

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO

**PREJUÍZO ECONÔMICO DECORRENTE DA CONDENAÇÃO DE INTESTINOS
BOVINOS ABATIDOS EM SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

ALBIANE SOUSA DE OLIVEIRA

CAMPO GRANDE, MS
2023

2023	PREJUÍZO ECONÔMICO DECORRENTE DA CONDENAÇÃO DE INTESTINO BOVINOS ABATIDOS EM SANTARÉM, PARÁ, BRASIL	OLIVEIRA, A. S.
------	---	--------------------

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**PREJUÍZO ECONÔMICO DECORRENTE DA CONDENAÇÃO DE INTESTINOS
BOVINOS ABATIDOS EM SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

**ECONOMIC LOSS ARISING FROM THE CONDEMNATION OF BOVINE INTESTINE
SLAUGHTERED IN SANTARÉM, PARÁ, BRAZIL**

Albiane Sousa de Oliveira

Orientadora: Marina de Nadai Bonin

Co-orientadores: Raimundo Nonato Colares

Luis Carlos Vinhas Ítavo

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Linha: Nutrição e Produção de Ruminantes

CAMPO GRANDE, MS

2023

Certificado de aprovação (fornecido pela secretaria)

Dedicatória

Dedico a Rachel Sousa de Oliveira, que me ensinou todos os dias a ser forte e corajosa e a nunca desistir dos meus sonhos, é para você minha estrelinha.

AGRADECIMENTOS

Ao final desta etapa gostaria de agradecer, em primeiro lugar a Deus que me permitir chegar até aqui, aos meus pais sempre me apoiaram a seguir em frente. A minha orientadora Prof.^o Dra. Marina Bonin e ao meu coorientador Prof.^a Msc. Raimundo Nonato pela dedicação, profissionalismo, paciência e principalmente em acreditar que eu seria capaz. Aos meus colegas e amigos que se fizeram presentes em todos os momentos, e a todos que compõem o Programa de Mestrado em Ciência animal da UFMS/FAMEZ.

Grata.

Resumo

OLIVEIRA, A. S. Prejuízo econômico decorrente da condenação de intestino bovinos abatidos em Santarém, Pará, Brasil. 2023. f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2023.

O presente estudo teve como objetivo avaliar as principais causas de condenações de intestinos bovinos e seus prejuízos econômicos. Este estudo foi realizado por meio de uma análise de dados retrospectiva de seis anos (janeiro de 2015 a dezembro de 2020), considerando a espécie bovina, oriundos de um abatedouro frigorífico sob o serviço de Inspeção Federal Oficial, localizado no Município de Santarém, Pará, Brasil. Para isso, as informações de condenação foram obtidas por meio de relatórios mensais, sendo considerados o número de animais abatidos, número de órgãos condenados e principais lesões que levaram a condenação. Foram condenados pelas causas observadas neste estudo os intestinos (delgado e grosso), sendo apontado apenas as maiores causas de condenação: contaminação, tuberculose, enterite e verminose. Para o cálculo da representação de cada causa de condenação, considerou-se o número total de intestinos condenados sobre o total de cada causa. Para estimar o prejuízo econômico causado pela condenação do intestino, foi utilizado o peso desse órgão. Determinou-se também o prejuízo econômico e realizou-se a predição de perdas. Avaliando-se as frequências isoladas de enfermidades verificou-se diferenças significativas com maiores frequências de verminoses, seguidas de contaminações e a menor frequência referente a causa de tuberculose. Em relação as perdas econômicas a verminose foi a enfermidade que apresentou maior índice, seguida pela contaminação. Assim, foi possível observar perda econômica considerável na condenação do intestino aos longos dos anos, provocada principalmente por quadro de verminose.

Palavras-chave: Bovinos; contaminação; inspeção sanitária; prejuízos econômicos; verminose;

Abstract

OLIVEIRA, A.S Economic loss resulting from the condemnation of bovine intestines slaughtered in Santarém, Pará, Brazil. 2023. f. Dissertation (Master's) - Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2023.

