto, essas informações podem ser pouco avaliadas ou os dados negligenciados<sup>22</sup> apesar de permitirem a rastreabilidade dos lotes abatidos em relação a maior ou menor frequência de determinado diagnóstico, o que favoreceria investigar fatores como práticas incorretas do manejo<sup>23,24</sup>, tecnológicas do abate<sup>15,25</sup>, desvios da mão-de-obra<sup>25,26</sup> e das condições de bem-estar animal<sup>24,27-30</sup>. Mesmo disponíveis, os registros do abate em matadouros submetidos ao serviço de inspeção nos estados são pouco conhecidos, em especial no estado de Goiás.

Apesar do segmento avícola persistir como vulnerável à competitividade internacional, barreiras sanitárias e flutuação no preço dos principais componentes das rações<sup>6</sup>, tanto os riscos sanitários quanto as condenações parcial ou total dos frangos geram perdas significativas ao abate para as empresas, além da redução no fluxo financeiro, margem de lucro e aumento do custo da produção, o que poderia influenciar no preço final, na competitividade e na oferta de produtos ao mercado consumidor<sup>22</sup>.

A possibilidade de análise das principais causas da condenação e dos prejuízos financeiros permitiu o presente estudo retrospectivo com o objetivo de identificar as principais causas da condenação parcial e total de frango e o impacto financeiro, através dos dados nosológicos dos matadouros de aves com registro no Serviço de Inspeção Estadual de Goiás do período entre 2012 e 2018 (parcial).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Território e localização geográfica**

O estado de Goiás está situado na região Centro-Oeste do Brasil, ocupando uma área de 340.106,492 km<sup>2</sup>, limitando-se ao norte com o estado de Tocantins, ao sul com Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, a leste Bahia e Minas Gerais e a oeste com Mato Grosso<sup>31</sup>.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>32</sup> e o Instituto Mauro Borges (IMB)<sup>31</sup> o estado possui 246 municípios, com dez regiões de planejamento e cinco mesorregiões (Norte Goiano, Sul Goiano, Noroeste Goiano, Centro Goiano e Leste Goiano), caracterizadas como “uma subdivisão dos estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais, que por sua vez, são subdivididas em microrregiões<sup>31</sup>”, criada pelo IBGE e utilizada para fins estatísticos. Portanto, não constitui uma entidade política ou administrativa<sup>31</sup>.

A mesorregião Centro Goiano composta por 82 municípios subdivide-se em cinco microrregiões (Anápolis, Anicuns, Ceres, Goiânia e Iporá) e a Sul Goiano com 82 municípios está subdividida em seis microrregiões (Catalão, Meia Ponte, Pires do Rio, Quirinópolis, Sudoeste de Goiás, Vale do Rio dos Bois)<sup>33</sup> (Figura 1, Figura 2). As mesorregiões Centro Goiano e Sul Goiano representavam juntas 89,85% do rebanho avícola estadual<sup>33</sup>.

### **2.2 Clima**

Goiás é caracterizado pelo tipo climático tropical com verões chuvosos e invernos secos, temperaturas com médias anuais variando entre 23°C ao norte e 20°C ao sul e duas estações climáticas bem definidas, com o período seco apresentando precipitações que variam de 20 a 200 mm, enquanto, no período chuvoso de 1100 a 2100 mm<sup>31</sup>. Elevados índices pluviométricos são verificados entre outubro e abril (95% das precipitações anuais) e baixos de maio a setembro. Os meses de agosto e setembro apresentam maiores temperaturas do ar com médias máximas de 34°C principalmente no noroeste do estado, enquanto as médias mínimas de 12°C ocorrem de junho a julho no sudeste e sudoeste goiano<sup>31</sup>.

### **2.3 Aspectos socioeconômicos**

No último censo de 2010 Goiás possuía 6.003.788 habitantes, densidade demográfica de 17,65hab/km<sup>2</sup> e apresentava o oitavo índice nacional de desenvolvimento

humano (IDH = 0,735)<sup>32</sup>. A população da mesorregião Centro Goiano com 3.056.794 habitantes e a Sul Goiano com 1.272.621 habitantes correspondiam a 72,11% da população do estado<sup>34</sup>.

O Produto Interno Bruto (PIB) estadual em 2017 correspondeu a R\$191.898.690 mil reais, desse total o setor agropecuário representou 11,34% do PIB estadual (R\$21.761.311 mil reais), pertencendo as mesorregiões os percentuais de 6,48% Norte Goiano, 22,41% Sul Goiano, 26,8% Noroeste Goiano, 2,83% Centro Goiano e 13,36% Leste Goiano<sup>34</sup>. As mesorregiões Centro Goiano e Sul Goiano concentravam a maioria dos estabelecimentos envolvidos na produção avícola e do abate de aves<sup>31,34</sup>.

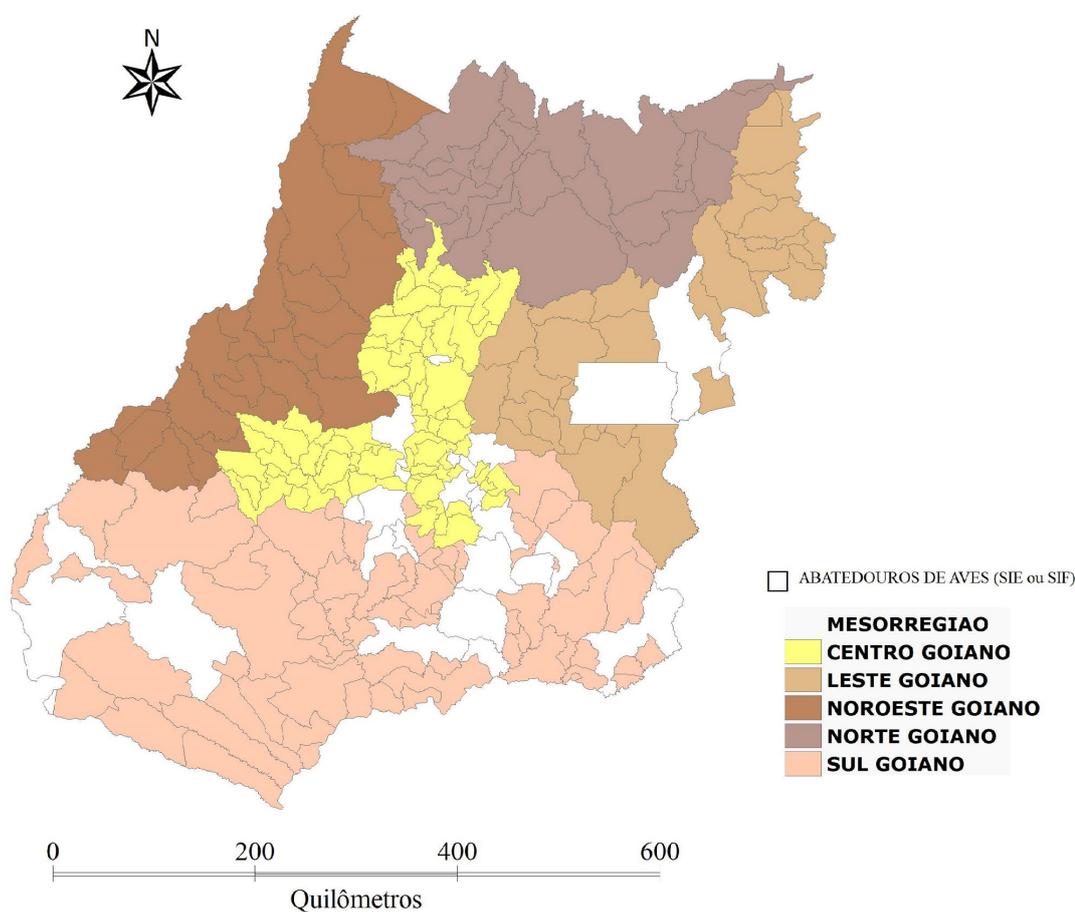


FIGURA 1 - Mesorregiões e localização dos abatedouros de aves com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou Serviço de Inspeção Federal (SIF) no estado de Goiás  
Fonte: Adaptado do IMB/IBGE com informações do SIE e SIF, 2020

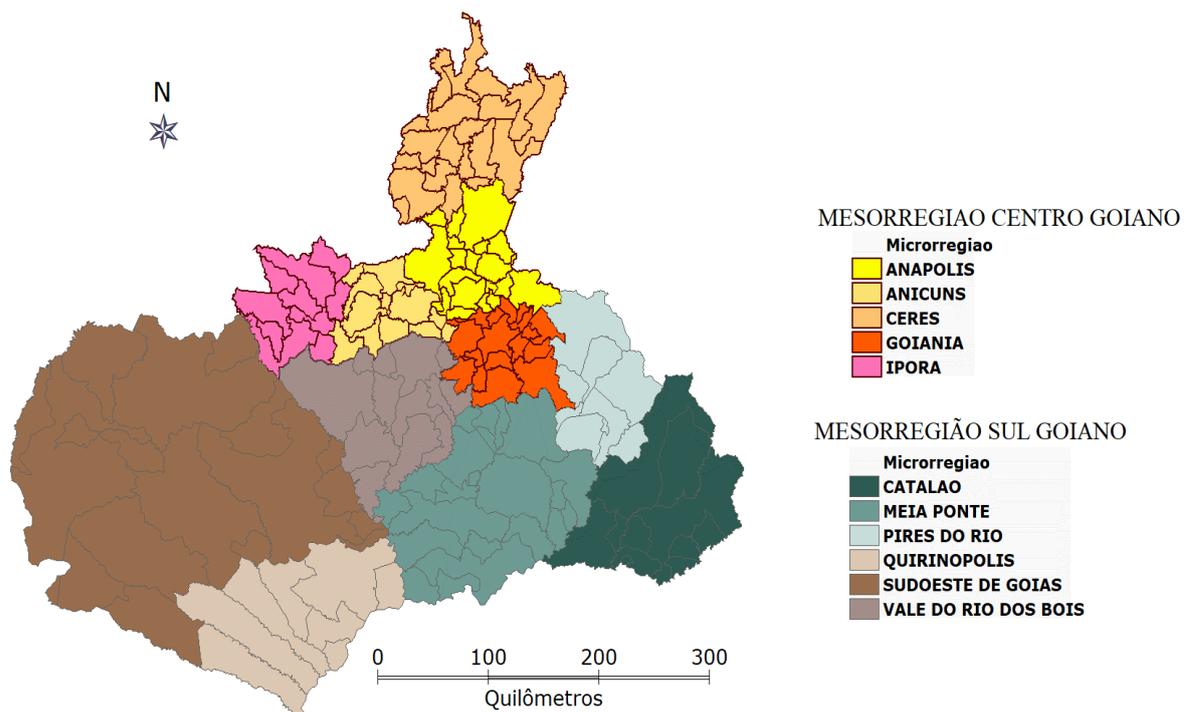


FIGURA 2 - Mesorregiões Centro Goiano e Sul Goiano com respectivas microrregiões  
Fonte: Adaptado do IMB/IBGE, 2020

#### 2.4 Abate inspecionado de aves no estado de Goiás

Em 2018, de acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) do total de 5,7 bilhões de aves abatidas no Brasil, 700.524.588 aves foram abatidas em matadouros-frigoríficos com SIF na região Centro-Oeste, representando uma redução de 10,71% em relação ao total abatido de 784.562.322 aves no ano de 2017<sup>35</sup>. O estado de Goiás ocupou o primeiro lugar na região Centro-Oeste com 48,28% das aves abatidas em 2017, porém com redução em 2018 (43,86%)<sup>35</sup>.

Em 2017 dados da AGRODEFESA apresentaram fluxo de 27.008.240 aves para abate em matadouros frigoríficos com SIE e entre 2012 e 2018 foram recebidas 161.147.334 aves em dez estabelecimentos localizados nas mesorregiões Centro e Sul Goiano. Os abatedouros possuem características independentes quanto a capacidade diária de abate, linha de inspeção, instalações e nível tecnológico, assim como as aves procedem de plantéis onde são criadas diferentes linhagens em sistema de produção integrado ou não integrado, com padrão automatizado ou convencional (informação obtida da AGRODEFESA com base na Lei nº 12527 de 18/nov/2011).

#### 2.4.1 Particularidades do abate de aves em Goiás sob Serviço de Inspeção Estadual

A etapa do abate compreende a insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração e resfriamento das carcaças obtidas<sup>36</sup>. Ao serem recebidas nos abatedouros as aves passam pela inspeção *ante mortem* com avaliação do lote e verificação das informações através do boletim sanitário sobre uso de medicamentos e prazo de carência, vacinações, mortalidade na granja e condições da sanidade animal<sup>10,13</sup>. Durante a inspeção *post mortem* ocorre detecção de lesões não encontrados na inspeção *ante mortem*, com retirada e condenação das carcaças ou partes destas<sup>10</sup>.

As causas da condenação das aves são registradas após o diagnóstico por avaliação macroscópica de acordo com o estabelecido na Lei Estadual nº 11904/93<sup>11</sup>, regulamentada pelo Decreto nº 4019/93<sup>13</sup> e na legislação federal, Portaria nº 210/1998<sup>10</sup> do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aplicada subsidiariamente aos estabelecimentos registrados no SIE e SISBI.

A inspeção *post mortem* dos frangos é realizada em três etapas ou "Linhas de Inspeção"<sup>10</sup>, onde os recursos humanos apresentam papel fundamental para detecção e retirada das lesões. Na Linha "A" realiza-se o exame interno das carcaças, com visualização da cavidade torácica e abdominal (pulmões, sacos aéreos, rins, órgãos sexuais). Na Linha "B" o exame das vísceras (coração, fígado, moela, baço, intestinos, ovários e oviduto nas poedeiras), com visualização, palpação e conforme o caso verificação de odores e incisão. Ao examinar os órgãos verifica-se o aspecto (cor, forma, tamanho), a consistência e em certas situações o odor. Na Linha "C" o exame externo, com visualização das superfícies (pele, articulações, etc.). Nessa linha efetua-se a remoção de contusões, membros fraturados, abscessos superficiais e localizados, calosidades, etc, outras condições são encaminhadas ao DIF<sup>10</sup>.

O Decreto nº 4019/93<sup>13</sup> determina no Art. 131 que todas as carcaças, órgãos e partes de carcaças com lesão ou anormalidades que possam torná-los impróprios para o consumo, devem ser assinalados e conduzidos ao DIF, onde após exame completo são julgados<sup>13</sup>. Mas, podem ser recolhidos ao departamento de sequestro, onde ficarão em custódia a fim de aguardar exame e inspeção final pelo médico veterinário oficial. Nos demais artigos estabelece os procedimentos quanto aos diagnósticos<sup>13</sup>.

Visto que há uma quantidade mínima de inspetores para atender a quantidade abatida por hora e devido a legislação estabelecer o tempo mínimo de 2 segundos por carcaça<sup>10</sup>; mesmo com pessoal capacitado, as instalações e equipamentos devem possuir condições que favoreçam encaminhar ao Departamento de Inspeção Final (DIF) aves suspeitas de doenças, intoxicações, entre outras situações<sup>10,13</sup>. A decisão quanto ao destino, após exame minucioso e julgamento da carcaça é de competência do médico veterinário oficial<sup>10,13</sup>.

O Serviço de Inspeção Estadual após realizar a inspeção *ante e post mortem* e julgar as carcaças dos frangos abatidos pode liberar as carcaças e vísceras, determinar o aproveitamento condicional ou condenar (total ou parcialmente)<sup>10-13</sup>. O Decreto nº 4019/93<sup>13</sup> estabelece que a inspeção *post mortem* tem como base os artigos 116 a 183, para julgamento e destino das carcaças e vísceras. No Art. 116 estabelece: “I - liberados - os que não apresentarem nenhuma nocividade ao consumo humano, característicos de fraude ou alteração de composição; II - aproveitamento condicional - os que necessitem de alguma forma de beneficiamento, para serem destinados ao consumo humano; III - condenados - os que não se prestarem, sob nenhuma forma, ao consumo humano”.

Subsidiariamente é empregada a legislação federal, Portaria 210/1998<sup>10</sup>, que além dos requisitos da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária, elenca no anexo IX causas de apreensão e condenação, assim como o destino das carcaças, partes de carcaças e vísceras, podendo abranger aproveitamento condicional ou condenação parcial e total. Entre as causas de apreensão e condenação, o SIE segue o padrão com registro das elencadas no anexo VIII da Portaria: abscesso, aerossaculite, artrite, aspecto repugnante, caquexia, celulite, colibacilose, contusão/fratura, dermatoses, escaldagem excessiva, evisceração retardada, neoplasia, salpingite, sangria inadequada, septicemia, síndrome ascítica, síndrome hemorrágica. Outras causas também são objeto de registro e condenação.

Segundo os critérios normativos, tanto a carcaça como os órgãos são condenados totalmente quando há repercussão geral nas carcaças ou vísceras e/ou consistem em patologias reconhecidas com evidência de caráter sistêmico, doenças especiais pela característica da presença de toxinas ou de organismos prejudiciais à saúde humana<sup>10,12,13</sup>.

O serviço de inspeção *prima* pelo controle higiênico-sanitário do ambiente de produção, da inocuidade e qualidade das carcaças<sup>11</sup>. Nos estabelecimentos com SIE as

condenações são registradas diariamente e consolidadas mensalmente para encaminhamento dos relatórios oficiais<sup>13</sup>.

## **2.5 Revisão dos índices da condenação *post mortem* de frangos abatidos sob diferentes sistemas de inspeção sanitária no Brasil**

A obtenção de produtos com garantia para a segurança alimentar, desde a granja até o abatedouro, depende das fases da criação, do pré-abate (jejum e dieta hídrica; apanha e embarque; transporte; recepção, seleção e espera; pendura) e abate<sup>36</sup>. Essas etapas do pré-abate quando mal realizadas podem comprometer o bem estar e a sobrevivência animal, além da qualidade da carne<sup>37</sup>. Do mesmo modo, associam-se ao pré-abate as condenações por lesões traumáticas<sup>30,38,39</sup>, estresse fisiológico<sup>37,40,41</sup> e mortalidade no transporte<sup>30,37,42-44</sup>. As lesões traumáticas apresentam como principais fatores causais a apanha, engaiolamento, transporte, descarga e pendura das aves<sup>20</sup>. Tanto na etapa do pré-abate como durante o abate há possibilidade de ocorrerem lesões traumáticas, como também contaminação das carcaças<sup>16,18-20,23</sup>.

Os índices da condenação *post mortem* de frango apresentam variações entre os serviços de inspeção, sendo que o exposto é constatado através das pesquisas (Tabela 1). A maior parte dos estudos realizados usam como base dados do Serviço de Inspeção Federal<sup>16,18,19,21,45</sup>, de tal modo que o abate das aves em abatedouros submetidos aos serviços de inspeção dos estados é pouco conhecido, apesar da existência de registros<sup>15,46</sup>.

Os estudos entre estados, regiões e serviços de inspeção dos produtos de origem animal indicam maior índice para condenações parciais mesmo em regimes de inspeção do SIE, onde verifica-se maior número de estudos nos estados da Região Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país (Tabela 1).

A partir dos registros do SIF foram revisados dois estudos em relação a região Centro-Oeste e o estado de Goiás. O de Santana et al.<sup>16</sup> realizado em dois abatedouros da região Sudeste do estado de Goiás, onde obtiveram índices da condenação de 8,3 e 3,6 para todas as causas identificadas, sendo as principais celulite (4,25 e 0,91), contusões/fraturas/hematomas (0,47 e 1,04) e contaminação (2,79 e 0,81) e o de Oliveira et al.<sup>18</sup> com análise dos dados das regiões brasileiras.

Ao analisarem as proporções das condenações nas regiões do Brasil, Oliveira et al.<sup>18</sup> obtiveram 85% para condenações parciais e 15% para as totais no período entre 2006 e

2011. Neste estudo, em relação ao total de aves condenadas e abatidas obtiveram o índice de condenação nacional de 5,99 com variação anual de 5,20 (2006), 6,01 (2007), 6,37 (2008), 6,22 (2009), 6,17 (2010) e 5,87 (2011), onde ao considerarem todas as regiões, as principais causas foram: contaminação (1,80), contusão/lesões traumáticas (1,57), dermatoses (0,74) e celulite (0,50), com a região Centro-Oeste apresentando o maior índice de condenação entre as regiões (7,81), como também em relação as condenações por contaminação (2,56) e celulite (0,89). No entanto para dermatoses (0,73) foi inferior aos obtidos para as regiões Norte (0,97) e Sul (0,86).

Entre os estudos observou-se que no estado do Espírito Santo o maior índice da condenação (16,95) foi obtido em abatedouro com inspeção estadual<sup>46</sup>. No entanto, verifica-se que a maioria dos estudos não avaliou a quantidade de aves mortas ao chegar (*dead on arrival* - DOA), como também poucos apresentaram o valor monetário correspondente as condenações. A mortalidade ao chegar (DOA) foi avaliada na Bahia (0,27) por Lima et al.<sup>15</sup> e no Tocantins (0,64) por Ferreira et al.<sup>25</sup>.

A gestão das condenações é uma particularidade de cada abatedouro, visto que as causas e o impacto financeiro das perdas já foram avaliados nos estudos realizados por Ebling e Basurco et al.<sup>19</sup>, Lima et al.<sup>15</sup>, Maschio e Raszl<sup>47</sup> e Ferreira et al.<sup>45</sup>. Mazzuchetti et al.<sup>22</sup> avaliaram as perdas por condenações através da gestão e controle do processo através do programa seis sigma que consiste em maximizar a gestão através de análises quantitativas aliada a técnicas estatísticas para tomada de decisão.

Em outros países, como o Canadá, Ansong-Danquah<sup>48</sup> demonstrou que podem ser promovidas ações conjuntas do estabelecimento e do serviço de inspeção para redução do índice das condenações totais de carcaças, visto que reduziram em cinco anos os percentuais de 2,18% para 1,14% até o terceiro ano e no quinto ano a 1,39%.

Em dez abatedouros na França foi obtida a taxa da condenação de 1,04% para frangos com proporções para caquexia 41,8%; congestão generalizada 29,3% e lesões cutâneas não purulentas 14,2%<sup>49</sup>. Em outro estudo também na França como principais causas identificaram caquexia (40,5%) e congestão generalizada (28,4%) com taxa por condenação de 1,09% (0,89 total e 0,15 parcial / 10.000 aves) dos 6.731 lotes inspecionados, as taxas apresentaram associação em relação ao abatedouro (n=5), sistema de produção (n=2), sexo da ave e estação do ano (n=4)<sup>50</sup>.

Salines et al.<sup>49</sup> ao avaliarem as taxas e razões da condenação de carcaças de aves na França comentaram sobre sua importância para gerenciar os fatores de risco, a qualidade e segurança da carne para consumo, como também para controle da saúde e bem-estar animal. Salientaram que nas últimas três décadas os estudos foram escassos, cerca de 30 mundialmente, porém são de difícil comparação por causa da grande variação das amostras, falta do método de seleção, uso de diferentes unidades epidemiológicas (abatedouro e rebanho) para cálculo das condenações, como também devido a determinação da causa da condenação ser avaliada subjetivamente<sup>49</sup>.

A dependência de funcionários treinados e a quantidade presente nas linhas de inspeção nos abatedouros brasileiros é determinada pela velocidade de abate/hora<sup>10</sup>. Diferenças na organização, instalações e tecnologia empregada pelos abatedouros no processamento do frango mesmo com pessoal capacitado podem incorrer em falhas e desvios durante o processamento<sup>49,51,52</sup>. Deste modo, os registros nosológicos podem conter indicação da primeira causa observada em detrimento de melhor avaliação da carcaça<sup>49,51</sup>.

Independente do controle utilizado nas perdas por condenação, as decisões devem ter por base processos científicos onde a implantação dos programas de controle na rotina das empresas poderiam promover melhoria na compreensão dos fenômenos e avanços tecnológicos<sup>22</sup>. Por conseguinte, para redução dos prejuízos, uma das soluções para o setor é identificar os fatores causais das principais condenações no abate de frango, como as “tecnopatias”<sup>22,28</sup>.

TABELA 1 - Estudos conduzidos no Brasil em estabelecimentos abatedouros de aves de diferentes regiões e estados, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal ou Estadual, período 2006 a 2016, com respectivos índices de condenação

Serviço de Inspeção	Período do estudo	População estudada	Nº frangos abatidos	Condenação total (%)	Condenação parcial (%)	IC (%)	DOA (%)	Referência
Federal	2006 - 2007	1 abatedouro (Paraná)	52.808.468	<b>0,85</b>	<b>8,93</b>	<b>9,78</b>	NA	Mazzuchetti, RS et al. <sup>22</sup>
Federal	2007	2 abatedouros (Goiás)	47.189.939	NA	NA	8,3 e 3,6	NA	Santana, PS et al. <sup>16</sup>
Federal	2006 - 2011	Abatedouros das regiões (N, NE, CO, S e SE)	26.905.621.582	0,90	5,09	5,99	NA	Oliveira, AA et al. <sup>18</sup>
Federal	2009 - 2010	1 abatedouro (S)	152.048.050	<b>0,24</b>	<b>8,51</b>	<b>8,75</b>	NA	Maschio, MM e Raszl, SM <sup>47</sup>
Federal	2009 - 2011	1 abatedouro (Rio Grande do Sul)	137.721.990	0,65	4,74	5,39	NA	Ferreira, TZ et al. <sup>45</sup>
Federal	2010 - 2012	1 abatedouro (Paraná)	32.088.655	<b>0,34</b>	<b>7,92</b>	<b>8,26</b>	NA	Goscinski, F <sup>53</sup>
Federal	2011 - 2012	1 abatedouro (Paraná)	16.684.646	<b>0,17</b>	<b>7,89</b>	<b>8,06</b>	NA	Paschoal, EC et al. <sup>26</sup>
Federal	2011	Abatedouros (São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)	3.784.605.849	0,34	2,40	2,74	NA	Ebling, PD e Basurco, V <sup>19</sup>
Federal	2014 - 2015	12 lotes (Paraná)	361.524	0,15	4,00	4,15	NA	Paiva, F de F e Freitas, ES <sup>54</sup>
Federal	2015	1 abatedouro (Tocantins)	1.352.895	0,33	2,58	2,91	<b>0,64</b>	Ferreira, JL et al. <sup>25</sup>
Federal	2016	9 abatedouros (NE)	113.533.032	0,66	3,71	4,37	NA.	Almeida, TJ de O et al. <sup>21</sup>
Estadual	2011 - 2012	1 abatedouro (Bahia)	6.673.775	0,85	3,87	4,72	<b>0,27</b>	Lima, KC et al. <sup>15</sup>
Estadual	2015	1 abatedouro (Espírito Santo)	515.582	<b>1,38</b>	<b>15,57</b>	<b>16,95</b>	NA	Dias, MC et al. <sup>46</sup>

Condenação total: N° carcaças condenadas totalmente / N° frangos abatidos x 100.

Condenação parcial: N° carcaças condenadas parcialmente / N° frangos abatidos x 100.

Índice de Condenação (IC): (N° condenações total + parcial) / N° frangos abatidos x 100.

Dead on arrival (DOA): N° de aves mortas ao chegar / N° de aves recebidas para abate x 100.

Regiões: N (Norte); S (Sul); CO (Centro-Oeste); NE (Nordeste); SE (Sudeste).

NA: não avaliado

## 2.6 Tecnopatias

O termo “tecnopatias” tem sido empregado para especificar as lesões identificadas no exame *post mortem* não relacionadas com doenças, porém associadas às falhas operacionais no abate e ao manejo desde a criação e pré-abate<sup>15,16,41</sup>. Dentre as causas das condenações na inspeção *post mortem* de frango descritas na Portaria nº 210<sup>10</sup> as que ocorrem por contaminação, contusão/fratura, sangria inadequada, escalda excessiva e evisceração retardada podem harmonizar-se nessa terminologia<sup>19,45,54</sup>.

Destacam-se contaminação e lesões traumáticas (contusões, fraturas e hematomas) entre a diversidade de situações estressoras do manejo pré-abate, depreciando a qualidade da carne e o rendimento das carcaças em matadouros frigoríficos<sup>15,18,45</sup>. Moretti et al.<sup>20</sup> identificaram entre as causas mais relevantes de um matadouro frigorífico com SIF as lesões traumáticas. As séries temporais de dez anos analisados indicaram que 2,74% (6.999.094/255.219.950) das condenações ocorreram por essa causa, responsável por 37% de todas as causas identificadas.

Isso corrobora a importância dos dados e o quanto os registros oficiais podem informar a prevalência, tendências e indicar as perdas financeiras das diferentes condenações, como também, oportuniza o controle dos fatores relacionados ao aumento nas condenações em determinado período<sup>20,48</sup>.

### 2.6.1 Contaminação

A legislação vigente especifica como condição resultante da contaminação da carcaça, partes da carcaça e órgãos por conteúdo gastrintestinal, bile, pus ou contaminação de qualquer outra natureza, como o contato da carcaça com o piso ou com superfícies contaminadas e também a absorção da água durante escaldagem com a ave viva<sup>10,12,13</sup>.

Nos casos de contaminação quando não for possível remoção completa da área contaminada as carcaças e órgãos devem ser condenados<sup>10,12,13</sup>. Caso as áreas contaminadas não possam ser delimitadas perfeitamente, mesmo após a remoção, as carcaças, as partes das carcaças, os órgãos ou as vísceras devem ser destinados a esterilização pelo calor<sup>12,13</sup>. Quando for possível a remoção completa da área contaminada, as carcaças, as partes das carcaças, os órgãos e vísceras podem ser liberados<sup>12,13</sup>.

Dos aspectos tecnológicos observados como promotores da contaminação, na extração da cloaca pode ocorrer falha do equipamento, causando rompimento da porção final

do intestino com contaminação da carcaça. Do mesmo modo o corte do abdome, a eventração e evisceração, manual ou mecânica, podem promover rompimento do intestino das aves<sup>52,55</sup>.

O sistema mecânico de evisceração, a regulagem dos equipamentos, a quantidade de aves abatidas por minuto, a falta de uniformidade dos lotes e o período insuficiente de jejum são considerados fatores predisponentes a contaminação das carcaças<sup>16,18,19</sup>

“Art. 152 - Contaminação - As carcaças, partes de carcaças e órgãos que se contaminarem durante a evisceração ou em qualquer outra fase dos trabalhos, devem ser condenados.

§ 1º - Serão também condenadas as carcaças, partes de carcaças, órgãos ou qualquer outro produto comestível que se contamine por contato com o piso ou de qualquer outra forma, desde que não seja possível uma limpeza completa;

§ 2º - Nos casos do parágrafo anterior, o material contaminado pode ser destinado à esterilização pelo calor, a juízo da inspeção, tendo-se em vista a limpeza praticada<sup>13</sup>.”

### 2.6.2 Contusão e fraturas

As carcaças de animais que apresentem contusão generalizada ou múltiplas fraturas devem ser condenadas, e nos casos em que as lesões são extensas e não há comprometimento total da carcaça devem ser destinadas ao tratamento pelo calor, após a remoção e condenação das partes atingidas<sup>13</sup>. Quando a contusão, fratura ou luxação for localizada as carcaças podem ser liberadas depois de removidas e condenadas parcialmente, as partes atingidas, consistindo essa a condição mais frequente, onde a remoção das asas, coxas, sobrecoxas ocorre geralmente na linha de inspeção “C”<sup>12,13</sup>. A má regulagem e o desgaste de equipamentos, como o da depenadeira, podem agravar esse tipo de lesão, bem como causar fratura de asas, pernas e rompimento da pele<sup>15,26,41,56,57</sup>.

“Art. 153 - Contusão - As carcaças de animais que apresentarem contusão generalizada devem ser condenadas.

Parágrafo único - Nos casos de contusão localizada, o aproveitamento deve ser condicional (salga, salsicharia ou conserva), a juízo da inspeção, depois de removidas e condenadas as partes atingidas<sup>13</sup>.”

### 2.6.3 Sangria inadequada

A sangria dos frangos pode ser manual ou por degola automática, sendo considerada inadequada quando na secção das veias jugulares e artérias carótidas há falha no

procedimento ou retenção do sangue nos vasos sanguíneos<sup>26,57</sup>. A morte da ave ocorre após a sangria completa que deve ser no tempo mínimo de três minutos para a carcaça prosseguir a fase seguinte do processo, a escaldagem<sup>36,57</sup>. A má sangria ao reter o sangue na carcaça, pode causar rompimento de vasos e a carcaça apresentará coloração avermelhada na pele e musculatura<sup>57</sup>.

Consiste numa falha do processamento, a qual além da questão humanitária promove risco microbiológico<sup>58</sup>, contribuindo para contaminação interna de órgãos por permitir durante a escalda que a ave aspire água após entrar viva no sistema de escaldagem<sup>36</sup>. A condenação da carcaça será total ou parcial pelo SIE não só devido a aparência, mas também pela condição imprópria ao consumo (Arts. 145; 146; 150 e 151 do Decreto nº 4019/93<sup>13</sup>).

#### 2.6.4 Escaldagem excessiva

Esta etapa consiste no aquecimento úmido da ave para remoção das penas e ocorre geralmente por imersão em tanque com água aquecida<sup>36</sup>. Dois fatores são importantes, o tempo e temperatura da escaldagem, significando que influenciam na velocidade e facilidade da remoção das penas visto que a depena ocorre após a fase da escaldagem e o mau ajuste dos tempo e temperatura pode dificultar a remoção das penas, favorecendo a contaminação cruzada da carcaça<sup>36,57</sup>.

A permanência das aves por tempo exagerado ou sob condições de temperatura alta promovem queimadura na musculatura, causando lesão mecânica com rompimento de fibras musculares e produzindo coloração branca (aspecto de cozido), quanto maior a temperatura da água no tanque de escaldagem menor deve ser o tempo de permanência<sup>36</sup>. As carcaças que apresentam esta condição podem ser condenadas de forma parcial ou total, a extensão da lesão, profundidade e aparência determina a rejeição e destino<sup>13</sup>.

“Art. 150 - Coloração anormal - Serão condenadas as carcaças ou órgãos que apresentarem coloração anormal<sup>13</sup>.”

#### 2.6.5 Evisceração retardada

Para retirada das vísceras o método usado na evisceração pode ser o manual ou mecânico<sup>36</sup>. O tempo entre a sangria e a evisceração não deve ultrapassar 30 minutos, caso contrário são adotados diferentes critérios<sup>10</sup>.

Entre 30 a 45 minutos permite-se a evisceração e verifica-se o comprometimento dos órgãos internos e da carcaça; quando comprometidos condena-se o conjunto (carcaça e vísceras). Entre 45 a 60 minutos os órgãos internos são condenados totalmente e a carcaça é avaliada adotando-se o critério de liberação, aproveitamento condicional (tratamento pelo calor) ou condenação total se os caracteres organolépticos estiverem alterados. Após 60 minutos, condenam-se os órgãos internos e avalia-se minuciosamente a carcaça. Constatando-se alterações organolépticas ocorre condenação total, caso contrário faz-se aproveitamento condicional<sup>10</sup>.

A evisceração retardada é um problema tecnológico influenciado pela parada da linha de abate devido a problemas mecânicos, manutenção inadequada de equipamentos ou mesmo por falta de energia<sup>47</sup>. Estabelecimentos com evisceração manual apresentam mais produtos contaminados do que aqueles com evisceração automatizada<sup>52</sup>. A contaminação fecal durante a evisceração é considerada o caminho primário para contaminação da carcaça por patógenos e pode ser utilizada durante o abate como um indicador do controle do processo<sup>57</sup>.

Os critérios legais são aplicados as condenações nos abatedouros para preservar a saúde pública, impedindo que produtos não seguros e impróprios sejam destinados ao consumo humano<sup>59,60</sup>. Além do quanto é perdido em alimento, aspectos da produção e bem-estar animal deveriam ser avaliados pelos estabelecimentos<sup>22</sup>.

## **2.7 Fatores do manejo pré-abate associados as causas da condenação de frango**

Vários fatores associados a criação, pré-abate e abate importam nas condenações de frango por contaminação, contusões e fraturas, sangria inadequada, escalda excessiva e evisceração retardada<sup>25,26,47,55</sup>. Além dos fatores intrínsecos as aves<sup>61</sup> os extrínsecos como o tempo de jejum, método e tempo de captura das aves, transporte e espera<sup>23,41,62</sup>; densidade animal por caixa<sup>29,30,62</sup> e temperatura ambiente<sup>30,37,43</sup> são parâmetros reportados com influência nas lesões detectadas ao abate.

As diferentes distâncias aviário-abatedouro, o tempo de apanha e espera e condições de umidade e temperatura ambiente são importantes para o conforto térmico das aves<sup>43,63</sup>. Na etapa da apanha e transporte recomenda-se períodos com temperatura amena, como o período da manhã e noite, pois proporcionam maior conforto e reduzem a mortalidade

no transporte<sup>43,64</sup>. A mortalidade no transporte, contusões, hematomas, fraturas e contaminação estão associadas a etapa do pré-abate comprometendo o rendimento e qualidade da carne de frango<sup>38</sup>. Contudo, podem ser utilizadas como indicadores das condições de bem-estar animal<sup>27</sup> e do manejo na criação<sup>38</sup>.

### 2.7.1 Jejum e dieta hídrica

Nessa etapa ocorre suspensão da alimentação às aves, para esvaziamento do sistema digestório<sup>37</sup>. O tempo de restrição alimentar na granja acrescido do período de transporte e espera no abatedouro, varia de 4 a 12 horas<sup>36</sup>.

Na granja as aves podem permanecer entre 4 a 5 horas com água *ad libitum*<sup>36</sup>, no abatedouro a espera e descanso não deve ser inferior a duas horas<sup>37</sup>. No entanto considera-se necessário o tempo mínimo de 6 a 8 horas para cumprir o período de jejum, promover o esvaziamento do sistema digestório, evitando-se contaminação das carcaças durante o processamento, conforme estabelece a legislação<sup>10</sup>.

Períodos curtos de jejum alimentar (menos de oito horas) ou longos (mais de 12 horas) favorecem a contaminação das carcaças, respectivamente, devido ao esvaziamento incompleto do sistema digestório<sup>36</sup> ou devido a perda da sua integridade<sup>65,66</sup>. Pois, há possibilidade de rompimento do intestino<sup>38,65,66</sup>. Além da possibilidade de contaminação das carcaças ao abate, o tempo do jejum pode influenciar na perda do peso vivo dos frangos<sup>38,67</sup>, visto que quanto maior o tempo do jejum menor é o peso vivo e o peso quente da carcaça, podendo a perda de peso variar de 0,20% a 0,40% por hora<sup>38</sup> em razão da desidratação muscular<sup>67</sup>.

Devido ao jejum favorecer a ingestão pelas aves do material da cama contaminado<sup>38</sup>, o aumento do tempo causa estresse as aves e desestabiliza a microbiota intestinal, favorecendo aumento do pH no ingluvio de 3,6 para 6,5 - 7,5, com favorecimento da colonização por *Salmonella* spp., consistindo um perigo durante o processamento, posto que tanto o ingluvio quanto a vesícula biliar podem romper e contaminar a carcaça<sup>38</sup>. Vale ressaltar que a contaminação das carcaças pela microbiota do trato digestório pode diminuir a vida de prateleira (validade) e causar danos à saúde dos consumidores<sup>38,56</sup>.

Northcutt et al.<sup>65</sup>, Bilgili e Hess<sup>66</sup> mencionaram que após 12 a 14 horas de jejum a integridade do intestino poderia estar comprometida e ser responsável por problemas na contaminação das carcaças pelo conteúdo intestinal. Por outro lado, Brizio et al.<sup>55</sup> referiram-se

ao aumento do tempo de jejum influenciando à contaminação biliar. Mendes<sup>56</sup> e Northcutt et al.<sup>65</sup> mencionam que após 14 horas de jejum a vesícula biliar encontra-se dilatada contendo cerca de 30% da bile e poderia romper facilmente contaminando a carcaça.

Bilgili e Hess<sup>66</sup> explicaram que o mecanismo da dilatação da vesícula biliar é promovido pela ausência do estímulo da ingesta no estômago e duodeno para liberação da bile. No entanto, a contaminação das carcaças não está restrita ao conteúdo gastrointestinal e pode ocorrer durante o processamento de outras formas, através da contaminação das penas e pele nas caixas de transporte, durante a escaldagem e depenagem<sup>56</sup>.

Outro aspecto decorre da relação entre temperatura ambiente e jejum, posto que em dias com temperaturas altas as aves ou reduzem ou param a ingestão da ração durante os horários de maior calor, o que pode influenciar no aumento do tempo de jejum<sup>38</sup>. O contrário ocorre nos períodos mais frios quando aumenta a ingestão de alimento com menos movimento das aves. Essa redução na movimentação pode retardar o período da digestão com aumento do risco em contaminar as carcaças durante o abate<sup>38</sup>.

#### 2.7.2 Apanha ou captura

Entre as operações do pré-abate, a apanha, pega ou captura dos frangos pode ser realizada de forma manual ou mecânica. No Brasil a apanha manual é amplamente empregada, sendo considerada responsável pelo aumento de injúrias físicas e estresse<sup>38</sup>, tanto para as aves como para os recursos humanos. As perdas por depreciação das carcaças por hematomas, contusões e fraturas podem atingir 25% da carcaça<sup>36,68</sup>.

Na apanha manual as aves são capturadas pelas pernas, asas ou cabeça e pelo dorso (apanha das aves, apoiando as mãos lateralmente sobre as asas fechadas)<sup>62</sup>. A apanha pelo dorso apresenta menos contusões e fraturas nas aves do que quando são pegas pelo pescoço<sup>62</sup>. A apanha realizada pelas pernas causa mais lesões aos frangos, além de ser menos eficiente por dificultar a introdução nas gaiolas plásticas utilizadas<sup>37,38</sup>. Recomenda-se a densidade por caixa de sete a oito aves (0,576 m<sup>2</sup>)<sup>37</sup>. Além da dimensão das caixas, o peso vivo das aves pode causar aumento ou redução das lesões, devido ao estresse<sup>38</sup>.

A apanha mal conduzida pode aumentar a mortalidade das aves por asfixia e depreciar as carcaças ao lesionar áreas como peito, coxas, sobrecoxas e asas<sup>38,62</sup>. A captura pelo pescoço influencia no número de lesões encontradas nas carcaças ao abate com aumento

do número de frangos condenados parcialmente devido as contusões (33%) e fraturas hemorrágicas (72%) quando compara-se a captura pelo dorso<sup>62</sup>.

Em estudo onde foram comparadas as perdas por contusões com uso de dois procedimentos pré-abate (T1-frangos abatidos sem manejo de bem-estar e T2-com manejo de bem-estar), verificou-se que as contusões pela equipe treinada (T2=1,42%) foram menores quando comparada a sem treinamento em bem estar (T1=3,3%), demonstrando que os recursos humanos apresentaram papel essencial na obtenção das carcaças com poucas lesões<sup>15</sup>.