The present study aimed to evaluate the main causes of condemnation of bovine intestines and their economic losses. This study was carried out through a six-year retrospective data analysis (January 2015 to December 2020), considering the bovine species, from a refrigerated slaughterhouse under the Federal Official Inspection service, located in the Municipality of Santarém, Pará, Brazil. For this, the condemnation information was obtained through monthly reports, considering the number of slaughtered animals, number of condemned organs and main injuries that led to condemnation. The intestines (small and large) were condemned for the causes observed in this study, with only the major causes of condemnation being pointed out: contamination, tuberculosis, enteritis and verminosis. To calculate the representation of each cause of conviction, the total number of intestines condemned over the total number of each cause was considered. To estimate the economic damage caused by the condemnation of the intestine, the weight of this organ was used. The economic loss was also determined and the prediction of losses was carried out. Evaluating the isolated frequencies of diseases, significant differences were found with higher frequencies of worms, followed by contaminations and the lowest frequency referring to the cause of tuberculosis. In relation to economic losses, verminosis was the disease that presented the highest index, followed by contamination. Thus, it was possible to observe considerable economic loss in the condemnation of the intestine over the years, mainly caused by verminosis.

Keywords: loss prediction; Cattle; Contamination; sanitary inspection; economic losses; worms.

Lista de ilustrações

Figura 1 - Mapa de localização Município de Santarém, Pará, Brasil.....	24
Figura 2 - Distribuição das enfermidades em relação à época do ano e total geral de condenação para o intestino.	28
Figura 3 - Valores observados e preditos para o número de carcaça condenadas, utilizando-se o modelo reduzido.....	Erro! Indicador não definido. 6
Figura 4 - Valores observados e preditos para a variável perda, com o uso de predições do número de carcaça condenadas (obtidas pelo o modelo reduzido), como variável regressora.....	Erro! Indicador não definido. 7

Lista de tabela

Tabela 1 - Estimativa do peso de cada víscera e valores de comercialização dos subprodutos.....	25
Tabela 2 - Distribuição das condenações do intestino de acordo com o biênio e a época do ano.....	265
Tabela 3 - Distribuição das enfermidades causadoras de condenação do intestino de acordo com a época do ano.	276
Tabela 4 - Distribuição das enfermidades causadoras de condenação do intestino de acordo com o biênio.	287
Tabela 5 - Estimativas de perdas econômicas, em reais, do intestino delgado e grosso por enfermidade e biênio.....	29
Tabela 6 - Equações de predição e estatística descritiva de média, desvio-padrão(DP), valores mínimos e máximos observado e e preditos, por meio do modelo completo e reduzido para perda e número de intestinos condenadas(condenação), respectivamente.	35

SUMÁRIO

Revisão de literatura	14
1.1 Pecuária brasileira	14
1.2 Distribuição geográfica do rebanho bovino paraense.....	14
1.3 Inspeção sanitária oficial	15
1.4 Inspeções <i>ante e post-mortem</i> realizadas nos animais em abatedouros frigoríficos	16
1.5 Causas de condenações de carcaças e órgãos	16
1.6 Perdas econômicas relacionadas às condenações	18
REFERÊNCIAS	18
CAPÍTULO 1	22
Prejuízos econômicos decorrentes das condenações de intestinos bovinos abatidos em Santarém, Pará, Brasil	22
1. Introdução	22
2. Material e Métodos	23
2.1 Área do estudo, coleta e caracterização dos dados	23
2.2 Inspeção <i>post mortem</i> das vísceras	24
2.3 Representação de cada causa de condenação.....	25
2.4 Perdas econômicas	25
2.5 Cálculo do prejuízo econômico.....	26
3. Resultados	26
4. Discussão	29
Conclusão	31
REFERÊNCIAS	31
CAPÍTULO 2	34
Predições de perdas econômicas decorrente da condenação de intestino de bovinos abatidos em Santarém, Pará, Brasil	34
1. INTRODUÇÃO	34
2. MATERIAL E MÉTODOS	35

2.2. Predição de perdas	35
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	39

Revisão de literatura

1.1 Pecuária brasileira

A pecuária é uma atividade pertencente ao setor primário da economia, além de suprir o mercado interno também exerce grande destaque nas exportações brasileira (MENEZ et al., 2020).

O Brasil é um dos maiores distribuidores de proteína animal, ou seja, conquistou o seu espaço no mercado internacional, tornando-se sinônimo de qualidade (CALIARI, 2019). Pois a criação de gado bovino passou por um processo de modernização, impulsionado por avanços tecnológicos nos métodos de produção e na estruturação da cadeia produtiva, resultando em um impacto evidente na excelência da carne e no aumento da produtividade (GOMES et al., 2017).

Em 2020 o rebanho brasileiro chegou a ser considerado o maior do mundo, conseguindo representar 14,3% do rebanho mundial com 217 milhões de cabeças (EMBRAPA, 2021). Em relação a produção global, vem sendo estimada 2% ano a ano, e tem-se expectativa que a produção do Brasil, venha ser maior por conta da demanda doméstica e a exportação, principalmente para a China (USDA, 2021).

No ano de 2019 o Produto Interno Bruto (PIB) atingiu R\$7,3 trilhões, obtendo crescimento de 6,8% comparado ao ano anterior, tendo a bovinocultura de corte como um dos responsáveis por esse crescimento, pois nesse mesmo período obteve crescimento de 8,3% para 8,5% do total do PIB (CIDASC,2021).

No que tange a qualidade da carne, esse setor vem trabalhando para conseguir satisfazer às exigências do mercado consumidor. Embora os consumidores tenham diferentes necessidades, é amplamente compreendido que a carne atende a alguns requisitos, como as características organolépticas e seu valor nutritivo. Além disso, espera-se que fatores intrínsecos, como palatabilidade, maciez, coloração, textura e distribuição da gordura, sejam considerados, pois essas particularidades desempenham um papel crucial na decisão de compra da carne (COELHO et al., 2017).

1.2 Distribuição geográfica do rebanho bovino paraense

A região norte responde por cerca de 20,3% dos abates bovinos, e em 2020 atravessou a crise do coronavírus com desempenho favorável, tendo crescimento de 17,4% do valor bruto da produção da agropecuária e de 20,3% no valor das

exportações (VARGAS et al, 2020).

Essa região tem como destaque o estado do Pará que possui o principal rebanho (GURGEL et al., 2017). De acordo com estudos que tem como fonte os dados do Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE) o Pará é o quarto maior produtor de rebanho bovino do país. Os dados mais recentes apontaram que o estado produziu em 2019 cerca de 20.881.204 cabeças, o que consegue representar 9,72% do rebanho nacional (SEDAP, 2019).

1.3 Inspeção sanitária oficial

Por definição, o ato de inspecionar, é qualquer ação que tenha como princípio verificar, examinar ou observar algo, com intuito de determinar seu estado ou funcionamento. Quando se refere a inspeção de alimentos, o objetivo é julga-lo se o mesmo se encontra apto ou inapto para ser consumido, conforme a sua capacidade de não trazer danos à saúde (BATTAGLINI et al., 2014).

Conforme a lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, que fala sobre a fiscalização industrial e sanitária de produtos de origem animal:

Art. 1º a obrigação de fiscalizar, do ponto de vista industrial e sanitário, todos os produtos de origem animal, comestíveis e não comestíveis, adicionados ou não aos produtos vegetais, preparados, processados, manuseados, recebidos, embalados, depositados e em trânsito (BRASIL, 2020).

De acordo com o decreto, dependendo da área de comercialização, a inspeção e a fiscalização de estabelecimentos de produtos de origem animal podem ser realizadas em três níveis: federal, estadual e municipal. Sendo que o de nível Federal é representado pelo (SIF), que se encontra vinculado com o ministério da agricultura, já o de nível estadual é pelo serviço de inspeção estadual (SIE), e dentro dos municípios é o sistema de inspeção municipal (SIM). (RIISPOA, 2020).

Dessa forma, os alimentos que passam por inspeção possuem atributos com valor intrínseco para a população, conseguindo preservar a saúde do consumidor, diminuindo os riscos de doenças transmitidas por alimentos, que gerariam problemas para a saúde pública (GOMES et al., 2017).

1.4 Inspeções *ante e post-mortem* realizadas nos animais em abatedouros frigoríficos

As carcaças devem passar por um processo de inspeção (*ante e post-mortem*) com finalidade de avaliar as condições de cada porção (interna, externa, cabeça e demais vísceras), para observar se há existência de alguma possível anormalidade que possa gerar riscos à saúde pública (MELO et al., 2021).