Por ser uma atividade cansativa, demandando esforço físico e executada em ambiente insalubre com alta concentração de amônia e poeira<sup>38</sup>, o treinamento básico abordando aspectos de cerco, apanha, engaiolamento, embarque e desembarque com comportamento gentil e movimentação suave, aliado ao manejo adequado na pendura promovem bem-estar animal e reduzem as perdas por condenações<sup>15</sup>. Grandin<sup>27</sup> sugeriu pagamento por contusões, pelos produtores e transportadores para reduzir as ocorrências devido apanha inadequada.

### 2.7.3 Transporte, recepção, seleção e espera

Após a captura e embarque, o transporte das aves até os matadouros é realizado em caminhões adaptados. O tempo que as aves permanecem nos veículos é variável em cada carregamento, com essas condições mudando em cada país sob diferentes condições climáticas locais<sup>43</sup>.

O tempo de espera “período de permanência no abatedouro entre a chegada do caminhão até o abate das aves<sup>43</sup>” apresenta relação entre a mortalidade e temperatura retal das aves com a distância granja-abatedouro. Estudo realizado por Vieira et al.<sup>43</sup> evidenciou que o tempo de espera e a distância influenciaram na variação da temperatura retal das aves e no número de aves mortas por veículo<sup>43</sup>. Na análise do tempo de espera das aves em área climatizada no abatedouro verificaram redução da temperatura retal em diferentes distâncias (>51 km, 25-50 km e <24 km), com as distâncias abaixo de 25 km apresentando maior mortalidade quando o tempo de espera era menor do que uma hora<sup>43</sup>.

Vieira et al.<sup>43</sup> indicaram que espera-se mortalidade de 0,41% em relação ao tempo de espera moderado (1 a 2 horas) e distância longa (>51 km); mortalidade de 0,12% tempo

curto (<1h) e distância média (25 a 50 km) e mortalidade de 0,41% tempo longo (>3h) e distância curta (<24 km) ( $p<0,05$ ). Concluíram ser recomendável o tempo de espera superior a duas horas para distâncias curtas (<25km) em ambiente climatizado por proporcionar retorno da condição de homeostase e tempo inferior a uma hora para distâncias longas (>50 km) por causa do estágio irreversível da depleção das reservas energéticas não permitirem o retorno a homeostase, isto porque em distâncias curtas o maior tempo de espera aumenta a mortalidade<sup>43</sup>.

Da mesma forma em relação à apanha, transporte e tempo de espera são de grande importância as condições de umidade e temperatura ambiente nas regiões do Brasil<sup>63</sup>. A variação sazonal também exerce influência na DOA<sup>43,63</sup>. Na apanha e transporte deve-se priorizar os períodos com temperatura amena (manhã e noite), pois favorecem o conforto térmico para as aves; contudo, os efeitos da alta temperatura e umidade relativa são prejudiciais ao transporte e tempo de espera, sendo verificado que a porcentagem de aves mortas ao chegar é mais alta no verão (0,42%) e primavera (0,39%) do que no inverno (0,28%) e outono (0,23%)<sup>63</sup>.

Sugere-se na primavera e verão tempo de espera superior a uma hora e para diminuir a mortalidade e permitir retorno da homeostase, melhor de três a quatro horas em ambiente climatizado<sup>36</sup>. Silva e Vieira<sup>24</sup> mencionaram que devido ao estresse térmico aceita-se de 0,10% a 0,50% a porcentagem de aves mortas ao chegar (*dead on arrival* - DOA), entretanto a mortalidade encontrada em sua maioria está acima de 0,60%, o que a torna expressiva ante a quantidade de aves transportadas por dia durante o ano.

Em dois abatedouros com diferentes serviços de inspeção (estadual e federal), Costa et al.<sup>30</sup> avaliaram em relação ao transporte a posição das caixas nos veículos; a distância granja-abatedouro; o tempo de transporte e espera no abatedouro; o tempo de engradamento e densidade. Os resultados demonstraram maior percentual para contusões (38,22%) com as condições do tempo de transporte 4h51m±0h58m, espera 4h36m±2h58m e engradamento 9h27m±2h33m, densidade 62,42±6,60 kg e o percentual de 20,07% nas condições de tempo de transporte 1h34m±0h31m, espera 5h17m±1h53m, engradamento 6h51m±1h58m e densidade: 47,38±4,64kg). Para os dois abatedouros na distância padronizada “longe” (250km e 60-85km) ocorreu significativamente maior número de aves com contusões, como também naquelas aves das caixas posicionadas na área traseira (superior e inferior) dos caminhões; na

incidência média de contusões houve influência negativa do tempo de espera no abatedouro, engradamento e densidade.

Contudo, outros aspectos podem afetar o bem-estar animal, a qualidade da carne e aumentar a mortalidade antes do abate, além da posição das caixas<sup>38</sup> e o horário do transporte<sup>37</sup>. Durante o transporte já observaram que nos frangos das duas últimas fileiras de caixas empilhadas no caminhão ocorrem mais lesões hemorrágicas no peito (40%) explicado pelo movimento da carga e condições das estradas<sup>38</sup>. Como exposto, tanto dos efeitos estressores influenciando na mortalidade no transporte, quanto das lesões<sup>69</sup> decorrem perdas financeiras.

#### 2.7.4 Pendura

Após a recepção, seleção e espera ocorre a etapa da pendura onde porcentagem expressiva de lesões hemorrágicas ocorrem nas pernas dos frangos, principalmente na articulação tíbio-metatarsiana<sup>36</sup>. Outros fatores também influenciam nas contusões como a falta de treinamento dos recursos humanos<sup>15,68</sup>.

A tensão aplicada durante a pendura das aves nos ganchos pode provocar contusões e fraturas nessa região, como também nas asas e coxas por causa da agitação e do mau manuseio pelos recursos humanos. O estresse causado aos frangos durante a pendura por se encontrarem com a cabeça para baixo deve ser minimizado. Recomenda-se que o período compreendido entre pendura e insensibilização não ultrapasse 12 segundos<sup>10,36</sup>.

O tipo de gancho utilizado, tamanho, características da estrutura e posicionamento devem facilitar a pendura, permitindo fácil acesso das pernas e fixação das aves<sup>36</sup>. A supervisão, redução da velocidade da linha, orientação aos recursos humanos podem ser alternativas para redução dos traumatismos nessa etapa<sup>10,16</sup>.

### 2.8 Celulite aviária

As aves estão sujeitas a ocorrência de lesões na pele que podem estar relacionados ao manejo, ambiente e patógenos, como os arranhões que ocorrem em ambientes adensados e podem evoluir para celulite e dermatoses<sup>70-72</sup>. Posto que esses problemas tem origem desde a fase de crescimento, as práticas rotineiras como remoção de aves mortas, manejo da cama, pesagem, apanha, falha no controle da temperatura ambiente e o aumento da densidade populacional, entre outros, predispõem a ocorrência de lesões na pele das aves<sup>17,73-75</sup>.

Durante a fase de crescimento ocorre maior competição por alimentos o que favorece maior compactação e umidade da cama, com surgimento de lesões na pele, coxim plantar, formação de calo de peito e hematomas<sup>17,74-77</sup>. Caso as aves tenham dificuldade no acesso a água e ao alimento o comportamento natural é alterado, assim como no alojamento misto (machos e fêmeas), contribuindo para aumentar as lesões na pele<sup>17,74</sup>. Esses traumas físicos quando ocorrem nas aves vivas podem evoluir rapidamente para celulite<sup>70</sup>.

Celulite aviária, dermatite necrótica, processo inflamatório ou infeccioso, celulite por *E. coli* caracteriza-se pela inflamação purulenta aguda e difusa do tecido subcutâneo que pode ocorrer em qualquer área do corpo da ave e também comprometer a musculatura<sup>70-73,78</sup>. Estudos relataram ter sido primeiramente diagnosticada na Inglaterra em 1984 por Randall et al.<sup>70,76,78,79</sup>. No Canadá desde 1981 foi estabelecida como uma categoria específica de condenação<sup>72,78,80</sup>. No Brasil, em 2002, Brito et al.<sup>81</sup> fizeram o primeiro relato do isolamento da bactéria *Escherichia coli* em carcaças de frango com celulite.

Os fatores associados nessa maior ocorrência de lesões na pele podem estar relacionados ao animal, manejo, ambiente e patógenos, e entre os de risco é reconhecido que a perda de continuidade do tecido cutâneo dos frangos promovido por traumas favorece a penetração de micro-organismos e instalação do quadro infeccioso<sup>70,72,73,80,82,83</sup>.

A solução de continuidade da pele é necessária para que *Escherichia coli*, microrganismo isolado com maior frequência das lesões, se instale<sup>70,72,73,77,78,83,84</sup>. A região da pele afetada geralmente apresenta uma ferida penetrante, eritematosa, quente, edemaciada e pode estar desvitalizada e degradada<sup>83</sup>. Macroscopicamente ocorre alteração na superfície, aumento na espessura e coloração da pele a qual pode apresentar-se amarelo-acastanhada até marrom-avermelhada, com aspecto de queimadura ou coberta por crostas escuras que descamam com aparência de favo de mel, conhecida por *honeycombed* ou *waffle skin*<sup>78</sup>. Também observam-se erosões ou úlceras com formação de crateras, nódulos, folículos aumentados nas penas, arranhões e hiperemia<sup>70,72,73,78,81</sup>.

As características macroscópicas da lesão são verificadas durante a inspeção *post mortem* após a retirada das penas<sup>72,73,78</sup>. A presença de exsudato caseoso e da placa fibrinosa entre o tecido subcutâneo e o músculo caracteriza e individualiza a lesão<sup>73,85</sup>, sendo frequente na região abdominal, coxa, dorso e flanco<sup>71-73,78</sup>. Pode apresentar infecção supurativa com odor fétido, mal definida na derme e subcutâneo espalhada pelos tecidos moles adjacentes<sup>83</sup>.

A celulite representa uma das principais causas da condenação de carcaças de frangos nos matadouros frigoríficos<sup>16</sup>, onde a inspeção julga condenando totalmente a carcaça quando existe comprometimento generalizado ou quando a lesão e alterações em órgãos apresenta efeito sistêmico sobre a mesma<sup>10,13</sup>.

As condenações por celulite no Brasil foram estimadas em mais de US\$10 milhões conforme dados de 2014 do MAPA quando representaram aproximadamente 0,6% das condenações totais e 8% das condenações parciais de frango, em termos monetários US\$1 milhão por condenações totais e US\$9,6 milhões por condenações parciais<sup>82</sup>.

Maschio e Raszl<sup>47</sup> em estudo realizado na região Sul verificaram em um abatedouro durante um ano o impacto financeiro devido à celulite, obtiveram condenação total de 20.439 frangos (R\$37.338,00) e parcial de 280.862 frangos (R\$24.429,00). Ebling e Basurco<sup>19</sup> avaliaram as perdas devido a celulite em Santa Catarina por condenação total 2,7% (R\$908.910,72) e parcial 3,68% (R\$117.929,00); no Paraná 3,87% (R\$220.142,00); Rio Grande do Sul 3,09% (R\$550.810,30) e São Paulo 0,28% (R\$20.030,30).

Em Santa Catarina duas linhagens de frangos comerciais criadas em dois sistemas de produção (convencional e *Dark House*) foram avaliadas na linha de abate. Identificaram que as lesões de celulite foram significativamente menores quando o manejo da cama aviária era realizado até os 30 dias do alojamento. Explicaram que as práticas de manejo (revolvimento da cama, pesagem, recolhimento das aves mortas) assustam as aves, promovendo maior contato entre aves, o que causa lesões na pele<sup>86</sup>.

No estudo realizado por Xavier et al.<sup>88</sup> identificaram associação positiva entre o número de lotes criados na mesma cama e celulite, demonstrou-se maior ocorrência da celulite em frangos de corte criados em cama de capim *Brachiaria* do que em sabugo de milho, casca de arroz ou serragem. Em relação à presença de micro-organismos patogênicos no ambiente é importante para o bem-estar das aves os cuidados com a desinfecção, manejo da cama, tratamento e reutilização, para manter baixos os índices de infecções nos aviários<sup>77,87</sup> evitando-se a transmissão de enfermidades<sup>84</sup>.

A qualidade e tratamento da cama devem ser considerados na redução da celulite nos aviários, pois o tempo total de inatividade (vazio sanitário entre alojamento das aves) esta negativamente associado à celulite, ou seja, quanto maior o tempo de inatividade menor a incidência da doença; sugerindo que a microbiota do ambiente influenciaria na prevalência da

doença<sup>88,89</sup>. A virulência da cepa com exposição às lesões na pele das aves, ante às condições do *status* imunológico; a higiene das instalações e densidade populacional dos aviários, bem como o manejo da cama e vazio sanitário contribuem para aumentar ou reduzir a incidência<sup>72,73,88-91</sup>.

Como infecção de causa multifatorial compreender os fatores predisponentes, aplicar boas práticas agropecuárias e melhorar as condições de bem-estar animal podem diminuir o risco da ocorrência pela presença de patógenos no ambiente<sup>71,73,88</sup>.

## 2.9 Síndrome ascítica

A síndrome ascítica é uma manifestação fisiológica que ocorre quando certos fatores genéticos, nutricionais, ambientais e de manejo atuam em conjunto com as limitações anatômicas e fisiológicas reduzindo a circulação sanguínea nos pulmões e causando síndrome da hipertensão pulmonar (SHP) que leva ao acúmulo de líquido na cavidade abdominal (ascite)<sup>92,93</sup>. Era associada a regiões com altas altitudes, porém também é encontrada em locais de baixa altitude onde aves com restrições anatômicas e fisiológicas do sistema cardiorrespiratório apresentam baixa oxigenação em períodos de rápido crescimento<sup>94</sup>.

Aves com ascite possuem quadro clínico caracterizado por anorexia, perda de peso, respiração ofegante e imobilidade; nos casos avançados o abdômen apresenta-se dilatado com presença de líquido na cavidade abdominal<sup>92</sup>. Temperaturas baixas podem aumentar a hipertensão pulmonar e a atividade tireoidiana, o que pode ter tornado frequente a ocorrência nas épocas frias<sup>94</sup>. Geralmente os machos no período entre a terceira e quinta semana de idade apresentam maior predisposição do que as fêmeas, pois possuem maior crescimento corporal e maior metabolismo oxidativo<sup>92</sup>.

Do ponto de vista sanitário a ascite não é uma patologia, mesmo a carcaça apresentando aparência indesejável não apresenta prejuízo à saúde humana<sup>92</sup>. A Circular 160/91 de 07/out/1991 do MAPA permitiu o aproveitamento parcial da carcaça com criação do termo “síndrome ascítica” nas planilhas de registros. A circular estabeleceu que frangos apenas com hidropericárdio, pequena quantidade de líquido abdominal de cor clara ou âmbar e sem aderência, comprometimento ou alteração fossem liberadas durante à inspeção *post mortem*, mas as vísceras, o fígado e o coração são condenados. Nos casos onde há presença de líquido ascítico aderente na cavidade abdominal e/ou vísceras e sem outra alteração na

carcaça, após a inspeção final permitiu-se aproveitamento parcial das asas, coxas, sobrecoxas e pés, pescoço e peito sem osso; caso ocorra com alterações como congestão sanguínea, cianose, anasarca, caquexia, entre outras, a carcaça é condenada totalmente.

Estudo realizado por Jacobsen e Flôres<sup>93</sup> verificou do total de 19.600.000 aves condenadas em estabelecimentos com SIF no Rio Grande do Sul, que a síndrome ascítica representou por condenação total 8,19% (1.605.439 aves). Ao considerarem o peso médio de 2,5 kg por carcaça estimaram os prejuízos em R\$3,6 milhões (US\$1,7 milhões) na época. Devido aos prejuízos deve ser exercido o monitoramento de forma criteriosa, sendo necessária adoção de medidas no manejo da nutrição, sanidade, aquecimento e ventilação para reduzir nas linhagens comerciais a mortalidade<sup>92</sup>.

## **2.10 Caquexia**

A caquexia é caracterizada por perda involuntária de massa muscular e de tecido adiposo, com a condição corporal observada no abate de maior evidência do esterno por causa da perda da musculatura peitoral<sup>95</sup>. As carcaças com caquexia são condenadas totalmente quando além da condição corporal apresentam comprometimento de órgãos/vísceras e mau aspecto associados a processos patológicos<sup>13</sup>. O critério da avaliação macroscópica da carcaça para condenação não permite identificação se possui etiologia infecciosa ou não infecciosa, vez que as carcaças são retiradas da linha antes de serem apresentadas a inspeção final<sup>51,60,95</sup>.

De acordo com Mendes et al.<sup>41</sup> a caquexia está relacionada com a qualidade dos pintainhos, manejo inicial inadequado, temperatura, sanidade, consumo de água e de ração, nutrição, taxa de lotação e não eliminação dos refugos na primeira semana do alojamento.

Estudo realizado por Nery et al.<sup>95</sup> informou que em 2014 foram condenadas no Brasil sob inspeção federal 0,05% (2.565.411) das carcaças processadas e em 2016 de janeiro a junho 896.955 carcaças, média de 0,03% do total de aves abatidas nos dois anos, as perdas foram estimadas em US\$2,11 milhões em 2016.

## **3.0 Aspecto repugnante**

Alguns fatores ligados ao estresse pré-abate podem influenciar direta ou indiretamente no aspecto e qualidade da carcaça, entre os quais a quantidade das aves por

gaiolas, distribuição no veículo de transporte, tempo de transporte e espera no abatedouro<sup>40,69,96,97</sup>.

Carcaças que apresentam mau aspecto, coloração anormal, odor de medicamentos, excrementos ou sexual, entre outros considerados anormais, são avaliadas na inspeção *post mortem* como aspecto repugnante<sup>13</sup>. Dentre os fatores associados a esta condição duas são decorrentes de manejo inadequado na fase pré-abate, a condição *dark firm dry* (DFD) e *pale soft exsudative* (PSE)<sup>25,96,98,99</sup>.

Alterações como PSE e DFD são desenvolvidas como resultado do estresse de curto e longo prazo<sup>99</sup>. A carne PSE apresenta-se pálida, com textura mole e extravasamento de exsudato muscular e a DFD escura, dura e seca, o que confere a condição de não aceitação para consumo<sup>98</sup>. O pH da carne PSE é menor que seis com 45 minutos pós-abate e a DFD apresenta pH final maior que 6,3 tornando-a propensa a contaminação microbiana mesmo quando a contaminação inicial é relativamente baixa<sup>99</sup>. A carne DFD apresenta pH maior devido a pouca reserva de glicogênio no momento do abate<sup>100</sup>.

O pH final da carne depende da quantidade de glicogênio presente no músculo no momento da morte do animal, sendo que o teor de ácido lático presente no músculo no momento da morte influenciará na velocidade da instalação do *rigor mortis* e no pH final<sup>100</sup>. Na carne PSE a combinação de alta temperatura e baixo pH causa a desnaturação de algumas proteínas musculares deixando reduzida a capacidade de reter água<sup>98</sup>. Há maior ocorrência no verão, com temperatura ambiente elevada, possivelmente devido ao estresse térmico sofrido pelas aves, o que acelera o metabolismo *post mortem* e promove mudanças bioquímicas no músculo<sup>58</sup>.

A condição DFD está associada as situações de estresse de longa duração na etapa pré-abate, a períodos longos de jejum, ao manejo inadequado durante o transporte e condições ambientais de baixas temperaturas<sup>58</sup>. O estresse prolongado pode causar depleção do glicogênio muscular resultando em menor queda do pH *post mortem*, por consequência a carne apresenta a característica escura e firme. A incidência é maior no inverno quando a temperatura ambiente está baixa, pode ser devido à maior movimentação das aves e ao tremor muscular para produzir calor que promove maior consumo do glicogênio muscular antes do abate; conseqüentemente será formado menos ácido lático e o pH da carne será maior, com

aumento da capacidade de retenção da água na fibras musculares, apresentando visualmente aspecto seco e firme na superfície muscular<sup>58</sup>.

Simões et al.<sup>97</sup> demonstraram que em jornadas longas, as aves dispostas na posição do meio e fundo do veículo transportador apresentavam maior ocorrência de PSE influenciada pelas condições de temperatura e umidade relativa no microambiente. Analisaram que a diminuição gradual da ventilação da frente à traseira do veículo transportador e a aplicação de água na granja sobre os frangos após o carregamento era benéfica durante longas jornadas pois reduzia a ocorrência de carnes PSE.

Shiraishi et al.<sup>96</sup> mencionaram que os dados mensais da condenação por aspecto repugnante podem ser úteis na avaliação da interferência climática no conforto dos frangos, visto que entre as principais causas está o estresse térmico. No estado da Bahia os autores observaram no período de abril a maio aumento na condenação por aspecto repugnante, respectivamente com índices de 0,458 e 0,847 em relação a quantidade de aves abatidas.