Na inspeção *ante mortem*, ao ser identificados animais suspeitos de zoonoses ou enfermidades infectocontagiosas, ou caso os animais venham apresentar reação inconclusiva ou positiva em teste diagnóstico para essas enfermidades, seu abate deve ser realizado em separado, para que seja adotada as medidas profiláticas cabíveis. Já a inspeção *post mortem* consiste no exame da carcaça, partes da carcaça, cavidade, órgãos, tecidos e dos linfonodos, podendo ser realizado por palpação, olfação e incisão. Todos os órgãos e as partes das carcaças devem ser examinados na dependência de abate. As carcaças, as partes das carcaças e os órgãos que apresentem lesões ou anormalidades que não tenham implicações para a carcaça e para os demais órgãos podem ser condenados ou liberados nas linhas de inspeção. Toda carcaça, partes das carcaças e dos órgãos, examinados nas linhas de inspeção, que apresentem lesões ou anormalidades que possam ter implicações para a carcaça e para os demais órgãos devem ser desviados para o Departamento de Inspeção Final para que sejam examinados, julgados e tenham a devida destinação (RISPOA, 2020).

Sendo assim, conseguir identificar as causas de condenações é uma maneira de avaliar a condição sanitária do rebanho, o que contribui para adoção de medidas preventivas nas propriedades e melhorando o manejo de criação, reduzindo então as perdas econômicas decorrentes de condenações (LIMA et al., 2014).

1.5 Causas de condenações de carcaças e órgãos

Sabe-se que a produção animal de corte, é uma das maiores atividades econômicas do Brasil, o que justifica o crescente número de abatedouros. Mesmo sendo considerado um dos grandes produtores de carne, ainda enfrenta problemas referente à inspeção no abate, por existir locais que ainda realizam esse procedimento de forma clandestina, sem qualquer tipo de fiscalização, e condições higiênicas e sanitárias necessárias (PIERRE et al., 2017).

Na cadeia produtiva dos alimentos de origem animal, é de suma importância a inspeção sanitária, que visa diminuir e eliminar os riscos à saúde pública. Essas

medidas avaliam a qualidade dos alimentos, contribuindo para a identificação de agentes contaminantes que possa gerar risco ao consumidor final (TINOCO et al., 2015).

Em relação aos critérios de julgamento e condenação das lesões encontrados em vísceras e carcaças demonstram que podem existir diversas causas para essas condenações, o que podem estar relacionadas com as questões sanitárias, algumas falhas no manejo dentro das propriedades de origem, transporte ou até mesmo durante o processo de abate. Em vista disso, pode-se associar tais condenações por tecnopatias, devido à falta de treinamento adequado dos colaboradores responsáveis pela evisceração (MOTA et al., 2019).

Uma carcaça pode ser condenada completamente, ou seja, a mesma encontra-se imprópria para o consumo humano, esse fator ocorre quando apresenta anormalidades que possam afetar a qualidade da carne, tornando-se propícias para gerar danos à saúde humana (SILVA et al., 2020).

A condenação de órgãos e carcaças de animais que foram direcionados ao DIF pelo órgão de inspeção é de suma importância para a saúde pública, sendo que a maioria das alterações patológicas encontradas são ocasionadas por alguma zoonose (SILVA et al., 2016). Quando há lesões em órgãos e carcaças influenciam negativamente na qualidade da carne. Essas lesões reduzem o valor da carcaça, pois a condenação de órgãos e vísceras geram prejuízos econômicos para a indústria frigorífica (DIAN et al., 2020).

As inspeções são realizadas por meio do exame macroscópico das seguintes partes e órgãos de acordo com cada uma das linhas de inspeção: LINHA A: Exame dos pés; LINHA B: Exame do conjunto cabeça-língua; LINHA C: Cronologia Dentária; LINHA D: Exame do trato gastrintestinal e mais do baço, pâncreas, vesícula urinária e útero; LINHA E: Exame do Fígado; LINHA F: Exames dos Pulmões e Coração; LINHA G: Exame dos Rins; LINHA H: Exame dos lados externo e interno da parte caudal da Carcaça e Nodos-Linfáticos correspondentes; LINHA I: Exame dos lados externo e interno da parte cranial da carcaça e linfonodos pré-escapulares e LINHA J: Carimbagem das meias-carcaças (Brasil, 2007).

O intestino é órgão examinado na linha D, de forma imediata após a evisceração, durante esse processo é necessário estar atento para evitar o rompimento de alças intestinais. Esse órgão deve ser apresentado para o exame já separado do estômago e com ligaduras em suas extremidades, para evitar o

rompimento de conteúdo intestinal e conseqüentemente contaminação dos demais órgãos (ADEPARÁ, 2021). As contaminações vem ser a presença de substâncias ou agentes estranhos de origem biológicas, química ou física que podem ser nocivos ou prejudiciais à saúde humana. Durante a etapa de evisceração, o rompimento e a perfuração de vísceras implicam em um processo de contaminação da carcaça. (Rosa, 2021).

1.6 Perdas econômicas relacionadas às condenações

As alterações e lesões em carcaças e vísceras que as deixem impróprias para consumo são destinadas durante o abate ao Departamento de Inspeção Final (DIF), para serem avaliadas e então tomada as medidas cabíveis. As condenações podem ocorrer devido a problemas sanitários ou falhas de manejo (MOTA et al., 2021).

Existem alguns fatores que contribuem para as perdas econômicas dentro dos frigoríficos, ou seja, animais que apresentem algum tipo de lesão por contusão, que pode ocorrer no trajeto; quedas nos currais; fêmeas gestantes; carcaças com suspeita de tuberculose bovina; patologias encontradas, levando órgãos, vísceras e ou carcaças serem condenadas de forma parcial ou total, gerando descontentamento e prejuízos ao dono do estabelecimento e aos marchantes (NORONHA, 2015).

Através das condenações de órgãos afetados e carcaças é possível estimar perdas econômicas. Essas perdas podem acontecer de forma direta ou indireta para o produtor. Pois os animais com órgãos comprometidos não terão o mesmo desempenho produtivo e econômico quando comparado a outros animais (BIDONE, 2019). Conhecer as patologias que acometem os bovinos que possam gerar prejuízos econômicos, é de suma importância, pois ajuda a detectar as possíveis falhas e contribuir para melhoria na cadeia produtiva (CHAGAS et al., 2013). Dessa forma, realizar o registro dessas lesões ajuda a garantir o auxílio na elaboração de diagnósticos e no âmbito de saúde pública, assim como a redução das perdas econômicas nos abatedouros-frigoríficos por condenações durante o abate.

REFERÊNCIAS

Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará. **Manual de Inspeção Ante e Post Mortem de Bovinos e Bubalinos do SIE / Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará – Belém: ADEPARÁ, 83 p. 2021.**

BATTAGLINI, A.; FAGNANI, R. Legislação brasileira de leite e derivados. Universidade Norte do Paraná: **Histórico da Inspeção Sanitária de Alimentos.**

Londrina: UNOPAR Editora, 2014.

BIDONE, N. B. **Impacto econômico das condenações por lesões causadas pelos principais parasitos bovinos e ovinos em abatedouros-frigoríficos**. Dissertação. Ciências Veterinárias na área de Parasitologia do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Inspeção de Carne Bovina. Padronização de Técnicas, Instalações e Equipamentos. Brasília – DF, 2007.

BRASIL. Frigoríficos, Ministério da Agricultura Pesca e Abastecimento. abr. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/guia-de-servicos/frigori-ficos>>. Acesso em 11 jul. 2022.

BRASIL. Lei nº 1.283. Promulgada em 18 dezembro de 1950. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L1283.htm>. Acesso em: 07 de dezembro de 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abatecimento. Modernização do RIISPOA. 2017. Disponível em: <https://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animais/modernizacao-do-riispoa> . Acesso em: 29 Dez. 2022.

COELHO, C. F.; CARVALHO, A. C.; MONTEIRO, K. S.; FIGUEIREDO, L. S.; GUTIERRES, P. G.; FERREIRA, R. A. O Brasil produz carne de qualidade! 2017.

CALIARI, S. C. S.; A exportação de carne bovina no brasil: um estudo sobre a cadeia produtiva, transportee desafios. **Anais do VICIMATEch** –22 a 24 de outubro de 2019, FATEC-SJC, São José dos Campos -SP.

CHAGAS, A. M.; FARIA, P. B.; COSTA, G. M. Prevalência de lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no Estado do Pará, Brasil. **Revista PUBVET**, v. 7, p. 2446-2564, 2013.

CIDASC. (2016). Companhia integrada de desenvolvimento agrícola de Santa Catarina. Serviço de Inspeção Estadual. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/>. Acesso em 26/12/2022 às 16:05.

DIAN, P. H. M., SILVA, D. M. H., BELO, M. A. A., & SOARES, V. EECONOMIC LOSSES BY VACCINE ABSCESSSES IN BOVINES IN THE NORTHERN REGION.ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v.36, n.1, 040-046, 2020.