Em 2011 nos estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo<sup>19</sup> as perdas por aspecto repugnante apresentaram proporção de 25,92% das condenações totais de carcaças (12.729.037) e foram estimadas em R\$8,8 milhões.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estatísticas. Pesquisa trimestral do abate de animais [Internet]. 2019 [acesso 21 dez 2019]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/abate/tabelas>.
2. Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços. Comex Stat [Internet]. [acesso 10 jan 2020]. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/6964>.
3. Rodrigues OWP, Garcia RG, Naas I de A, Rosa CO da, Caldarelli CE. Evolução da avicultura de corte no Brasil. Enciclopédia Biosf Cent Científico Conhecer. 2014;10(18):1666–84.
4. Bilgili SF. Broiler carcass quality [Internet]. Poultry Science Association. [acesso 27 out 2018]. Disponível em: <https://www.poultryscience.org/docs/pba/1952-2003/1999/1999 Bilgili.pdf>.
5. Vegro CLR, Rocha MB. Expectativas tecnológicas para o segmento de carnes de aves e suínos. Informações Econômicas, São Paulo. 2007;37(5):15–27.
6. Talamini DJD, Santos Filho JI dos. Estudos da EMBRAPA. Panorama da avicultura em 2017. Anuário 2018 da Avic Ind [Online]. 2017 [acesso 6 set 2018];11(1272):16–21. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Artigo+CIAS+-+Panorama+da+avicultura+em+2017.pdf>.
7. ABPA. Relatório Anual 2018 [Internet]. Associação Brasileira de Proteína Animal. São Paulo; 2018 [acesso 1 de set 2018]. p. 176. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>.
8. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 36 de 20 de julho de 2011 [Internet]. Brasília; 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sisbi-1/legislacao/instrucao-normativa-36.pdf>.
9. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 38 de 20 de março de 2014 [Internet]. Brasília; 2014 p. 25. Disponível em: [pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=24/03/2014&jornal=1&pagina=25&totalArquivos=152](http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=24/03/2014&jornal=1&pagina=25&totalArquivos=152).
10. Brasil. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves [Internet]. Diário Oficial da União Brasília, Brasil: Diário Oficial da União; 1998 p. 226. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1129>.

11. Goiás. Governo do Estado de Goiás. Gabinete Civil da Governadoria. Lei nº 11904 de 09 de fevereiro de 1993. Goiânia: Diário Oficial de 17 de fevereiro de 1993; 1993.
12. Brasil. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal [Internet]. Diário Oficial da União Brasília, Brasil: Diário Oficial da União; 2017 p. 3–27. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=30/03/2017&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=240>.
13. Goiás. Governo do Estado de Goiás. Gabinete Civil da Governadoria. Decreto nº 4019 de 09 de julho de 1993. Goiânia: Diário Oficial de 15 de julho de 1993; 1993.
14. Luukkanen J, Kotisalo N, Fredriksson-Ahomaa M, Lundén J. Distribution and importance of meat inspection tasks in Finnish high-capacity slaughterhouses. *Food Control*. 2015;57(854):246–51.
15. Lima KC, Mascarenhas MTVL, Cerqueira RB. Técnicas operacionais, bem estar animal e perdas econômicas no abate de aves. *Arch Vet Sci*. 2014;19(1):38–45.
16. Santana ÂP, Murata LS, Freitas CG de, Delphino MK, Pimentel CM. Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. *Ciência Rural*. 2008;38(9):2587–92.
17. Pilecco M et al. Influence of genetic strain and season on back scratch lesions in broilers. *Rev Bras Cienc Avic* [Online]. dezembro de 2011 [acesso 4 set 2018];13(4):241–5. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-635X2011000400004&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2011000400004&lng=en&tlng=en).
18. Oliveira AA, Andrade MA, Armendaris PM, Bueno PHS. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011. *Cienc Anim Bras*. 2016;17(1):79–89.
19. Ebling PD, Basurco V. Análise das perdas econômicas oriundas da condenação de carcaças nos principais estados brasileiros produtores de frangos de corte. *Ciências Agroveterinárias e Aliment* [Online]. 2016;1(1):1–11. Disponível em: <http://revista.faiFaculdades.edu.br/index.php/cava/article/view/193/88>.
20. Moretti A, Augusto R, Telles EO, Carvalho S De. Time series evaluation of traumatic lesions and airsacculitis at one poultry abattoir in the state of São Paulo , Brazil ( 1996 – 2005 ). *Prev Vet Med* [Online]. 2010 [acesso 8 de set 2018];94(3–4):231–9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.02.013>.

21. Almeida TJ de O, Assis AS de, Mendonça M, Rolim MB de Q. Causas de condenação de carcaças de *Gallus gallus domesticus* em abatedouros frigoríficos sob Inspeção Federal no Nordeste do Brasil. *Med Veterinária* [Online]. 2018 [acesso 1 jul 2018];11(4):285–91. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/1958/482482581>.
22. Mazzuchetti RN, Angel M, Opazo U, Toesca M. Aplicação do programa Seis Sigma em uma indústria de abate de frangos. *Acta Sci Technol* [Online]. 2010 [acesso 20 nov 2019];32(2):119–27. Disponível em: 10.4025/actascitechnol.v32i2.527.
23. Rui BR, Angrimani D de SR, da Silva MAA. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: Jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro [Internet]. Vol. 41, *Ciencia Rural*. 2011. p. 1290–6. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782011000700030&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011000700030&lng=pt&nrm=iso&tlng=en).
24. Silva I, Vieira F. Ambiência animal e as perdas produtivas no manejo pré-abate: o caso da avicultura de corte brasileira. *Arch Zootec* [Online]. 2010 [acesso 20 nov de 2019];59:113–31. Disponível em: [https://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/08\\_11\\_34\\_1869REVISIONAmbienciasilva.pdf](https://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/08_11_34_1869REVISIONAmbienciasilva.pdf).
25. Ferreira JL, Schmidt AB, Nepomuceno LL, Conceição F, Duarte W. Alterações não patológicas observadas na inspeção post mortem em frangos abatidos industrialmente na região norte do Tocantins. *DESAFIOS - Rev Interdiscip da Univ Fed do Tocantins* [Online]. 2017;4(1):135–40. Disponível em: doi: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n1p135>.
26. Paschoal EC, Otutumi LK, Silveira AP. Principais causas de condenações no abate de frangos de corte de um abatedouro localizado na região noroeste do Paraná, Brasil. *Arq Ciências Veterinárias e Zool da UNIPAR*. 2012;15(2):93–7.
27. Grandin T. On -farm conditions that compromise animal welfare that can be monitored at the slaughter plant. *Meat Sci* [Online]. 2017 [acesso 20 de nov de 2019];132:52–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.05.004>.
28. Dvojtzki P. Identificação e avaliação de projetos de investimento para redução dos índices de condenações de frangos de corte. Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2017.
29. Bonamigo A. Grau de bem-estar relativo de frangos em diferentes densidades de lotação [ ]. 2011;1421–8.
30. Costa FMR, Prata LF, Gener TP. Influência das condições de pré-abate na incidência de contusões em frangos de corte. *Veterinária e Zootec*. 2007;14(2):234–45.

31. Goiás. Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Goiás em dados 2017 [Internet]. Goiânia; 2018 [acesso 20 out 2019]. Disponível em: [http://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=19&Itemid=151](http://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=19&Itemid=151).
32. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). IBGE-Cidades [Internet]. Brasil. 2020 [acesso 28 jan 2020]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/panorama>.
33. Goiás. Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Estatísticas das Meso e Microrregiões do Estado de Goiás 2013 [Internet]. Goiânia; 2014. Disponível em: [http://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=category&id=221&highlight=WyJtZXNvIiwibWljcm9ycmVnaVx1MDBmNWVzIiwZl0YXRpc3RpY2FzIiwZGFzIiwZl0YXRcdTAwZWZWRzdGljYXMGZGFzIl0=&Itemid=209](http://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&id=221&highlight=WyJtZXNvIiwibWljcm9ycmVnaVx1MDBmNWVzIiwZl0YXRpc3RpY2FzIiwZGFzIiwZl0YXRcdTAwZWZWRzdGljYXMGZGFzIl0=&Itemid=209).
34. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) [Internet]. [acesso 21 dez 2018]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/territorio>.
35. BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Quantidade de abate estadual por ano/espécie [Internet]. 2019 [acesso 20 out 2019]. Disponível em: [http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif\\_cons/!ap\\_abate\\_estaduais\\_cons?p\\_select=SIM](http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/!ap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM).
36. Gomide LA de M, Ramos EM, Fontes PR. Abate de aves. In: Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. Viçosa: Editora UFV; 2006. p. 197–243.
37. Santos JPA, Vale MM, Karkow AK, Branco T, Bevilaqua B, Santos MP dos, et al. Perdas produtivas no pré-abate e carregamento de frangos de corte. *Nutr Time* [Online]. 2015 [acesso 6 set 2018];12(06):4450–6. Disponível em: [http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/348\\_-\\_4450-4456\\_-\\_NRE\\_12-6\\_nov-dez\\_2015.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/348_-_4450-4456_-_NRE_12-6_nov-dez_2015.pdf).
38. Rui BR, Angrimani D de SR, Silva MAA da. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. *Ciência Rural*. 2011;41(7):1290–6.
39. Peñuela MHR, Valencia JAS, Mora JFM. Evaluación de la mortalidade y de lesiones traumáticas en pollo de engorde bajo condiciones de sacrificio comercial. *Rev Biosalud*. 2014;13(1):30–6.
40. Lopes JC, Ribeiro MN, Lima VB de S. Estresse por calor em frangos de corte. *Nutr Rev Eletrônica*. 2015;12(6):4478–87.
41. Mendes AA, Komiyama CM. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. *Rev Bras Zootec*. 2011;40:352–7.

42. Jacobs L, Delezie E, Duchateau L, Goethals K, Ampe B, Lambrecht E, et al. Effect of post-hatch transportation duration and parental age on broiler chicken quality, welfare, and productivity. *Poult Sci*. 2016;
43. Vieira FMC, Silva IJO Da, Barbosa Filho JAD, Vieira AMC. Productive losses on broiler preslaughter operations: effects of the distance from farms to abattoirs and of lairage time in a climatized holding area. *Rev Bras Zootec*. 2010;39(11):2471–6.
44. Ali MS, Kang GH, Joo ST. A review: Influences of pre-slaughter stress on poultry meat quality. *Asian-Australasian J Anim Sci*. 2008;21(6):912–6.
45. Ferreira TZ, Sesterhenn R, Kindlein L. Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Sci Vet [Online]*. 2012 [acesso 1 dez 2017];40(1):1–6. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289021814012%0A>Como.
46. Dias MC, Borgo A, Martinelli F, Castro HEW, Gaigher J, Falçoni FMSM. Principais causas e impacto econômico de condenações parciais de carcaças de frangos de corte em um matadouro friforífico do Sul do Espírito Santo. *Rev Dimens Acadêmica*. 2017;2(1):20–34.
47. Maschio MM, Raszl SM. Impacto financeiro das condenações post-mortem parciais e totais em uma empresa de abate de frango. *E-Tech Tecnol para Compet Ind [Online]*. 2012 [acesso 1 de julho de 2018];esp.:26–38. Disponível em: <http://etech.sc.senai.br/index.php/edicao01/article/download/208/105>.
48. Ansong-Danquah J. A survey of carcass condemnation at a poultry abattoir and its application to disease management. *Can Vet J*. 1987;28(1–2):53–6.
49. Salines M, Allain V, Roul H, Magras C, Le Bouquin S. Rates of and reasons for condemnation of poultry carcasses: Harmonised methodology at the slaughterhouse. *Vet Rec*. 2017;180(21):516.
50. Salines M, Allain V, Roul H, Magras C, Bouquin L. Condemnation rates and reasons for broiler meat in France. 2013;8–11. Disponível em: <http://www.wpsa.com/index.php/publications/wpsa-proceedings/2015/xxii-european-symposium-on-the-quality-of-poultry-meat-and-the-xvi-european-symposium-on-the-quality-of-eggs-and-egg-products/2174-condemnation-rates-and-reasons-for-broiler-meat-in-france/f>.
51. Löhren U. Overview on current practices of poultry slaughtering and poultry meat inspection. *EFSA Support Publ*. 2012;9(6):1–58.
52. Chiarini E, Tyler K, Farber JM, Pagotto F, Destro MT. *Listeria monocytogenes* in two different poultry facilities: Manual and automatic evisceration. *Poult Sci*. 2009;88(4):791–7.

53. Goscinski F. Análise dos índices de condenação de carcaças de frango em abatedouro da região norte paranaense. *Hig Aliment*. 2016;30(March 2012):73–7.
54. Paiva F de F, Freitas ES. Estudo retrospectivo de principais condenações em frango de corte griller nas linhagens COBB e ROSS 808. *Rev Cultiv o Saber [Online]*. 2016 [acesso 1 dez 2017];Edição Esp:193–202. Disponível em: [https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/5854619a80d05.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5854619a80d05.pdf).
55. Brizio APDR, Marin G, Schittler L, Prentice C. Visible contamination in broiler carcasses and its relation to the stages of evisceration in poultry slaughter. *Int Food Res J*. 2015;22(1):59–63.
56. Mendes AA. Jejum Pré-abate em Frangos de Corte. *Brazilian J Poult Sci [Online]*. 2001 [acesso 8 set 2018];3(3):199–209. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2001000300001>.
57. Petracci M, Bianchi M, Cavani C. Pre-slaughter handling and slaughtering factors influencing poultry product quality. *Worlds Poult Sci J*. 2010;66(1):17–26.
58. Ludtke CB, Ciocca JRP, Dandin T, Babrbalho PC, Vilela JA. Abate humanitário de aves [Internet]. São Paulo: World Animal Protection; 2015. 116 p. Disponível em: [http://portaleducativobienestaranimal.org/sites/default/files/livro\\_abate\\_wap\\_aves.pdf](http://portaleducativobienestaranimal.org/sites/default/files/livro_abate_wap_aves.pdf).
59. Stärk KDC, Alonso S, Dadios N, Dupuy C, Ellerbroek L, Georgiev M, et al. Strengths and weaknesses of meat inspection as a contribution to animal health and welfare surveillance. *Food Control [Online]*. 2014;39(1):154–62. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.009>.
60. Huneau-Salaün A, Stärk KDC, Mateus A, Lupo C, Lindberg A, Le Bouquin-Leneveu S. Contribution of Meat Inspection to the surveillance of poultry health and welfare in the European Union. *Epidemiol Infect*. 2015;143(11):2459–72.
61. Furlan R, Gonzales E, Macari M. Fisiologia aviaria aplicada a frangos de corte. Jaboticabal: FUNEP-UNESP; 2002. 375 p.
62. Leandro NSM, Rocha PT, Stringhini JH, Schaitl M, Fortes RM. Efeito do tipo de captura dos frangos de Corte sobre a qualidade da carcaça. *Ciência Anim Bras*. 2001;2(2):97–100.
63. Vieira FMC, Silva IJO, Barbosa Filho JAD, Vieira AMC, Broom DM. Preslaughter mortality of broilers in relation to lairage and season in a subtropical climate. *Poult Sci*. 2011;90(10):2127–33.
64. Arikan MS, Akin AC, Akcay A, Aral Y, Sariozkan S, Cevrimli MB, et al. Effects of Transportation Distance, Slaughter Age, and Seasonal Factors on Total Losses in Broiler Chickens. *Brazilian J Poult Sci*. 2017;19(3):421–7.

65. Northcutt JK, Savage SI, Vest LR. Relationship between Feed Withdrawal and Viscera Condition of Broilers. *Poult Sci.* 1997;76(2):410–4.
66. Bilgili SF, Hess JB. Tensile strength of broiler intestines as influenced by age and feed withdrawal. *J Appl Poult Res.* 1997;6(3):279–83.
67. Denadai J, Mendes A, Garcia R, Almeida I, Moreira J, Takita T, et al. Efeito do período de jejum pré-abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. *Rev Bras Ciência Avícola* [Online]. 2002 [acesso 12 out 2018];4(2):101–9. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/14416/S1516-635X2002000200002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
68. Groff M, Silva VL da, Stevanato LK. Causas de condenação parcial de carcaças de frangos. In: *ADM 2015 – Congresso Internacional de Administração* [Online]. 2015 [acesso 12 out 2018]. p. 1–9. Disponível em: <http://www.admpg.com.br/2015/selecionados.php?ordem01=autor&ordem02=autor>.
69. Oba A, de Almeida M, Pinheiro JW, Ida EI, Marchi DF, Soares AL, et al. The effect of management of transport and lairage conditions on broiler chicken breast meat quality and DOA (Death on Arrival). *Brazilian Arch Biol Technol.* 2009;52(SPL.ISS.):205–11.
70. Macklin KS, Norton RA, McMurtrey BL. Scratches as a component in the pathogenesis of avian cellulitis in broiler chickens exposed to cellulitis origin *Escherichia coli* isolates collected from different regions of the US. *Avian Pathol.* 1999;28(6):573–8.
71. Fallavena LCB, Salle CTP, Canal CW. Lesões cutâneas em frangos de corte: características morfológicas e moleculares. *Acta Sci Vet.* 2002;30(1):63–4.
72. Fallavena LCB, Moraes HLS, Salle CTP, Silva AB da, Vargas RS, Nascimento VP do, et al. Diagnosis of skin lesions in condemned or downgraded broiler carcasses - a microscopic and macroscopic study. *Avian Pathol* [Online]. 2000 [acesso 2 jul 2018];29(6):557–62. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03079450020016797>.
73. Fallavena LCB. Fisiopatologia do sistema tegumentar. In: Berchieri Jr A, Silva EN, Di Fábio J, Sesti L, Zuanaze MAF, organizadores. *Doenças das aves*. 2a ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas; 2009. p. 191–211.
74. Garcia R, Mendes A, Garcia E, Nääs I, Moreira J, Almeida I, et al. Efeito da Densidade de Criação e do Sexo Sobre o Empenamento, Incidência de Lesões na Carcaça e Qualidade da Carne de Peito de Frangos de Corte. *Rev Bras Ciência Avícola* [Online]. 2002 [acesso 1 jul 2018];4(1):00–00. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/14415>.

75. Allain V, Mirabito L, Arnould C, Colas M, Le Bouquin S, Lupo C, et al. Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: Relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors. *Br Poult Sci* [Online]. julho de 2009 [acesso 2 set 2018];50(4):407–17. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00071660903110901>.
76. Pass DA. The pathology of the avian integument: A review. Vol. 18, *Avian Pathology*. 1989. 1–72 p.
77. Nolan LK, Barnes HJ, Vaillancourt J, Abdul-aziz T, Logue CM. Colibacillosis. 2013;(267):751–805.
78. Norton RA. Avian cellulitis. *Worlds Poult Sci J* [Online]. 1997 [acesso 1 de julho de 2018];53(04):337–49. Disponível em: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0043933997000354](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0043933997000354).
79. Kumor L, Olkowski A, Gomis S, Allan B. Cellulitis in Broiler Chickens: Epidemiological Trends, Meat Hygiene, and Possible Human Health Implications. *Avian Dis* [Online]. 1998 [acesso 2 de julho de 2018];42(2):285–91. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1592478>.
80. Vieira TB, Franco RM, Magalhães H, Inês C, Praxedes S, Tortelly R. Celulite em frangos de corte abatidos sob inspeção sanitária: aspectos anatomopatológicos associados ao isolamento de *Escherichia coli* Cellulitis in broilers slaughtered under sanitary inspection: gross and histopathological lesions associated with isol. 2014;174–7.
81. Brito BG de, Tamehiro CY, Gomes Guimarães I, Okano W, Marinho Luzardo M, Reis ACF dos, et al. Celulite em frangos de corte causada por *Escherichia coli*. *Pesqui Agropecuária Gaúcha* [Online]. 2002;8(1–2):149–54. Disponível em: [http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398802267\\_art\\_17.pdf](http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398802267_art_17.pdf).
82. Carvalho D, Tejkowski TM, Jaenisch FRF, Rodrigues RO, Brito KCT, Brito BG. Susceptibilidade de duas linhagens comerciais de frango de corte no desenvolvimento de dermatite necrótica e possível relação dos genes *iss* e *iutA* de *Escherichia coli* com a reprodução experimental da doença. *Pesqui Vet Bras*. 2017;37(12):1395–400.
83. Messier S, Quessy S, Robinson Y, Devriese LA, Hommez J, Fairbrother JM. Focal dermatitis and cellulitis in broiler chickens: bacteriological and pathological findings. *Avian Dis*. 1993;37(3):839–44.
84. Peighambari SM, Julian RJ, Vaillancourt JP, Gyles CL. *Escherichia coli* cellulitis: experimental infections in broiler chickens. *Avian Dis* [Online]. 1995 [acesso 3 set 2018];39(1):125–34. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1591991>.

85. Olkowski AA, Wojnarowicz C, Chirino-Trejo M, Wurtz BM, Kumor L. The role of first line of defence mechanisms in the pathogenesis of cellulitis in broiler chickens: Skin structural, physiological and cellular response factors. *J Vet Med.* 2005;52:517–24.
86. Dupont DE, Irgang R. Condenações post-mortem de frangos de corte por celulite em diferentes manejos da cama. Repositório Inst da UFSC [Online]. 25 de novembro de 2015 [acesso 3 set 2018];1–17. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159752>.
87. Kabir SML. Avian Colibacillosis and Salmonellosis : A Closer Look at Epidemiology , Pathogenesis , Diagnosis , Control and Public Health Concerns. *Int J Environ Res Public Health* [Online]. 2010 [acesso 1 jul 2018];7:89–114. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2819778/>.
88. Xavier DB, Broom DM, Mcmanus CMP, Torres C, Bernal FEM. Number of flocks on the same litter and carcass condemnations due to cellulitis, arthritis and contact foot-pad dermatitis in broilers. *Br Poult Sci.* 2010;51(5):586–91.
89. Schrader JS, Singer RS, Atwill ER. A prospective study of management and litter variables associated with cellulitis in California broiler flocks. *Avian Dis.* 2004;48(3):522–30.
90. Brito BG de, Gaziri LCJ, Vidotto MC. Virulence factors and clonal relationships among *Escherichia coli* strains isolated from broiler chickens with cellulitis. *Infect Immun.* 2003;71(7):4175–7.
91. Terlouw EMC, Arnould C, Auperin B, Berri C, Le Bihan-Duval E, Deiss V, et al. Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: Current status and possible future research. *Animal.* 2008;2(10):1501–17.
92. Rosário MF do, Silva MAN da, Coelho AAD, Savino VJM. Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e perspectivas. *Ciência Rural.* 2004;34(6):1987–96.
93. Jacobsen G, Flôres ML. Condenações por síndrome ascítica em frangos abatidos sob inspeção federal entre 2002 e 2006 no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural.* 2008;38(7):1966–71.
94. Aureliano Hernández. Hypoxic ascites in broilers: a review of several studies done in Colombia. *Avian Dis* [Online]. 1987;31(3):658–61. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1590756> .
95. Nery LC, Santos LR, Daroit L, Marcolin JEE, Dickel EL. Microbiological, physicochemical, and histological analyses of broiler carcasses with Cachexia. *Rev Bras Cienc Avic.* 2017;19(4):595–600.