EMBRAPA. EMBRAPA (2021). Brasil é o Quarto Maior Produtor de Grãos e o Maior Exportador de Carne Bovina Do Mundo, Diz Estudo. Disponível em: embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo. Acesso em 26/12/2022.

GOMES R. C., FEIJÓ G. L. D., CHIARI L. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Campo Grande – MS: Embrapa Gado de Corte, 2017 (Nota técnica). Disponível em: Acesso em 03/07/2023.

GURGEL, A. V. L.; CIME, L. G. A.; PEREIRA, M. F.; CASTRO, S. R. S.; SILVA, A. S. L.; NEVES, K. A. L.; CABRAL, Í. S.; CARVALHO, G. G. P.; Condenações de vísceras bovinas no município de Itaituba – PA. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 91 – 101, 2017.

KOZLOSKI, G. V. (2011). Bioquímica dos ruminantes (3a Ed. ed. Vol. 1). Santa Maria: Editora Universidade Federal de Santa Maria.

LIMA, K.C.; MASCARENHAS, M.T.V.L.; CERQUEIRA, R.B. Técnicas operacionais, bem-estar animal e perdas econômicas no abate de aves. **Archives of Veterinary Science**, v. 19, n.1, p. 38-45, 2014.

MELO, C. P.; MENEZES, R. C. M.; ARAÚJO, L. R. S.; Linfoma em bovinos abatidos em abatedouro frigorífico sob serviço de inspeção federal. **Ciência Animal**, v.31, n.4, p.188-195, 2021.

MENEZ, J. R.; CORREIA, R. M.; COSTA, T. D. F.; SILVA, W. M.; CAMPOS, G.; Análise da pecuária de corte no sudeste do Brasil: comparativo dos dois últimos censos (2006-2017). **RCA – Revista Científica da AJES**, Juína/MT, v. 9, n. 19, p. 46, 2020.

MOTA, A. S.; CARNEIRO, C. S.; Principais causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos e bubalinos inspecionados pelo SIF e SIE do Pará em 2017. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) em Medicina Veterinária. Belém-PA, 2019.

MOTA, G. G. S.; SILVA, T. M.; BORGES, L. F. N. M.; SANTOS, F. G.; Análise das alterações anatomopatológicas de vísceras bovinas identificadas na inspeção post mortem em um abatedouro-frigorífico de Januária, Minas Gerais. **Cad. Ciênc. Agrá.**, v. 13, p. 2021.

NORONHA, G. N.; **Cadeia produtiva da pecuária de corte do município de Tailândia, estado do Pará: estrutura e caracterização sanitária dos abates.** Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. 2015.

PIERRE, F. C.; ARAUJO, S. M. F.; Waste treatment in beef cattle slaughterhouse. *Tekhné e Logos*, Botucatu, SP, v.8, n.4, dezembro, 2017.

ROSA, C. N.; Principais causas de condenações em bovinos em planta frigorífica. TCC. Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Campus de Curitiba da Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

SEDAP. Secretaria de estado de desenvolvimento agropecuario e da pesca. Panorama Pecuário do Pará – Efetivo bovino. 2019. <http://www.sedap.pa.gov.br/content/bovinos>. Acessado em: 23 dez 2022.

SILVA, V. L. GROFF, A. M.; BASSANI, C. A.; PIANHO, C. R.; Causas de condenação total de carcaças bovinas em um frigorífico do estado do Paraná. Relato de caso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v. 10, n.4, p. 730-741. 2016.

SILVA, V. L.; OLIVEIRA, G. D.; KOVALESKI, J.; PAGANI, R. N.; Custos de produção e perdas financeiras na bovinocultura de corte: Um estudo de caso. **Custos e @gronegocio on line**. v. 16, n. 2, 2020.

TINOCO, L. M.; MOULIN, S. N.; FIORINI, Y. V.; BRUNORO, JOANA. P. Principais causas de condenação total e parcial de carcaça e vísceras de bovinos e seus impactos para a sociedade consumidora. September, 1–21, 2015

GOMES, S. V. G.; SOUZA, J. A. B.; CELESTRINO, E. B. As certificações compulsórias de inspeção sanitária para produtos de origem animal: promoção da saúde pública e valorização dos alimentos. Faculdade de Odontologia de Araçatuba. 8º Sim de Saúde – **8º Simpósio de Saúde 2017**. Araçatuba. 2017.

USDA. Livestock and poultry: world markets and trade. United States Department of Agriculture and Foreign Agricultural Service, p. 31, 2021.

VARGAS, D. B.; PINTO, T. P.; Como a covid-19 impactou o agronegócio nas regiões e estados brasileiros. Agronegócio&Federação.2020.

CAPÍTULO 1

Prejuízos econômicos decorrentes das condenações de intestinos bovinos abatidos em Santarém, Pará, Brasil

Economic losses resulting from the condemnation of bovine intestines slaughtered in Santarém, Pará, Brazil

1. Introdução

A bovinocultura de corte no Brasil representa 10% do produto interno bruto (PIB) (ABIEC, 2022), colocando o país como um dos maiores produtores e o maior exportador mundial de carne bovina (EMBRAPA, 2021). O consumo oriundo dessa atividade vem aumentando com o passar dos anos e se deve a vários fatores, incluindo o crescimento desta atividade a título de uma vasta extensão territorial do país que contribui para as formas de criação dos rebanhos bovinos (MELZ et al., 2015).

A segurança alimentar das carnes é essencial para proteger a saúde dos consumidores, garantindo a produção, processamento e distribuição adequados. Isso inclui medidas para reduzir a presença de microrganismos prejudiciais e assegurar a qualidade do produto. É fundamental adotar boas práticas em todas as etapas da cadeia de produção, desde a criação até o consumo, para garantir a disponibilidade de carnes seguras e de qualidade (SOARES; ROSINHA 2019).

Assim, todos os animais submetidos a matança, seus produtos, subprodutos e matéria prima, necessitam passar por inspeção e re-inspeção pelos órgãos de fiscalização municipal, estadual ou federal, dependendo do tipo de comércio realizado pelo mesmo (Brasil, 2017). Esses serviços tem como objetivo garantir a qualidade dos produtos de origem animal, atuando em práticas de fiscalização realizadas desde a chegada dos animais ao abatedouro frigorífico até os produtos finais *in natura* e seus derivados, incluindo os subprodutos (KINDLEIN et al., 2014).

As vísceras são subprodutos de bovinos e estão divididas em brancas (conjunto rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e grosso, basicamente) e vermelhas (pulmão, coração, baço, pâncreas, fígado, rins, língua, cauda, dentre outras) (KINDLEIN et al., 2014).

Assim, destaca-se que a exportação de miúdos no ano de 2020 representou 144.074,80 mil toneladas, tendo como o principal consumidor China com 43,2% das

exportações (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2021).

A inspeção sanitária e a condenação de órgãos dos animais de açougue são um forte aliado no combate à circulação de alimentos contaminados, já que estes podem possuir alterações patológicas, inclusive com suspeitas de zoonoses, comprometendo a segurança do alimento (MARINO et al., 2016).

Assim, faz-se necessário um rigoroso registro das informações dos achados patológicos e condenações das carcaças e vísceras nas linhas de abate de bovinos, possibilitando o monitoramento e determinação da prevalência real e as características epidemiológicas ou patológicas das doenças dos animais abatidos (NETO et al., 2021) e a elaboração de políticas públicas para controle e mitigação das mesmas. Buscando auxiliar com as pesquisas desta área, este estudo objetivou verificar as principais causas de condenações de intestinos bovinos em um matadouro frigorífico sob regime de inspeção oficial no estado do Pará, Brasil, contribuindo para o conhecimento tanto das condições sanitárias do rebanho estadual quanto a magnitude de falhas tecnológicas em nível de matadouro frigorífico neste estado.

2. Material e Métodos

2.1 Área do estudo, coleta e caracterização dos dados

Este estudo foi realizado por meio de uma análise de dados retrospectiva de seis anos (janeiro de 2015 a dezembro de 2020), considerando a espécie bovina, oriundos de um abatedouro frigorífico sob o serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no Município de Santarém, Pará, Brasil (Figura 1).