96. Shiraishi VTI, Leite PAG, Nascimento KR. Condenações por aspecto repugnante em frangos abatidos sob inspeção estadual, no município de São Gonçalo dos Campos - Bahia, Brasil. *Vet e Zootec.* 2013;20(2):318–25.
97. Simões GS, Oba A, Matsuo T, Rossa A, Shimokomaki M, Ida EI. Vehicle thermal microclimate evaluation during Brazilian summer broiler transport and the occurrence of PSE (Pale, Soft, Exudative) Meat. *Brazilian Arch Biol Technol.* 2009;52(SPL.ISS.):195–204.
98. Adzitey F, Nurul H. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: Causes and measures to reduce these incidences - a mini review. *Int Food Res J.* 2011;18(1):11–20.
99. Lesiów T, Kijowski J. Impact of Pse and Dfd Meat on Poultry Processing – a Review. *POLISH J FOOD Nutr Sci Pol J Food Nutr Sci.* 2003;1253(2):3–8.
100. Muller AT, Paschoal EC, Santos JMG dos. Fatores pós-abate que influenciam a qualidade da carne de frango. *Iniciação Científica Cesumar.* 2013;15(2):111–9.

## **CAPÍTULO 2 – PERDAS FINANCEIRAS ASSOCIADAS ÀS CONDENAÇÕES SANITÁRIAS DE CARCAÇAS DE FRANGO**

### **FINANCIAL LOSSES ASSOCIATED WITH SANITARY CONDITIONS OF CHICKEN BROILERS CARCASSES**

#### **RESUMO**

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de quantificar o valor monetário das perdas associadas às principais causas da condenação parcial e total de frango no estado de Goiás ao analisar dados nosológicos dos matadouros de aves com registro no Serviço de Inspeção Estadual, do período entre 2012 e 2018 (parcial). Do total de 5.006.043 frangos condenadas no período, 85,10% (4.259.894) foram condenadas parcialmente e 14,90% (746.149) totalmente. Em relação à quantidade de frangos abatidos (160.546.742), o índice por condenação total correspondeu a 0,46 (746.149) e parcial 2,65 (4.259.894). O valor monetário das perdas foi estimado em R\$15.998.921,32 (US\$5.574.537,04). As causas com maior prevalência foram contusão/fratura, contaminação e celulite aviária. Esses diagnósticos estão associados a falhas desde a criação, pré-abate e abate. Apesar de significativos para o segmento avícola, os prejuízos decorrentes das condenações nem sempre são avaliados e/ou se empregam medidas para modificar a situação, mesmo com informações disponíveis tanto para o Serviço de Inspeção Estadual quanto para frigoríficos e avicultores.

Palavras-chave: bem-estar animal, celulite, contaminação, contusão, inspeção de aves.

#### **ABSTRACT**

This study with the objective of quantifying the monetary value of the losses associated with the main causes of partial and total condemnation of chicken in the state of Goiás by analyzing nosological data from period 2012 to 2018 (partial) of the poultry slaughterhouses registered with the State Inspection Service. Of total 5,006,043 broilers chickens condemned in the period, 85.10% (4,259,894) were partially condemned and 14.90% (746,149) totally. In relation to the number of chickens slaughtered (160,546,742), the total condemnation rate was 0.46 (746,149) and 2.65 (4,259,894) partial. The monetary value of the losses was estimated at R\$15,998,921.32 (US\$5,574,537.04). The causes with higher prevalence were contusion/fracture, contamination, and avian cellulitis. These diagnoses are associated with failures from rearing, pre-slaughter, and slaughter. Although significant for the poultry segment, are not always evaluated the losses resulting from the condemnations and/or actions are employed to change the situation, even with information available both to the State Inspection Service and to slaughterhouses and poultry farmers.

Keywords: animal welfare, cellulite, contamination, bruises, poultry meat inspection.

## 1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda mundial por proteína de origem animal proporcionou ao Brasil alcançar o primeiro lugar na exportação da carne de aves e melhorar a eficiência da produção de frangos com avanços em genética, manejo e sanidade. Em 2018 o setor avícola nacional atingiu o patamar de 13,5 milhões de toneladas de carne produzida com 5,7 bilhões de aves abatidas<sup>1</sup>. O estado de Goiás no contexto brasileiro participou na produção com 898,02 mil toneladas (6,65%) e 391,47 milhões de aves abatidas (6,87%)<sup>1</sup>. Das exportações nacionais (2018) de 3,82 milhões de toneladas de carne de frango, 3,88% (148,41 mil toneladas) procederam do estado que ocupou o primeiro lugar na região Centro-Oeste<sup>2</sup> e sexto na produção nacional<sup>1</sup>.

Nessa conjuntura, o descarte de carcaças de frango ao abate impacta com prejuízos ao segmento como evidenciado em vários estudos onde há maior frequência das condenações atribuídas às causas não infecciosas relacionadas ao manejo, falhas operacionais e tecnológicas<sup>3-10</sup>. Nos Estados Unidos da América (EUA) 25% das causas diagnosticadas ao abate resultam de lesões traumáticas com a maioria das lesões identificada nas asas (36%), coxas (27%) e peito (19%), representando perdas na comercialização superior a US\$300 milhões a cada ano<sup>11</sup>. No Brasil os estudos com análise dos dados dos registros nosológicos dos diferentes serviços oficiais de inspeção dos produtos de origem animal apresentam variação, mesmo com a maioria realizada em estabelecimentos sob Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Dados de 2011 dos principais estados produtores de frango (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo) indicaram condenação de 2,74% das aves abatidas (3.784.605.849), com 0,34% (12.729.037) totalmente e 2,40% (90.883.599) parcialmente, e o prejuízo para as condenações totais avaliado acima de R\$33,98 milhões<sup>3</sup>. As “tecnopatias, causas de condenações de origem não patológica associadas a falhas tecnológicas durante a passagem da carcaça na linha de abate dos matadouros frigoríficos<sup>3</sup>” representaram em média 26,65% das perdas com valor monetário estimado superior a R\$9 milhões para os quatro estados<sup>3</sup>.

As condenações de carcaças de frango apresentam variação nos índices entre países<sup>11-13</sup>, regiões<sup>9</sup>, estabelecimentos<sup>8</sup> e serviço de inspeção<sup>3,7-9,14</sup>, com frequências menores para as causas infecciosas de importância epidemiológica. Essa menor frequência é explicada

pelo melhor controle da sanidade nos incubatórios e plantéis<sup>3,6,8,9</sup>, embora, durante o exame *post mortem* aves suspeitas e que podem veicular micro-organismos patogênicos, como também carcaças e vísceras com lesões sejam retiradas da linha de abate para melhor avaliação e julgamento, liberando-se somente as consideradas inócuas<sup>15-18</sup>.

Essa avaliação permite o registro nosológico do abate, e através dos dados favorece identificar as principais causas das condenações<sup>19</sup>, as práticas incorretas de manejo<sup>20</sup> ou do uso de equipamentos<sup>21</sup>, os desvios da mão-de-obra<sup>22</sup> e das condições de bem-estar animal<sup>7,23</sup>. A investigação detalhada dos registros favorece mapear vários fatores relacionados às condenações, por conseguinte, orientações podem ser repassadas aos respectivos setores. Por isso não se deve negligenciar os dados obtidos, visto que podem ser utilizados para aperfeiçoar o processo, eliminando falhas que geram as condenações contínuas com o descarte total ou parcial dos frangos, que além de depreciar a qualidade do produto final comprometem o rendimento em carcaça e causam entraves como a paralização do abate para ajustes de equipamentos, higienização e necessidade do retrabalho, o que pode aumentar o custo de produção por reduzir a eficiência do processo<sup>19</sup>.

Deste modo, sobretudo devido ao valor financeiro das perdas o assunto necessita de análises. Com esse objetivo foram submetidos à análise os dados nosológicos dos abatedouros de aves registrados no Serviço de Inspeção Estadual (SIE) do período entre 2012 e 2018 (parcial) para identificar as principais causas da condenação de frango e quantificar o valor das perdas financeiras. Como objetivos específicos, identificar as principais causas da condenação por mesorregião e quantificar o valor monetário.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo retrospectivo foi realizado no estado de Goiás com dados obtidos junto a Agência Goiana de Defesa Agropecuária, contemplando as condenações totais e parciais de frangos abatidos em matadouros frigoríficos do Serviço de Inspeção Estadual (SIE) no período entre 2012 e 2018 (parcial). Estabelecimentos com suspensão e encerramento das atividades não foram submetidos a análise por falta de informações do abate. Inicialmente avaliou-se a consistência dos dados, verificando nessa análise que as inconsistências representaram 3,68% do total das aves abatidas no período. Foram analisados dez

estabelecimentos pertencentes cinco a mesorregião Centro Goiano e cinco a Sul Goiano, com identificação de 19 causas da condenação total e parcial de frangos

As variáveis selecionadas foram: quantidade de aves recebidas e abatidas; quantidade de aves mortas ao chegar (*dead on arrival* – DOA); quantidade de carcaças descartadas por condenação total e parcial; causas da condenação total e parcial. Utilizou-se o software Microsoft Excel© 2016 para tabulação das planilhas por estabelecimento, mês, ano, município, mesorregião, análises gráficas e cálculos. Na análise estatística obteve-se a frequência relativa ( $N^{\circ}$  aves condenadas por causa / total de condenações x 100); taxa de condenação ( $N^{\circ}$  frangos condenados /  $N^{\circ}$  frangos abatidos x 1000); o índice de condenação anual (IC) ( $N^{\circ}$  frangos condenados no período /  $N^{\circ}$  frangos abatidos no período x 100)<sup>24</sup>.

Para cálculo do impacto financeiro utilizou-se o valor médio anual da taxa de câmbio (R\$/US\$)<sup>25</sup>; o preço médio anual do custo/kg<sup>26</sup> e o preço médio anual de venda/kg do frango resfriado<sup>25</sup> (média/ano vigente de 2012 a 2018). Os valores monetários calculados conforme a Equação 1, 2 e 3, utiliza os parâmetros do Quadro 1, 2 e 3. No cálculo do valor monetário venda/kg na Equação 3, os parâmetros foram: número de carcaças condenadas, peso médio da carcaça resfriada e preço médio venda/kg.

$$VMct = Nct \times Pmv \times Pmc, \quad (1)$$

em que, VMct = Valor Monetário condenação total; Nct = Número de carcaças condenadas total; Pmv = Peso médio vivo; Pmc = Preço médio custo/quilo.

$$VMcp = Ncp \times Pmv \times IDp \times Pmc \quad (2)$$

em que, VMcp = Valor Monetário condenação parcial; Ncp = Número de carcaças condenadas parcial; Pmv = Peso médio vivo; IDp = Índice de descarte parcial; Pmc = Preço médio custo/quilo.

$$VMv = Ncc \times Pmcr \times Pmv \quad (3)$$

em que, VMv = Valor Monetário venda; Ncc = Número de carcaças condenadas; Pmcr = Peso médio carcaça resfriada; Pmv = Preço médio venda/quilo.

QUADRO 1 - Parâmetros utilizados no cálculo do valor monetário das condenações ao abate de aves

Peso médio frango vivo (kg)	2,50
% Rendimento médio/carcaça comercial (2012 – 2018)	0,72
Peso médio carcaça resfriada (kg)	1,80
Preço médio custo (R\$/kg) <sup>26</sup> (2012 – 2018)	2,52
Preço médio venda (R\$/kg) <sup>25</sup> (2012 – 2018)	3,58
Valor médio R\$ / US\$ <sup>25</sup> (2012 – 2018)	R\$2,87 / US\$1,00
Nº carcaças condenadas total (2012 – 2018)	746.149
Nº carcaças condenadas parcial (2012 – 2018)	4.259.894
Nº frangos abatidos (2012-2018)	160.546.742
Índice descarte parcial (IDp)	0,28

No cálculo do valor monetário das condenações parciais os dados dos registros do SIE não informaram a massa (kg) somente o equivalente em carcaças. Portanto, com base em percentuais de outros estudos estimou-se o percentual de 28% que incluiu o descarte do sangue (2%), depena (8%), pés (3,65%), vísceras (4,25%), pescoço (2,43%) e áreas lesionadas (6 a 10%)<sup>4,27-30</sup>. A Equação 2, com os parâmetros estabelecidos e índice descarte parcial (0,28) forneceu o valor estimado das condenações parciais.

QUADRO 2 - Parâmetros utilizados para determinar o preço médio custo/kg, R\$/US\$

Período Custo por kg	Média R\$/kg	Média US\$/kg	Média R\$ / US\$	Variação R\$/kg	Variação R\$/US\$
2012	2,35	1,20	1,96		
2013	2,24	1,04	2,16	-0,04787	0,10358
2014	2,35	1,00	2,35	0,05028	0,09117
2015	2,51	0,75	3,33	0,06844	0,41365
2016	2,97	0,85	3,49	0,18155	0,04904
2017	2,51	0,79	3,19	-0,15506	-0,08759
2018	2,71	0,74	3,65	0,07912	0,14482
Soma	17,63	6,37	20,12	0,26905	0,71467
Média	2,52	0,91	2,87	0,04484	0,11911
Variância	0,06	0,03	0,49	0,00825	0,02721
Desvio Padrão (DP)	0,25	0,17	0,70	0,09083	0,16497
Coefficiente de Variação (CV %)	9,88%	19,06%	24,23%		
*Limite Inferior (95%)	1,39		1,33		
*Limite Superior (95%)	4,77		7,65		

\*Valores calculados com base na variação (R\$/kg e R\$/US\$): Limite = Preço médio (R\$/kg ou US\$/kg) x exp (média - Variância/2) + ou - 2 x DP x raiz (Período)

QUADRO 3 - Parâmetros utilizados para determinar o preço médio venda/kg e R\$/US\$

Período Venda por kg	Média R\$ / kg	Média US\$ / kg	Média R\$ / US\$	Variação R\$ / kg	Variação R\$ / US\$
2012	3,02	1,54	1,96	-	-
2013	3,44	1,60	2,16	0,13793	0,10358
2014	3,40	1,44	2,35	-0,01236	0,09117
2015	3,65	1,10	3,33	0,07364	0,41365
2016	4,06	1,18	3,49	0,11500	0,04904
2017	3,63	1,14	3,19	-0,10765	-0,08759
2018	3,85	1,05	3,65	0,06250	0,14482
Soma	25,04	9,06	20,12	0,26905	0,71467
Média	3,58	1,29	2,87	0,04484	0,11911
Variância	0,11	0,05	0,49	0,00825	0,02721
Desvio padrão (DP)	0,34	0,23	0,70	0,09083	0,16497
Coefficiente de variação (CV%)	9,43%	17,59%	24,23%		
*Limite Inferior (95%)	2,30		1,33		
*Limite Superior (95%)	6,03		7,65		

\*Valores calculados com base na variação (R\$/kg e R\$/US\$): Limite = Preço médio (R\$/kg ou US\$/kg) x exp (média - Variância/2) + ou - 2 x DP x raiz (Período)

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2012 e 2018 foram recebidas 161.147.334 aves para abate nos abatedouros com Serviço de Inspeção Estadual analisados. Desse total, 0,37% (600.592 / 161.147.334) mortas ao chegar (*dead on arrival* - DOA), com o abate e inspeção de 99,63% (160.546.742 / 161.147.334) (Tabela 2).

Do total de carcaças condenadas (5.006.043) as condenações parciais representaram 85,10% (4.259.894) e as totais 14,90% (746.149). As quantidades das condenações total e parcial e índices anuais estão representados na Figura 3.

TABELA 2 - Condenações de frangos ao abate (total e parcial), quantidade de aves recebidas e abatidas em abatedouros com SIE do estado de Goiás, período de 2012 a 2018 (parcial)

	Nº condenações (carcaças)				Quantidade de aves				
	Total	%	Parcial	%	Total + Parcial	Recebidas	DOA	Abatidas	IC*
2012	94.245	14,49	555.961	85,51	650.206	20.859.477	84.824	20.774.653	3,13
2013	149.995	19,62	614.569	80,38	764.564	23.688.624	106.153	23.582.471	3,24
2014	115.513	21,65	418.023	78,35	533.536	24.426.467	89.937	24.336.530	2,19
2015	115.962	16,40	591.129	83,60	707.091	26.541.658	96.698	26.444.960	2,67
2016	95.706	10,04	857.790	89,96	953.496	24.474.837	95.862	24.378.975	3,91
2017	101.497	10,16	897.577	89,84	999.074	27.008.240	84.788	26.923.452	3,71
2018	73.231	18,40	324.845	81,60	398.076	14.148.031	42.330	14.105.701	2,82
	746.149		4.259.894		<b>5.006.043</b>	161.147.334	<b>600.592</b>	<b>160.546.742</b>	3,12

\*IC (índice de condenação) = (Nº condenações total + parcial) / Quantidade de aves abatidas x 100

O índice estadual obtido por condenação total correspondeu a 0,46 (746.149 / 160.546.742) e parcial a 2,65 (4.259.894 / 160.546.742), com a condenação apresentando variação anual do IC em relação ao total de aves abatidas, conforme Tabela 2 e Figura 3.

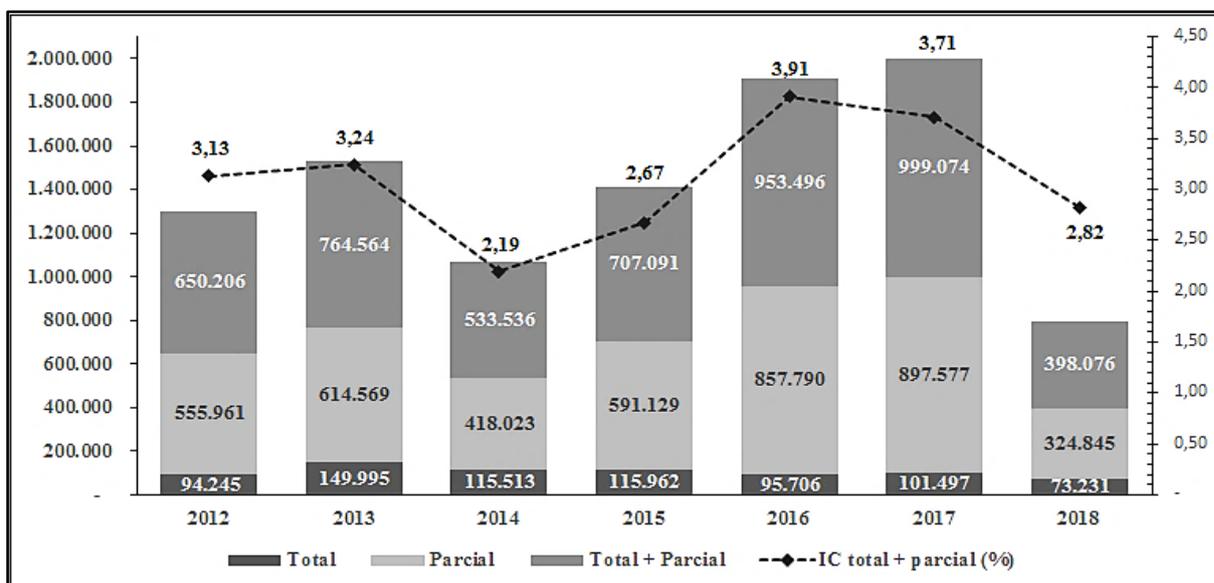


FIGURA 3 - Gráfico representativo das condenações de carcaças de frango total e parcial, por ano, em estabelecimentos com (SIE) do estado de Goiás, período de 2012 a 2018 (parcial)  
Fonte: Elaborado pelo autor com dados do SIE-Goiás, 2019

Os índices de condenação obtidos em estudos realizados em diferentes regiões e estados, sob SIF ou SIE, apresentam diferença em relação aos obtidos. Na região sudeste do estado de Goiás em dois abatedouros com SIF, Santana et al.<sup>8</sup> obtiveram o IC 8,3 e 3,6 do total abatido de 47.189.939 aves. No estudo de Oliveira et al.<sup>9</sup> realizado com dados do SIF entre 2006 e 2011 dos abatedouros das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste com total de 26.905.621.582 aves abatidas resultou o IC 5,99, por condenação total 0,90 e 5,09 parcial. Almeida et al.<sup>6</sup> avaliaram dados do SIF de nove abatedouros da região Nordeste com 113.533.032 aves abatidas obtiveram o IC 4,37, por condenação total 0,66 e parcial 3,71.

Entre 2006 e 2007, Mazzuchetti et al.<sup>19</sup> em um abatedouro do Paraná com SIF obtiveram do abate de 52.808.468 aves, o IC 9,78 que correspondeu a condenação total 0,85 e parcial a 8,93. No estado do Tocantins em um estabelecimento com SIF, Ferreira et al.<sup>21</sup> do total de 1.352.895 aves abatidas obtiveram IC 2,91, por condenação total 0,33 e parcial 2,58, com DOA 0,64. Na Bahia Lima et al.<sup>7</sup> do abate de 6.673.775 aves sob SIE obtiveram o IC 4,72, por condenação total 0,85 e parcial 3,87, com DOA 0,27. No Espírito Santo em um

abatedouro com SIE, Dias et al.<sup>14</sup> obtiveram do abate de 515.582 aves o IC 16,95, por condenação total 1,38 e parcial 15,57.

No presente estudo retrospectivo o ano de 2016 apresentou o maior IC entre os analisados 3,91 (0,39 por condenação total e parcial 3,52), com a maior diferença (1,72) verificada entre 2016 e 2014 (3,91 - 2,19) justificada por corresponder ao período em que ocorreu reconhecimento da equivalência do SIE de Goiás ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI)<sup>31</sup> que integra o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA)<sup>32</sup>, conforme Portaria n° 38<sup>33</sup>. O SISBI harmoniza os procedimentos para garantir a inocuidade e segurança alimentar e pode ser requerido pelos estados, Distrito Federal e municípios, proporcionando aos estabelecimentos reconhecidos que seus produtos possam ser comercializados entre diferentes municípios e estados. Entretanto o Serviço de Inspeção Municipal ou Estadual precisa comprovar que possui estrutura e condições para avaliar a qualidade e a inocuidade dos produtos de origem animal.

A maior variação das condenações ocorreu entre os anos 2014 e 2016, com aumento de 11,61% (89,96 menos 78,35) nas condenações parciais e redução nas totais (21,65 menos 10,04). As proporções obtidas para as condenações parciais 85,10% e totais 14,90% diferem dos estudos de Maschio e Raszl<sup>4</sup> (97,22% e 2,78%) e Dias et al.<sup>14</sup> (91,86% e 8,14%). Mas, são conexos aos obtidos por Almeida et al.<sup>6</sup> (84,90% e 15,10%); Oliveira et al.<sup>9</sup> (85% e 15%); Ebling e Basurco<sup>3</sup> (87,60% e 12,40%); Ferreira et al.<sup>10</sup> (87,90% e 12,10%). No estado da Bahia Lima et al.<sup>7</sup> em estabelecimento sob SIE obtiveram 83% por condenações parciais e 17% totais.

O percentual de frangos abatidos na mesorregião Centro Goiano correspondeu a 60,07% (96.432.664 / 160.546.742), com média anual de 13.776.095 frangos e mensal de 1.148.008 frangos. Na mesorregião Sul Goiano a 39,93% (64.114.078 / 160.546.742), média anual de 9.159.154 frangos e mensal de 763.263 frangos.

Na mesorregião Centro Goiano foram condenados mais frangos 86,89% (4.349.798 / 5.006.043) do que na mesorregião Sul Goiano 13,11% (656.245 / 5.006.043). No entanto, a mesorregião Sul Goiano apresentou percentuais superiores para as carcaças condenadas totalmente (Tabela 3). Esses dados podem indicar diferenças entre os estabelecimentos tanto em relação ao nível tecnológico, sistema de produção e criação, quanto

à quantidade dos frangos abatidos e condenações identificadas ao abate pelo serviço de inspeção.

TABELA 3 - Condenações total e parcial de frangos por mesorregião do estado de Goiás, período 2012 a 2018 (parcial)

	Mesorregião Centro Goiano			Mesorregião Sul Goiano		
	N Total (%)	N Parcial (%)	Total + Parcial	N Total (%)	N Parcial (%)	Total + Parcial
2012	66.959 (11,64)	508.480 (88,36)	575.439	27.286 (36,49)	47.481 (63,51)	74.767
2013	121.259 (17,64)	566.303 (82,36)	687.562	28.736 (37,32)	48.266 (62,68)	77.002
2014	90.369 (19,38)	375.955 (80,62)	466.324	25.144 (37,41)	42.068 (62,59)	67.212
2015	81.905 (12,85)	555.604 (87,15)	637.509	34.057 (48,95)	35.525 (51,05)	69.582
2016	70.112 (7,84)	824.258 (92,16)	894.370	25.594 (43,29)	33.532 (56,71)	59.126
2017	54.759 (6,25)	821.369 (93,75)	876.128	46.738 (38,02)	76.208 (61,98)	122.946
2018	15.394 (7,25)	197.072 (92,75)	212.466	57.837 (31,16)	127.773 (68,84)	185.610
	500.757 (11,51)	3.849.041 (88,49)	<b>4.349.798</b>	245.392 (37,39)	410.853 (62,61)	<b>656.245</b>

Mesorregião Centro Goiano: 96.432.664 aves abatidas. Mesorregião Sul Goiano: 64.114.078 aves abatidas

No estado a quantidade de aves mortas ao chegar (DOA) correspondeu a 0,37% (600.592 / 161.147.334) percentual superior ao obtido por Lima et al.<sup>7</sup> (0,27%) na Bahia e inferior ao estudo de Ferreira et al.<sup>21</sup> (0,64%) no estado do Tocantins. A Figura 4 apresenta o comportamento sazonal da quantidade DOA no estado de Goiás.

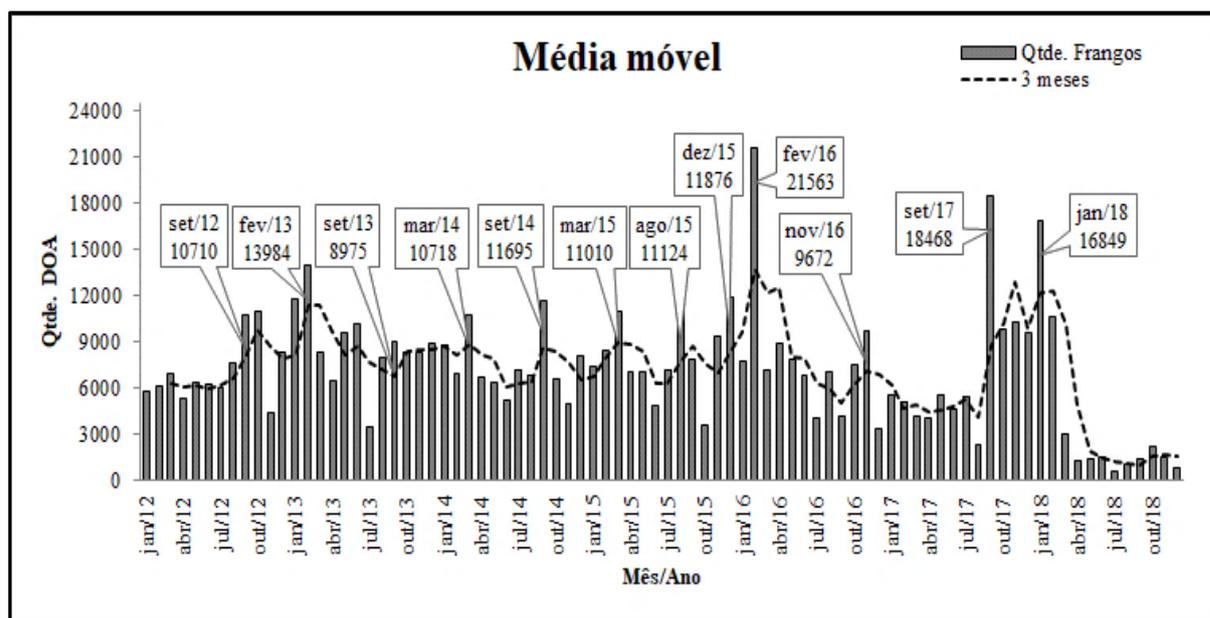


FIGURA 4 - Gráfico representativo da quantidade mensal de aves mortas ao chegar (DOA) e média móvel, em estabelecimentos com SIE, período 2012-2018 (parcial)

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do SIE-Goiás, 2019

Verificou-se maior mortalidade, conforme intervalos representados ( $\alpha = 95\%$ ), DOA na mesorregião Centro Goiano, 0,52% (504.306 / 96.936.370) quando comparada a mesorregião Sul Goiano, 0,15% (96.286 / 64.210.364) (Figura 5).

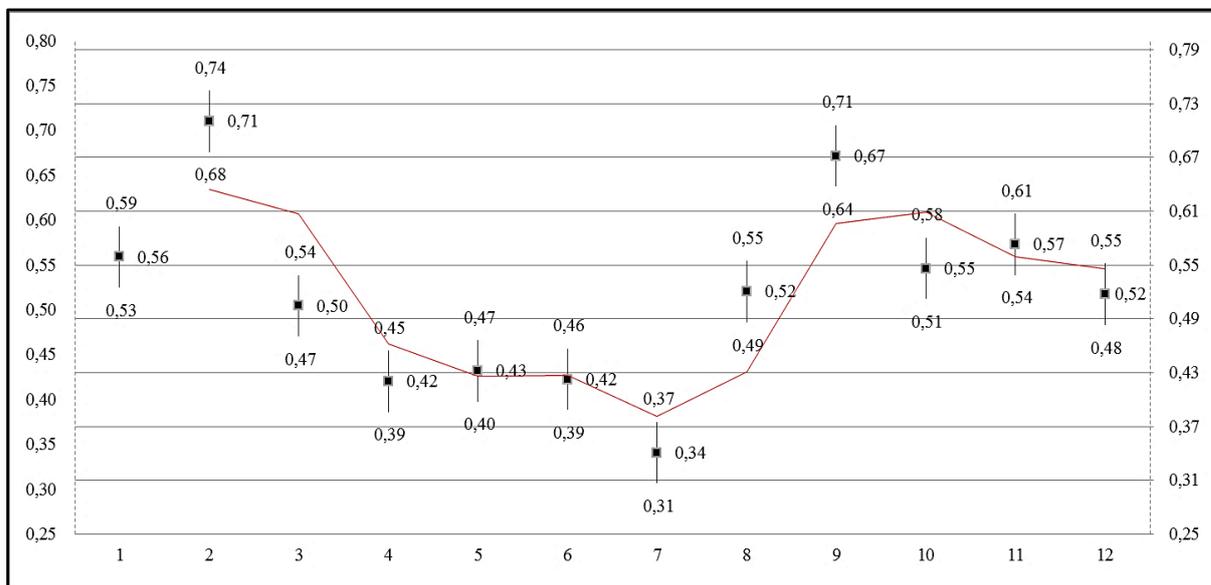


FIGURA 5 – Gráfico representativo de frangos recebidos mortos (DOA) em estabelecimentos da mesorregião Centro Goiano, intervalo de confiança ( $\alpha=95\%$ )  
Fonte: Elaborado pelo autor com dados do SIE-Goiás, 2019

Na mesorregião Centro Goiano o número de aves mortas ao chegar esteve acima da média móvel nos meses de agosto (0,52%), fevereiro (0,71%), setembro (0,67%) e novembro (0,57%), com fevereiro e setembro indicando influência sazonal. Nesses meses, a DOA poderia ter associada à variação sazonal outras condições que influenciam na mortalidade durante o transporte como o tempo de jejum, técnica da apanha, densidade por caixa, distância granja-abatedouro, tempo de carregamento, peso e sexo das aves, período do dia, além das condições e tempo de espera no abatedouro<sup>34-39</sup>.

Consideram aceitável mortalidade de 0,10% a 0,50%<sup>40</sup>, mas o resultado obtido neste estudo contradiz o percentual DOA verificado no estudo de Vieira et al.<sup>41</sup> que indica o verão (0,42%) e primavera (0,39%) como estações do ano com maior mortalidade, seguida do inverno (0,28%) e outono (0,23%). Visto que os percentuais são maiores que o aceitável, tornam-se significativos quando se analisa a mortalidade diária sobre a quantidade de aves transportadas no ano<sup>40</sup>. Portanto, o transporte nesses períodos requer maior atenção sobre as condições que influenciam na mortalidade.

Estimando-se as perdas com base na média do custo/kg, a quantidade DOA deste estudo (600.592) atinge R\$3.783.729,60 (US\$1.318.372,68). Esse valor é expressivo, pois, os frangos são descartados totalmente sem retorno do investimento ou qualquer aproveitamento para comercialização. Comparativamente, o mesmo cálculo realizado com a média do preço de venda/kg da carcaça resfriada e o rendimento (0,72) representa R\$3.870.214,85 (US\$1.348.506,92). Por conseguinte, pode ser considerada entre as causas da condenação total a que mais prejudica financeiramente a produção (Figura 6, Figura 7, Figura 8).

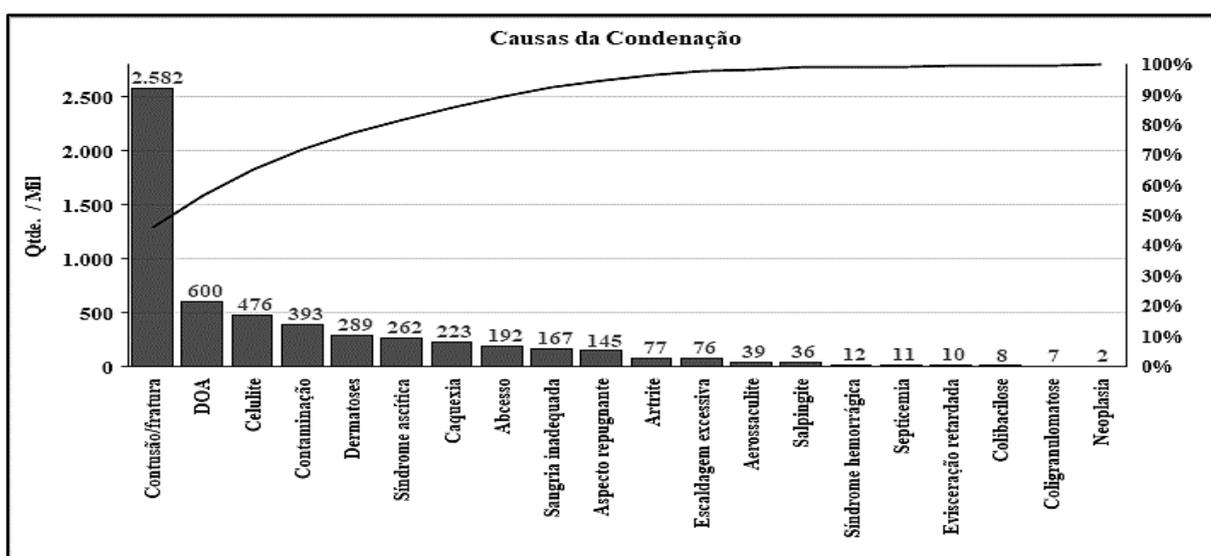


FIGURA 6 - Gráfico Pareto com as principais causas da condenação de frangos, período de 2012 a 2018 (parcial) no estado de Goiás  
Fonte: Elaborado pelo autor com dados do SIE-Goiás, 2019

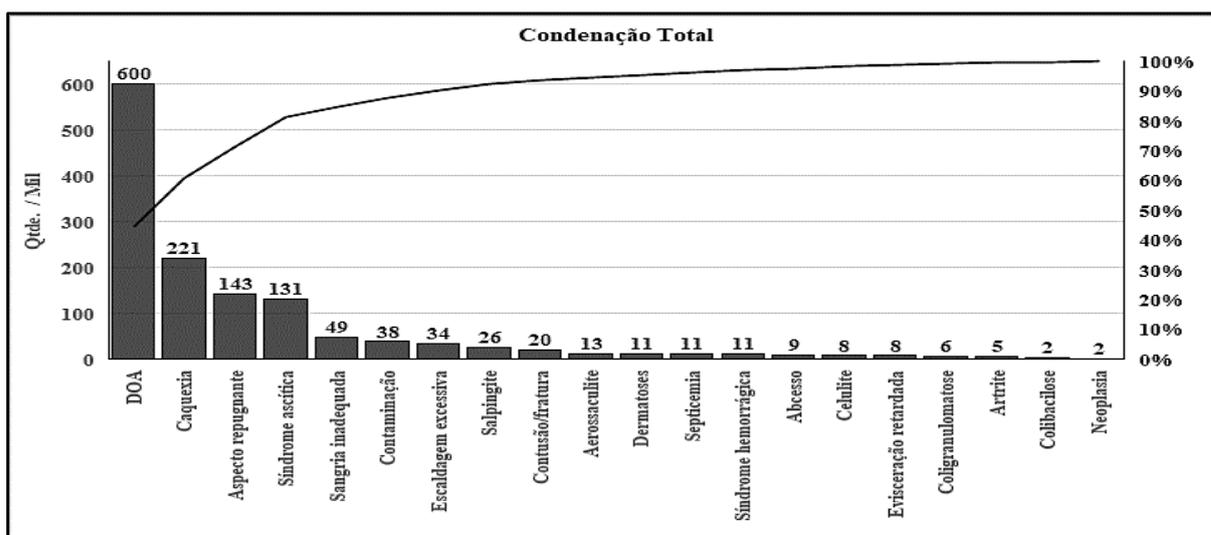


FIGURA 7 - Gráfico Pareto com as principais causas da condenação total de frangos, período 2012 a 2018 (parcial) no estado de Goiás  
Fonte: Elaborado pelo autor com dados do SIE-Goiás, 2019

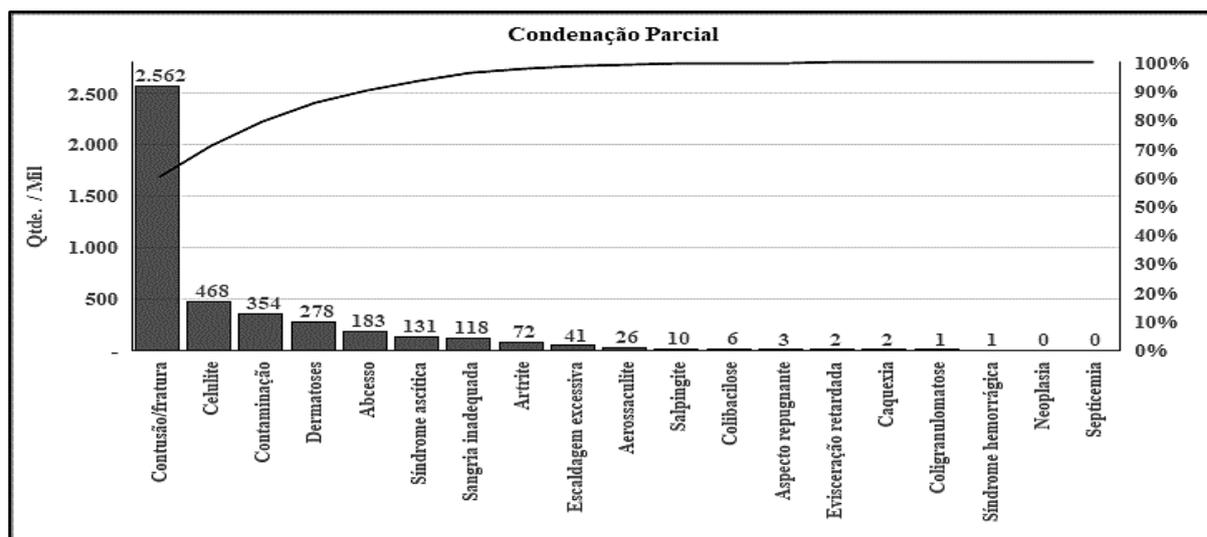


FIGURA 8 - Gráfico Pareto com as principais causas da condenação parcial de frangos, período 2012 a 2018 (parcial) no estado de Goiás

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do SIE-Goiás, 2019

A Tabela 4 apresenta as frequências, índice de condenação (IC) e taxa de condenação por mil aves abatidas para o estado de Goiás.

TABELA 4 - Causas da condenação de frango ao abate em estabelecimentos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) no período 2012 a 2018 (parcial)

Causa da Condenação	Goiás				IC	Total + Parcial	Taxa por mil aves abatidas
	Total	%	Parcial	%			
Abcesso	8.895	1,19	182.957	4,29	0,12	191.852	1,19
Aerossaculite	12.735	1,71	26.291	0,62	0,02	39.026	0,24
Artrite	5.349	0,72	71.509	1,68	0,05	76.858	0,48
Aspecto repugnante	142.515	19,10	2.594	0,06	0,09	145.109	0,90
Caquexia	220.993	29,62	2.248	0,05	0,14	223.241	1,39
<b>Celulite</b>	<b>7.714</b>	<b>1,03</b>	<b>468.375</b>	<b>10,99</b>	<b>0,30</b>	<b>476.089</b>	<b>2,97</b>
Colibacilose	2.346	0,31	5.796	0,14	0,01	8.142	0,05
Coligranulomatose	5.700	0,76	1.269	0,03	0,00	6.969	0,04
<b>Contaminação</b>	<b>38.225</b>	<b>5,12</b>	<b>354.390</b>	<b>8,32</b>	<b>0,24</b>	<b>392.615</b>	<b>2,45</b>
<b>Contusão/fratura</b>	<b>19.943</b>	<b>2,67</b>	<b>2.562.388</b>	<b>60,15</b>	<b>1,61</b>	<b>2.582.331</b>	<b>16,08</b>
Dermatoses	11.195	1,50	277.690	6,52	0,18	288.885	1,80
Escaldagem excessiva	34.487	4,62	41.182	0,97	0,05	75.669	0,47
Evisceração retardada	7.577	1,02	2.417	0,06	0,01	9.994	0,06
Neoplasia	1.785	0,24	65	0,00	0,00	1.850	0,01
Salpingite	25.591	3,43	10.428	0,24	0,02	36.019	0,22
Sangria inadequada	48.566	6,51	118.010	2,77	0,10	166.576	1,04
Septicemia	10.856	1,45	34	0,00	0,01	10.890	0,07
Síndrome ascítica	130.984	17,55	131.343	3,08	0,16	262.327	1,63
Síndrome hemorrágica	10.693	1,43	908	0,02	0,01	11.601	0,07
<b>Total</b>	<b>746.149</b>	<b>100</b>	<b>4.259.894</b>	<b>100</b>	<b>3,12</b>	<b>5.006.043</b>	<b>31,18</b>

Quantidade de frangos abatidos no período: 160.546.742

Identificaram-se três principais causas da condenação, contusão/fratura (1,61), celulite (0,30) e contaminação (0,24) que correspondem à taxa de 21,5/mil aves abatidas. As demais causas apresentam índice de 0,96, com taxa de 9,6/mil aves abatidas.

As condenações por dermatoses (0,18), síndrome ascítica (0,16), caquexia (0,14), abscesso (0,12), sangria inadequada (0,10), aspecto repugnante (0,09), escalda excessiva (0,05) e artrite (0,05) apresentaram índice acumulado de 0,89 que equivale à taxa de 8,9/mil aves abatidas. Consistem em problemas que necessitam de atenção, pois, envolvem o manejo e aspectos tecnológicos no abate.

A taxa global das condenações resultou em 31,18/mil aves abatidas (5.006.043 / 160.546.742). Na mesorregião Centro Goiano a 45,11/mil aves (4.349.798 / 96.432.664), resultado superior ao encontrado na mesorregião Sul Goiano com taxa de 10,24/mil aves (656.245 / 64.114.078) (Tabela 6). As taxas obtidas por Ferreira et al.<sup>10</sup> 53,90/mil aves abatidas, como a do estudo de Oliveira et al.<sup>9</sup> para o Brasil de 59,9/mil aves abatidas e na região Centro-Oeste 78,5/mil aves abatidas foram superiores a deste estudo.

A frequência obtida da condenação por contaminação (7,84%) foi superior as encontradas por Oliveira et al.<sup>9</sup> nas regiões Norte (0,2%) e Nordeste (0,1%), e inferior as obtidas para as regiões Sul (64,2%), Sudeste (17%) e Centro-Oeste (18,5%). Os resultados para contusão/fraturas (1,61), contaminação (0,24), celulite (0,30) e dermatoses (0,18) foram inferiores aos obtidos por condenação em estabelecimentos com SIF da região Centro-Oeste<sup>9</sup> (contaminação 2,56, contusão/lesões traumáticas 1,70, celulite 0,89 e dermatoses 0,73). Contudo, foram maiores para síndrome ascítica (0,16 / 0,09<sup>9</sup>) e caquexia (0,14 / 0,09<sup>9</sup>).

Entre as mesorregiões, a Centro Goiano obteve maiores frequências para condenação total por aspecto repugnante (23,49%), contaminação (6,38), contusão/fratura (3,36%), escaldagem excessiva (6,24%) e sangria inadequada (8,62%). Nas condenações parciais por contusão/fratura (63,58%), celulite (11,73%), dermatoses (7,02%), contaminação (6,63%), abscesso (4,75%) e sangria inadequada (3,06%) (Tabela 5).

A mesorregião Sul Goiano apresentou maiores frequências na condenação total por caquexia (33,19%), síndrome ascítica (32,03%), salpingite (7,93%), septicemia (3,93%) e nas condenações parciais para síndrome ascítica (29,62%) e artrite (10,25%). Estudo realizado por Santana et al.<sup>8</sup> na região Sudeste do estado de Goiás identificou em dois estabelecimentos com SIF, celulite (51,20% e 25,27%), contusão/fraturas/hematomas (5,67% e 28,90%),

contaminação (33,61% e 22,50%), caquexia (1,08%) e aspecto repugnante (0,72%), com resultados semelhantes ao obtido para contusão/fraturas e contaminação.

TABELA 5 - Frequência das causas da condenação de frango ao abate em estabelecimentos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE)

Causa da Condenação	Mesorregião Centro Goiano				Mesorregião Sul Goiano			
	Total	%	Parcial	%	Total	%	Parcial	%
Abcesso	8.818	1,76	182.951	<b>4,75</b>	77	0,03	6	0,00
Aerossaculite	10.328	2,06	20.015	0,52	2.407	0,98	6.276	1,53
Artrite	4.349	0,87	29.394	0,76	1.000	0,41	42.115	<b>10,25</b>
Aspecto repugnante	117.624	<b>23,49</b>	2.594	0,07	24.891	<b>10,14</b>	-	-
Caquexia	139.548	<b>27,87</b>	2.157	0,06	81.445	<b>33,19</b>	91	0,02
Celulite	3.980	0,79	451.668	<b>11,73</b>	3.734	1,52	16.707	<b>4,07</b>
Colibacilose	1.330	0,27	3.919	0,10	1.016	0,41	1.877	0,46
Coligranulomatose	2.452	0,49	1.073	0,03	3.248	1,32	196	0,05
Contaminação	31.955	<b>6,38</b>	255.281	<b>6,63</b>	6.270	<b>2,56</b>	99.109	<b>24,12</b>
Contusão/fratura	16.822	<b>3,36</b>	2.447.191	<b>63,58</b>	3.121	1,27	115.197	<b>28,04</b>
Dermatoses	9.671	1,93	270.379	<b>7,02</b>	1.524	0,62	7.311	<b>1,78</b>
Escaldagem excessiva	31.254	<b>6,24</b>	41.090	1,07	3.233	1,32	92	0,02
Evisceração retardada	7.420	1,48	2.417	0,06	157	0,06	-	-
Neoplasia	1.730	0,35	65	0,00	55	0,02	-	-
Salpingite	6.138	1,23	10.328	0,27	19.453	<b>7,93</b>	100	0,02
Sangria inadequada	43.166	<b>8,62</b>	117.942	<b>3,06</b>	5.400	2,20	68	0,02
Septicemia	1.218	0,24	34	0,00	9.638	<b>3,93</b>	-	-
Síndrome ascítica	52.388	<b>10,46</b>	9.635	0,25	78.596	<b>32,03</b>	121.708	<b>29,62</b>
Síndrome hemorrágica	10.566	2,11	908	0,02	127	0,05	-	-
	<b>500.757</b>	100	<b>3.849.041</b>	100	<b>245.392</b>	100	<b>410.853</b>	100

Mesorregião Centro Goiano: 96.432.664 aves abatidas. Mesorregião Sul Goiano: 64.114.078 aves abatidas

A maior frequência da condenação total por síndrome ascítica é justificadas pela legislação vigente no estado de Goiás que não previa aproveitamento parcial da carcaça<sup>18</sup> antes da adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI) em março de 2014<sup>33</sup>.

Entre 2012 e 2018 a condenação parcial mais a total da mesorregião Centro Goiano apresentou índices e frequências para as principais causas superiores a mesorregião Sul Goiano, contusão/fratura (IC=2,56 e 56,65%), celulite (IC=0,47 e 10,48%), contaminação (IC=0,30 e 6,60%) e dermatoses (IC=0,29 e 6,44%). Na mesorregião Sul Goiano o índice de condenação e frequência foi maior para síndrome ascítica (IC=0,31 e 30,52%), também superior aos observados por Oliveira et al.<sup>9</sup> (IC=0,09 e 1,5%) e Shiraishi et al.<sup>42</sup> (IC=0,09), Brasil e Bahia, respectivamente.

O IC por contusão/fratura (2,56) na mesorregião Centro Goiano foi superior aos obtidos no estudo de Oliveira et al.<sup>9</sup> para as regiões Sudeste (2,23%), Norte (2,17%), Centro-Oeste (1,70%), Sul (1,30) e Nordeste (1,24) e aos de Santana et al.<sup>8</sup> (0,47 e 1,04), que também indicaram como principais causas, celulite (4,25 e 0,91) e contaminação (2,79 e 0,81) com índices superiores ao deste estudo.

As contusões/fraturas/hematomas possuem causa multifatorial, entre as quais o método de apanha, o tempo de transporte e de espera, o modelo e densidade da caixa de transporte, o período de jejum e a temperatura, a idade e sexo das aves<sup>8,20,40,43</sup>. Grande parte das perdas e depreciação das carcaças por hematomas, contusões e fraturas que ocorrem no pré-abate podem atingir 25% das carcaças<sup>44,45</sup>.

Entre as operações do pré-abate, a apanha ou captura dos frangos é considerada a etapa responsável pelo aumento de injúrias físicas e estresse, tanto para as aves como para os recursos humanos que apresentam papel fundamental na obtenção das carcaças com poucas lesões, isto devido a atividade ser laboriosa, demandando esforço físico e executada em ambiente insalubre, com concentração de gases (amônia) e poeira<sup>20</sup>. A captura das aves pelo pescoço influencia no número de frangos condenados, aumentando a condenação parcial por contusões (33%) e fraturas hemorrágicas (72%)<sup>22</sup> e a apanha pelas pernas causa mais lesões, além de ser menos eficiente por dificultar a introdução das aves nas caixas<sup>20,46</sup>.

Outro aspecto importante é a densidade de aves por caixa, recomenda-se de sete a oito aves para 0,576 m<sup>2</sup> de área disponível<sup>46</sup>, pois, o peso vivo das aves e o tamanho das caixas podem aumentar ou reduzir o efeito estressor e lesões<sup>20</sup>. As lesões durante a apanha, engaiolamento, transporte e pendura prejudicam áreas nobres causando depreciação das carcaças e podem aumentar a mortalidade por asfixia, quando mal conduzida<sup>20,22</sup>. Os resultados obtidos neste estudo podem estar relacionados a esses fatores predisponentes.

A contaminação é influenciada pelo tempo de jejum, falhas na evisceração e lotes sem uniformidade, constituindo um dos maiores problemas dos abatedouros que usam sistema automatizado por causa do rompimento/perfuração do sistema digestório<sup>45,47</sup>. A má regulagem do equipamento de evisceração, quantidade de frangos abatidos e diferentes pesos das carcaças são fatores favoráveis a ocorrência<sup>8,45</sup>. Lana et al.<sup>35</sup> verificaram que o elevado tempo de jejum durante o transporte influenciou na mortalidade, perda de peso vivo, ocorrência de fraturas/hematomas, e o tempo de espera no abatedouro na contaminação das carcaças.

Logo, a grande variação nos resultados encontrados pode ser devido às diferenças entre o manejo, recursos humanos, equipamentos, capacidade de abate, entre outros. Contudo, os dados permitem extrapolar que na avaliação das causas das condenações, os recursos humanos apresentam importância real no abate de frangos, conforme observado nos resultados e diferenças regionais entre os estabelecimentos e serviços de inspeção.

O processo do abate requer equipe qualificada e para tal devem ser adotadas estratégias de acompanhamento, supervisões, capacitação/treinamento para os setores que mais necessitam de conscientização visando garantir boas práticas agrícolas, de fabricação e bem-estar animal. Desta forma podem resultar na redução dos prejuízos, em especial os relativos a DOA, celulite, lesões traumáticas e contaminações.

Nas estimativas das perdas financeiras das condenações anuais (total + parcial) foram considerados dados do rendimento das carcaças da literatura, que é influenciado pela linhagem, sexo, manejo, idade ao abate, processo de abate, variando de 68% a 76% do peso vivo<sup>4,27-29</sup>. Quando ocorrem lesões a remoção de partes lesionadas podem ser superiores a 30% do peso vivo, com percentuais já avaliados para o músculo peitoral (26%), coxa/sobrecoxa (26%) e asa (8%)<sup>7</sup>.

Os dados obtidos neste estudo permitiram avaliar o impacto financeiro anual das condenações total e parcial por ano (Tabela 6). O impacto financeiro anual foi calculado em relação aos valores do custo/kg e venda/kg. Com base no custo/kg as condenações (total mais parcial) obtiveram média anual de R\$1.745.027,39 (US\$608.023,48) (Tabela 6).

Caquexia, aspecto repugnante e síndrome ascítica representaram as causas com maior valor monetário por condenação total, justificado pela quantidade de frangos condenados (494.492), total R\$3.115.299,60 (US\$1.085.470,24). Shiraishi et al.<sup>42</sup> identificaram caquexia e aspecto repugnante, respectivamente, como segunda e terceira maior causa na condenação total em frangos abatidos sob serviço de inspeção estadual no estado da Bahia. A síndrome ascítica como problema metabólico prevalente em aves com crescimento rápido e submetidas a estresse térmico, caracteriza-se pelo acúmulo de líquido na cavidade abdominal<sup>5,48,49</sup>. Jacobsen e Flôres<sup>49</sup> entre 2002 e 2006 no Rio Grande do Sul estimaram as perdas em R\$3,6 milhões (US\$1,7 milhão), com 1.605.439 (8,19%) carcaças de frangos condenadas totalmente.

TABELA 6 - Valor monetário estimado, custo/kg, das condenações totais e parciais de frango ao abate, período de 2012 a 2018 (parcial), em estabelecimentos com SIE do estado de Goiás

Ano	Condenação total		Condenação parcial		Total + Parcial	
	R\$	US\$	R\$	US\$	R\$	US\$
2012	593.743,50	206.879,27	980.715,20	341.712,61	1.574.458,70	548.591,88
2013	944.968,50	329.257,32	1.084.099,72	377.735,09	2.029.068,22	706.992,41
2014	727.731,90	253.565,12	737.392,57	256.931,21	1.465.124,47	510.496,33
2015	730.560,60	254.550,73	1.042.751,56	363.328,07	1.773.312,16	617.878,80
2016	602.947,80	210.086,34	1.513.141,56	527.227,02	2.116.089,36	737.313,37
2017	639.431,10	222.798,29	1.583.325,83	551.681,47	2.222.756,93	774.479,77
2018	461.355,30	160.750,98	573.026,58	199.660,83	1.034.381,88	360.411,80
	4.700.738,70	1.637.888,05	7.514.453,02	2.618.276,31	12.215.191,72	4.256.164,36

O valor monetário da condenação total corresponde ao produto do custo/kg, quantidade de condenação total e peso vivo. O valor da condenação parcial, ao produto do custo/kg, quantidade de carcaça condenada parcial, rendimento da carcaça após descarte das áreas lesionadas. Para cálculo da venda/kg o produto do peso vivo e o rendimento em carcaça (0,72) e o valor venda/kg obtido como produto das condenações parciais, peso médio da carcaça resfriada após descartes (1,80 kg) e valor venda/kg (Tabela 7 e Tabela 8).

TABELA 7 - Valor monetário estimado, comparativo entre custo/kg e venda/kg, das condenações totais ao abate, período de 2012 a 2018 (parcial) em estabelecimentos com SIE do estado de Goiás

Condenação total	N	Custo/kg		Venda/kg	
		R\$	US\$	R\$	US\$
Abcesso	8.895	56.038,50	19.525,61	57.319,38	19.971,91
<b>Aspecto repugnante</b>	<b>142.515</b>	897.844,50	312.837,80	918.366,66	319.988,38
<b>Caquexia</b>	<b>220.993</b>	1.392.255,90	485.106,59	1.424.078,89	496.194,74
Celulite	7.714	48.598,20	16.933,17	49.709,02	17.320,21
Contaminação	38.225	240.817,50	83.908,54	246.321,90	85.826,45
Contusão/Fratura	19.943	125.640,90	43.777,32	128.512,69	44.777,94
Dermatoses	11.195	70.528,50	24.574,39	72.140,58	25.136,09
Escaldagem excessiva	34.487	217.268,10	75.703,17	222.234,23	77.433,53
Evisceração retardada	7.577	47.735,10	16.632,44	48.826,19	17.012,61
Sangria inadequada	48.566	305.965,80	106.608,29	312.959,30	109.045,05
<b>Síndrome ascítica</b>	<b>130.984</b>	825.199,20	287.525,85	844.060,90	294.097,87
Outras causas	75.055	472.846,50	164.754,88	483.654,42	168.520,70
	746.149	4.700.738,70	1.637.888,05	4.808.184,16	1.675.325,49

TABELA 8 - Valor monetário estimado, comparativo entre custo/kg e venda/kg, das condenações parciais ao abate, período de 2012 a 2018 (parcial) em estabelecimentos com SIE do estado de Goiás

Condenação parcial	Custo/kg			Venda/kg	
	N	R\$	US\$	R\$	US\$
Abcesso	182.957	322.736,15	112.451,62	330.112,97	115.021,94
Aspecto repugnante	2.594	4.575,82	1.594,36	4.680,41	1.630,80
Caquexia	2.248	3.965,47	1.381,70	4.056,11	1.413,28
<b>Celulite</b>	<b>468.375</b>	<b>826.213,50</b>	<b>287.879,27</b>	<b>845.098,38</b>	<b>294.459,37</b>
<b>Contaminação</b>	<b>354.390</b>	<b>625.143,96</b>	<b>217.820,20</b>	<b>639.432,96</b>	<b>222.798,94</b>
<b>Contusão/Fratura</b>	<b>2.562.388</b>	<b>4.520.052,43</b>	<b>1.574.931,16</b>	<b>4.623.367,92</b>	<b>1.610.929,59</b>
Dermatoses	277.690	489.845,16	170.677,76	501.041,62	174.578,96
Escaldagem excessiva	41.182	72.645,05	25.311,86	74.305,51	25.890,42
Evisceração retardada	2.417	4.263,59	1.485,57	4.361,04	1.519,53
Sangria inadequada	118.010	208.169,64	72.532,98	212.927,80	74.190,87
Síndrome ascítica	131.343	231.689,05	80.727,89	236.984,80	82.573,10
Outras causas	116.300	205.153,20	71.481,95	209.842,42	73.115,82
	4.259.894	7.514.453,02	2.618.276,31	7.686.211,94	2.678.122,63

Os valores com base no custo/kg estimam as perdas da produção. Contudo, o valor venda/kg estima quanto as condenações totais e parciais representaram em perda de receita. Em Goiás, as causas com maior índice de condenação (celulite, contaminação e contusão/fratura) apresentaram frequência acumulada por condenação total de 8,83% e parcial 79,46%. O valor monetário das perdas (total mais parcial) foi estimado em R\$6.386.466,69 (US\$2.225.249,65).

Com base no custo/kg as perdas na produção totalizaram R\$15.998.921,32 (US\$5.574.537,04), com média anual de R\$2.285.560,19 (US\$796.362,43) e mensal de R\$190.463,35 (US\$66.363,54), que corresponde à condenação total R\$4.700.738,70 (US\$1.637.888,05), condenação parcial R\$7.514.453,02 (US\$2.618.276,31) e mortalidade no transporte R\$3.783.730,60 (US\$1.318.372,68). As perdas com condenação total e DOA representaram 53,03% da perda financeira (R\$8.484.468,30 em US\$2.956.260,73).

Esse valor poderia retornar com melhorias na qualificação da mão-de-obra, investimentos em tecnologia e bem-estar animal, como também em incentivo aos avicultores e recursos humanos, com premiações por resultados positivos na redução dos problemas identificados ao abate. Reduzir as condenações em um ponto percentual significa o aproveitamento superior a 50.000 frangos por mês, o qual considerado o preço venda/kg e rendimento da carcaça representa mais de R\$322.000,00 (US\$157.000,00).

#### 4. CONCLUSÃO

As principais causas da condenação de aves identificadas em estabelecimentos registrados no SIE do estado de Goiás são: contusão/fratura, contaminação e celulite. A mesorregião Centro Goiano apresenta maior índice de condenação (IC=3,33) para as causas mencionadas quando comparada a mesorregião Sul Goiano.

O valor monetário das condenações totais e DOA representam perda total direta da produção e do investimento em aves, ração, mão-de-obra, energia elétrica, lenha, serviços de transporte, manutenção, equipamentos, entre outros, visto que os frangos não são aproveitados para comercialização. As perdas financeiras no período indicam necessidade de maior atenção e controle na criação, pré-abate e da gestão dos fatores predisponentes.

**REFERÊNCIAS**

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estatísticas. Pesquisa trimestral do abate de animais [Internet]. 2019 [acesso 21 dez 2019]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/abate/tabelas>.
2. Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços. Comex Stat [Internet]. [acesso 10 jan 2020]. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/6964>.
3. Ebling PD, Basurco V. Análise das perdas econômicas oriundas da condenação de carcaças nos principais estados brasileiros produtores de frangos de corte. Ciências Agroveterinárias e Aliment [Online]. 2016;1(1):1–11. Disponível em: <http://revista.faiacademias.edu.br/index.php/cava/article/view/193/88>.
4. Maschio MM, Raszl SM. Impacto financeiro das condenações post-mortem parciais e totais em uma empresa de abate de frango. E-Tech Tecnol para Compet Ind [Online]. 2012 [acesso 1 de jul 2018];esp.:26–38. Disponível em: <http://etech.sc.senai.br/index.php/edicao01/article/download/208/105>.
5. Goscinski F. Análise dos índices de condenação de carcaças de frango em abatedouro da região norte paranaense. Hig Aliment. 2016;30(March 2012):73–7.
6. Almeida TJ de O, Assis AS de, Mendonça M, Rolim MB de Q. Causas de condenação de carcaças de Gallus gallus domesticus em abatedouros frigoríficos sob Inspeção Federal no Nordeste do Brasil. Med Veterinária [Online]. 2018 [acesso 1 de jul 2018];11(4):285–91. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/1958/482482581>.
7. Lima KC, Mascarenhas MTVL, Cerqueira RB. Técnicas operacionais, bem estar animal e perdas econômicas no abate de aves. Arch Vet Sci. 2014;19(1):38–45.
8. Santana ÂP, Murata LS, Freitas CG de, Delphino MK, Pimentel CM. Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. Ciência Rural. 2008;38(9):2587–92.
9. Oliveira AA, Andrade MA, Armendaris PM, Bueno PHS. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011. Cienc Anim Bras. 2016;17(1):79–89.
10. Ferreira TZ, Sesterhenn R, Kindlein L. Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul , Brasil. Acta Sci Vet [Online]. 2012 [acesso 1 dez 2017];40(1):1–6. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289021814012%0AComo>.

11. Northcutt JK, Buhr RJ, Rowland GN. Relationship of broiler bruise age to appearance and tissue histological characteristics. *Appl Poult Res.* 2000;9:13–20.
12. Ansong-Danquah J. A survey of carcass condemnation at a poultry abattoir and its application to disease management. *Can Vet J.* 1987;28(1–2):53–6.
13. Salines M, Allain V, Roul H, Magras C, Le Bouquin S. Rates of and reasons for condemnation of poultry carcasses: Harmonised methodology at the slaughterhouse. *Vet Rec.* 2017;180(21):516.
14. Dias MC, Borgo A, Martinelli F, Castro HEW, Gaigher J, Falçoni FMSM. Principais causas e impacto econômico de condenações parciais de carcaças de frangos de corte em um matadouro friforífico do Sul do Espírito Santo. *Rev Dimens Acadêmica.* 2017;2(1):20–34.
15. Brasil. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves [Internet]. *Diário Oficial da União Brasília, Brasil: Diário Oficial da União;* 1998 p. 226. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1129>.
16. Goiás. Governo do Estado de Goiás. Gabinete Civil da Governadoria. Lei nº 11904 de 09 de fevereiro de 1993. Goiânia: *Diário Oficial de 17 de fevereiro de 1993;* 1993.
17. Brasil. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal [Internet]. *Diário Oficial da União Brasília, Brasil: Diário Oficial da União;* 2017 p. 3–27. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=30/03/2017&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=240>.
18. Goiás. Governo do Estado de Goiás. Gabinete Civil da Governadoria. Decreto nº 4019 de 09 de julho de 1993. Goiânia: *Diário Oficial de 15 de julho de 1993;* 1993.
19. Mazzuchetti RN, Angel M, Opazo U, Toesca M. Aplicação do programa Seis Sigma em uma indústria de abate de frangos. *Acta Sci Technol [Online].* 2010 [acesso 20 nov 2019];32(2):119–27. Disponível em: 10.4025/actascitechnol.v32i2.527.
20. Rui BR, Angrimani D de SR, Silva MAA da. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. *Ciência Rural.* 2011;41(7):1290–6.
21. Ferreira JL, Schmidt AB, Nepomuceno LL, Conceição F, Duarte W. Alterações não patológicas observadas na inspeção post mortem em frangos abatidos industrialmente na região norte do Tocantins. *DESAFIOS - Rev Interdiscip da Univ Fed do Tocantins [Online].* 2017;4(1):135–40. Disponível em: doi: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n1p135>.

22. Leandro NSM, Rocha PT, Stringhini JH, Schaitl M, Fortes RM. Efeito do tipo de captura dos frangos de Corte sobre a qualidade da carcaça. *Ciência Anim Bras*. 2001;2(2):97–100.
23. Grandin T. On -farm conditions that compromise animal welfare that can be monitored at the slaughter plant. *Meat Sci* [Online]. 2017 [acesso 20 nov 2019];132:52–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.05.004>.
24. Moretti A, Augusto R, Telles EO, Carvalho S De. Time series evaluation of traumatic lesions and airsacculitis at one poultry abattoir in the state of São Paulo , Brazil ( 1996 – 2005 ). *Prev Vet Med* [Online]. 2010 [acesso 8 set 2018];94(3–4):231–9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.02.013>.
25. CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada [Internet]. Banco de Dados do Site. 2019 [acesso 1 dez 2019]. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/consultas-ao-banco-de-dados-do-site.aspx>.
26. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Central de Inteligência de Aves e Suínos. Estatísticas - Desempenho da Produção [Internet]. 2018 [acesso 9 out 2018]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>.
27. Stringhini JH, Laboissière M, Muramatsu K, Susana N, Leandro M, Café MB. Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte criadas em Goiás Performance and Carcass Yield of Four Broiler Strains Raised in Goiás , Brazil. *Rev Bras Zootec* [Online]. 2003 [acesso 15 de nov 2019];32(1):183–90. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n1/16091.pdf>.
28. Santos AL dos, Sakomura NK, Freitas ER, Sá Fortes CML, Carrilho ENVM, Fernandes JBK. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. *Rev Bras Zootec* [Online]. 2005 [acesso 15 de nov 2019];34(5):1589–98. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n5/26640.pdf>.
29. Madeira LA, Sartori JR, Araujo PC, Pizzolante CC, Saldanha ÉSPB, Pezzato AC. Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação. *Rev Bras Zootec* [Online]. 2010 [acesso 15 nov 2019];39(10):2214–21. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/9597.pdf>.
30. Assis MTQM. Critérios de condenações: impactos nos resultados produtivos e na qualidade do produto. In: EMBRAPA, organizador. Simpósio Brasil Sul de Avicultura Anais XIV Simpósio Brasil Sul de Avicultura e V Brasil Sul Poultry Fair [Online]. Capecó-SC; 2013. p. 17–22. Disponível em: <http://www.nucleovet.com.br>.
31. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 36 de 20 jul 2011 [Internet]. Brasília; 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sisbi-1/legislacao/instrucao-normativa-36.pdf>.

32. Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Decreto 5741 de 30 de março de 2006. Brasília; 2006.
33. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 38 de 20 de março de 2014 [Internet]. Brasília; 2014 p. 25. Disponível em: [pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=24/03/2014&jornal=1&pagina=25&totalArquivos=152](http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=24/03/2014&jornal=1&pagina=25&totalArquivos=152).
34. Vieira FMC, Silva IJO Da, Barbosa Filho JAD, Vieira AMC. Productive losses on broiler preslaughter operations: effects of the distance from farms to abattoirs and of lairage time in a climatized holding area. *Rev Bras Zootec*. 2010;39(11):2471–6.
35. Lana RF, Cunha AF da, Lana RF, Santos LF, Araújo FR, Silva MD da. Influência do jejum alimentar na mortalidade, perda de peso vivo, fraturas, hematomas e contaminação de carcaças em abatedouro de frangos. *Arch Vet Sci* [Online]. 2018 [acesso 1 dez 2019];23(1):24–32. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/44731>.
36. Oliveira R, Langer DS, Simões GS, Soares AL. Broiler Transportation Conditions in a Brazilian Commercial Line and the Occurrence of Breast PSE ( Pale , Soft , Exudative ) Meat and DFD-like ( Dark , Firm , Dry ) Meat. *Brazilian Arch Biol Technol* [Online]. 2010;53(5):1161–7. Disponível em: <http://foz.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/12/Broiler-Transportation-Conditions-in-a-Brazilian.pdf>.
37. Rui BR, Angrimani D de SR, da Silva MAA. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: Jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro [Internet]. Vol. 41, *Ciencia Rural*. 2011. p. 1290–6. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782011000700030&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011000700030&lng=pt&nrm=iso&tlng=en).
38. Ludtke CB, Ciocca JRP, Dandin T, Babrbalho PC, Vilela JA. Abate humanitário de aves [Internet]. São Paulo: World Animal Protection; 2015. 116 p. Disponível em: [http://portaleducativobienestaranimal.org/sites/default/files/livro\\_abate\\_wap\\_aves.pdf](http://portaleducativobienestaranimal.org/sites/default/files/livro_abate_wap_aves.pdf).
39. Villarroel M, Pomares F, Ibáñez MA, Lage A, Martínez-Guijarro P, Méndez J, et al. Rearing, bird type and pre-slaughter transport conditions of broilers I. Effect on dead on arrival. *Spanish J Agric Res* [Online]. 2018;16(2):e0503:1-7. Disponível em: <http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/12015>.
40. Silva I, Vieira F. Ambiência animal e as perdas produtivas no manejo pré-abate: o caso da avicultura de corte brasileira. *Arch Zootec* [Online]. 2010 [acesso 20 nov 2019];59:113–31. Disponível em: [https://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/08\\_11\\_34\\_1869REVISIONAmbiencSilva.pdf](https://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/08_11_34_1869REVISIONAmbiencSilva.pdf).
41. Vieira FMC, Silva IJO, Barbosa Filho JAD, Vieira AMC, Broom DM. Preslaughter mortality of broilers in relation to lairage and season in a subtropical climate. *Poult Sci*. 2011;90(10):2127–33.

42. Shiraishi VTI, Leite PAG, Nascimento KR. Condenações por aspecto repugnante em frangos abatidos sob inspeção estadual, no município de São Gonçalo dos Campos - Bahia, Brasil. *Vet e Zootec*. 2013;20(2):318–25.
43. Mendes AA, Komiyama CM. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. *Rev Bras Zootec*. 2011;40:352–7.
44. Gomide LA de M, Ramos EM, Fontes PR. Abate de aves. In: *Tecnologia de abate e tipificação de carcaças*. Viçosa: Editora UFV; 2006. p. 197–243.
45. Groff M, Silva VL da, Stevanato LK. Causas de condenação parcial de carcaças de frangos. In: *ADM 2015 – Congresso Internacional de Administração* [Online]. 2015 [acesso 12 out 2018]. p. 1–9. Disponível em: <http://www.admpg.com.br/2015/selecionados.php?ordem01=autor&ordem02=autor>.
46. Santos JPA, Vale MM, Karkow AK, Branco T, Bevilaqua B, Santos MP dos, et al. Perdas produtivas no pré-abate e carregamento de frangos de corte. *Nutr Time* [Online]. 2015 [acesso 6 set 2018];12(06):4450–6. Disponível em: [http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/348\\_-\\_4450-4456\\_-\\_NRE\\_12-6\\_nov-dez\\_2015.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/348_-_4450-4456_-_NRE_12-6_nov-dez_2015.pdf).
47. Mendes AA. Jejum Pré-abate em Frangos de Corte. *Brazilian J Poult Sci* [Online]. 2001 [acesso 8 set 2018];3(3):199–209. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2001000300001>.
48. Rosário MF do, Silva MAN da, Coelho AAD, Savino VJM. Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e perspectivas. *Ciência Rural*. 2004;34(6):1987–96.
49. Jacobsen G, Flôres ML. Condenações por síndrome ascítica em frangos abatidos sob inspeção federal entre 2002 e 2006 no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*. 2008;38(7):1966–71.

### **CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O potencial de Goiás para a produção de aves está amparado tanto pela oferta de insumos como pelas condições sociais e econômicas que favorecem o agronegócio, além da produção de grãos, condições técnicas, instituições de pesquisa e ensino para auxiliar na melhoria contínua do segmento avícola. O estado já desponta entre os principais produtores e exportadores da carne de frango e dispõe de estrutura viária que facilita a integração entre a indústria e avicultores. No entanto, as perdas do processo desde a criação prejudicam os resultados, conforme demonstrado.

No atual contexto, as condenações por causas não infecciosas requerem compreensão da produção avícola e avaliação multifatorial vez que são reflexo das práticas agropecuárias na criação, da seleção genética para alto desempenho e ganho de peso, além das condições de bem-estar animal. Em relação as condenações por causas infecciosas, mais estudos precisam ser realizados a fim de determinar outros aspectos que impactam na produção, bem como em relação as condições de bem-estar animal e da qualidade da carne.

Os recursos humanos envolvidos no manejo e processamento, em especial os que estão diretamente exercendo atividades na criação, pré-abate e abate devem receber capacitação continuada, pois, ao comparar os resultados das mesorregiões foi possível identificar causas das condenações decorrentes de falhas no manejo, operacionais e tecnológicas, com algumas causas sendo principalmente decorrentes dos recursos humanos. Isso demonstra a necessidade do acompanhamento contínuo através de supervisões, programas de controle da qualidade e análise de processos, porque as lesões têm origem multicausal e dependem de investigação detalhada.

Em relação aos registros, precisam ser estruturados para facilitar a coleta dos dados e organizados para permitir análises, subsidiar ações e procedimentos nos estabelecimentos, facilitar a avaliação dos ganhos e perdas, monitorar as etapas e procedimentos, rastrear lotes abatidos em todas as fases da produção, com realização de análises estatísticas. Observando esses aspectos proporcionariam corrigir as falhas detectadas tanto nas etapas da criação, como do pré-abate e abate. O detalhamento dos registros por lote abatido pode permitir identificar fatores relacionados a cada causa de rejeição. Desta forma, para reduzir as perdas orientações seriam repassadas para cada setor com os procedimentos,

como também se há necessidade de conscientização e capacitação como principal estratégia para garantir boas práticas de fabricação e bem-estar animal.

Estratégias para controle, monitoramento e acompanhamento dos lotes desde a fase da criação, podem determinar ações dirigidas a minimizar a ocorrência das principais causas (contusão/fratura, celulite e contaminação), como: controle da densidade dos lotes e separação por sexo no alojamento; tempo do vazio sanitário e tratamento da cama aviária; supervisão dos apanhadores e mudança na técnica da apanha (preferência pelo dorso); redução da densidade das aves nas gaiolas de transporte de acordo com o peso; melhor controle do tempo de jejum, do horário de transporte e de espera no abatedouro; redução da velocidade da linha de pendura para facilitar a pendura sem provocar traumatismos, bem como maior acompanhamento do procedimento da eventração/evisceração para diminuir a contaminação das carcaças.

Como a variabilidade dos dados não pode ser eliminada, embora possa ser monitorada e controlada, analisar registros nosológicos qualitativa e quantitativamente é uma tarefa laboriosa e desafiadora, que requer além dos registros organizados objetivos bem definidos. Posto que, os dados quando não são obtidos mediante plano estruturado e padronizado podem induzir entendimentos equivocados para o pesquisador. No entanto, devido ao tamanho amostral foi possível avaliar, *in casu*, fatores conhecidos e relacionados ao descarte total e parcial de frangos desde a criação, por conseguinte o impacto financeiro.

Ações em conjunto dos setores envolvidos, público e privado, ante o contínuo aumento das perdas por condenação, poderá ser um caminho para reduzir perdas e atender a necessidade do mercado consumidor com maior oferta da carne de frango procedente de plantéis onde são observadas condições sanitárias e de bem-estar animal.

Como demonstrado a produção e o abate precisam ser tratados de forma única, com participação ativa dos envolvidos, visto que as carcaças descartadas e partes destas são destinadas a fabricação de produtos não comestíveis, com baixo retorno financeiro aos abatedouros, assim como a mão-de-obra representa o ponto de maior dificuldade para melhoria, portanto, crucial a conscientização, capacitação e supervisão contínua. Afinal, o investimento precisa de retorno, os abatedouros e o avicultor integrado precisam saber o que está comprometendo os resultados e o consumidor deseja produtos com qualidade, sem perigos à saúde.

**ANEXO A – CERTIDÃO DE ATA DA APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA****ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA****CERTIDÃO DE ATA**

Certifico que em reunião ordinária do Conselho Diretor da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, realizada em 08 de junho de 2018, foi aprovado o projeto de pesquisa intitulado **PRINCIPAIS CAUSAS DA CONDENAÇÃO DE FRANGO EM MATADOUROS FRIGORÍFICOS DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE GOIÁS ENTRE 2012-2018 E O IMPACTO ECONÔMICO**, a ser desenvolvido pelo mestrando Emanuel Tomé Regis Ramos, sob orientação da Profa. Dra. Cíntia Silva Minafra e Rezende.

Diretoria da Escola de Veterinária e Zootecnia, aos onze dias do mês de junho do ano de dois mil e dezoito.

*Prof. Dr. Marcos Barcellos Café*  
Diretor da Escola de Veterinária e Zootecnia

**APÊNDICE A – PREVALÊNCIA (P %) ANUAL PARA CADA CAUSA DA CONDENAÇÃO (PARCIAL E TOTAL), ( $\alpha=95\%$ )**

Causa da Condenação	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	N cond / Abatidas						
<b>Abcesso</b>	15863/20774653	38311/23582471	40337/24336530	36618/26444960	40342/24378975	19984/26923452	3971/14105701
P (%)	0,08	0,16	0,17	0,14	0,17	0,07	0,00
ICinf	0,08	0,16	0,16	0,14	0,16	0,07	0,00
ICsup	0,08	0,16	0,17	0,14	0,17	0,08	0,00
<b>Aerossaculite</b>	3825/20774653	9701/23582471	6218/24336530	3670/26444960	5460/24378975	6012/26923452	4140/14105701
P (%)	0,02	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03
ICinf	0,02	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
ICsup	0,02	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03
<b>Artrite</b>	947/20774653	3340/23582471	2531/24336530	2876/26444960	14360/24378975	23514/26923452	29290/14105701
P (%)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,06	0,09	0,21
ICinf	0,00	0,01	0,01	0,01	0,06	0,09	0,21
ICsup	0,00	0,01	0,01	0,01	0,06	0,09	0,21
<b>Aspecto repugnante</b>	15580/20774653	41277/23582471	19880/24336530	15541/26444960	14329/24378975	22179/26923452	16323/14105701
P (%)	0,07	0,18	0,08	0,06	0,06	0,08	0,12
ICinf	0,07	0,17	0,08	0,06	0,06	0,08	0,11
ICsup	0,08	0,18	0,08	0,06	0,06	0,08	0,12
<b>Caquexia</b>	37677/20774653	47027/23582471	42979/24336530	43010/26444960	23933/24378975	21446/26923452	7169/14105701
P (%)	0,18	0,20	0,18	0,16	0,10	0,08	0,05
ICinf	0,18	0,20	0,17	0,16	0,10	0,08	0,05
ICsup	0,18	0,20	0,18	0,16	0,10	0,08	0,05
<b>Celulite</b>	4535/20774653	3745/23582471	3320/24336530	2939/26444960	195491/24378975	241567/26923452	24492/14105701
P (%)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,80	0,90	0,17
ICinf	0,02	0,02	0,01	0,01	0,80	0,89	0,17
ICsup	0,02	0,02	0,01	0,01	0,81	0,90	0,18
<b>Colibacilose</b>	952/20774653	742/23582471	850/24336530	648/26444960	4283/24378975	416/26923452	251/14105701
P (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
ICinf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
ICsup	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
<b>Coligranulomatose</b>	895/20774653	1283/23582471	1429/24336530	1448/26444960	1168/24378975	503/26923452	243/14105701
P (%)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
ICinf	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
ICsup	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
<b>Contaminação</b>	13978/20774653	20970/23582471	12095/24336530	70051/26444960	91221/24378975	119192/26923452	65108/14105701
P (%)	0,07	0,09	0,05	0,26	0,37	0,44	0,46
ICinf	0,07	0,09	0,05	0,26	0,37	0,44	0,46
ICsup	0,07	0,09	0,05	0,27	0,38	0,45	0,47
<b>Contusão/fratura</b>	480673/20774653	493475/23582471	320108/24336530	359983/26444960	416176/24378975	347956/26923452	163960/14105701
P (%)	2,31	2,09	1,32	1,36	1,71	1,29	1,16
ICinf	2,31	2,09	1,31	1,36	1,70	1,29	1,16
ICsup	2,32	2,10	1,32	1,37	1,71	1,30	1,17
<b>Dermatoses</b>	2693/20774653	9363/23582471	8053/24336530	83908/26444960	34121/24378975	118083/26923452	32664/14105701
P (%)	0,01	0,04	0,03	0,32	0,14	0,44	0,23
ICinf	0,01	0,04	0,03	0,32	0,14	0,44	0,23
ICsup	0,01	0,04	0,03	0,32	0,14	0,44	0,23
<b>Escaldagem excessiva</b>	7416/20774653	14876/23582471	6553/24336530	9907/26444960	13923/24378975	17143/26923452	5851/14105701
P (%)	0,04	0,06	0,03	0,04	0,06	0,06	0,04
ICinf	0,03	0,06	0,03	0,04	0,06	0,06	0,04
ICsup	0,04	0,06	0,03	0,04	0,06	0,06	0,04
<b>Evisceração retardada</b>	1244/20774653	2507/23582471	2433/24336530	2689/26444960	526/24378975	418/26923452	177/14105701
P (%)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
ICinf	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
ICsup	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Neoplasia</b>	124/20774653	193/23582471	208/24336530	130/26444960	486/24378975	328/26923452	381/14105701
P (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ICinf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ICsup	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Salpingite</b>	3677/20774653	4095/23582471	3831/24336530	1988/26444960	2351/24378975	8023/26923452	12054/14105701
P (%)	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,09
ICinf	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,08
ICsup	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,09
<b>Sangria inadequada</b>	12950/20774653	28346/23582471	21072/24336530	34702/26444960	46133/24378975	18366/26923452	5007/14105701
P (%)	0,06	0,12	0,09	0,13	0,19	0,07	0,04
ICinf	0,06	0,12	0,09	0,13	0,19	0,07	0,03
ICsup	0,06	0,12	0,09	0,13	0,19	0,07	0,04
<b>Septicemia</b>	642/20774653	512/23582471	626/24336530	686/26444960	256/24378975	1700/26923452	6468/14105701
P (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05
ICinf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
ICsup	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05
<b>Síndrome ascítica</b>	43194/20774653	41557/23582471	39954/24336530	32603/26444960	48737/24378975	32199/26923452	24083/14105701
P (%)	0,21	0,18	0,16	0,12	0,20	0,12	0,17
ICinf	0,21	0,17	0,16	0,12	0,20	0,12	0,17
ICsup	0,21	0,18	0,17	0,12	0,20	0,12	0,17
<b>Síndrome hemorrágica</b>	3341/20774653	3244/23582471	1059/24336530	3694/26444960	200/24378975	45/26923452	18/14105701
P (%)	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
ICinf	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
ICsup	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Dead on arrival (DOA)</b>	93839/20774653	116031/23582471	98605/24336530	106598/26444960	105847/24378975	86373/26923452	42330/14105701
P (%)	0,45	0,49	0,41	0,40	0,43	0,32	0,30
ICinf	0,45	0,49	0,40	0,40	0,43	0,32	0,30
ICsup	0,45	0,49	0,41	0,41	0,44	0,32	0,30