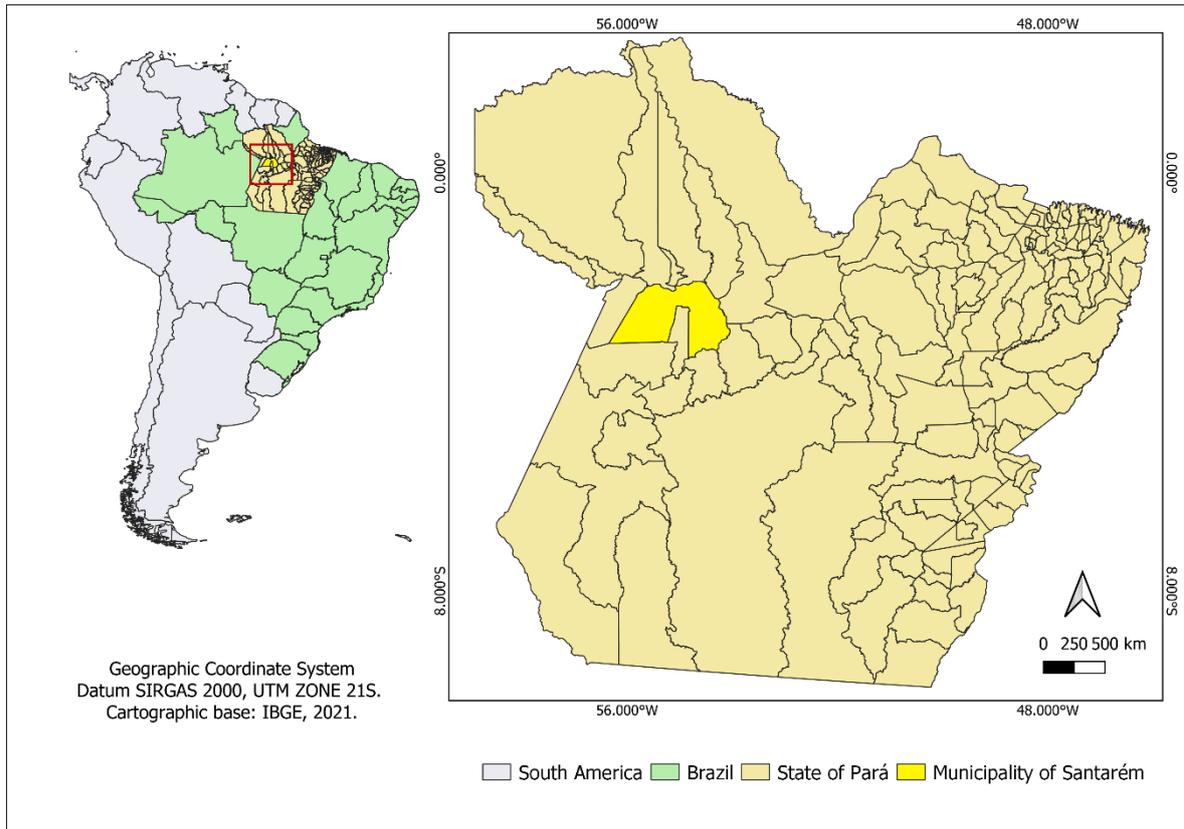


Figura 1 - Mapa de localização município de Santarém, Pará, Brasil.

Fonte: A autora (2023).

O abatedouro-frigorífico deste estudo segue as diretrizes e regulamentos visando a inspeção de carne, com a atuação de médicos veterinários qualificados e experientes, inspecionando carcaças, órgãos e posteriormente registrando as causas de condenações em planilhas de dados padronizadas.

As informações de condenação foram obtidas por meio de relatórios mensais fornecidos em planilhas de Microsoft Excel®. Foram considerados o total de animais abatidos e causas de condenação de vísceras.

Todos os animais abatidos foram oriundos da região Oeste do Pará, Norte do Brasil e Amazônia Oriental, englobando os municípios de Alenquer, Altamira, Aveiro, Belterra, Curuá, Itaituba, Mojuí dos Campos, Monte Alegre, Novo Progresso, Placas, Prainha, Rurópolis, Santarém, Trairão e Uruará.

2.2 Inspeção *post mortem* das vísceras

Primeiramente foi realizado exame *ante mortem* nos bovinos em duas etapas: a primeira inspeção no momento da chegada dos animais e a outra no dia seguinte,

antes do início do abate, visando determinar as condições sanitárias dos animais. Após aprovados no exame, deu-se prosseguimento às etapas de atordoamento (ou insensibilização), sangria, esfolagem, evisceração e inspeção sanitária das vísceras. Foram consideradas condenadas aquelas carcaças e também órgãos e vísceras que apresentaram alterações macroscópicas com base no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2020).

As frequências das condenações estavam contidas em fichas preenchidas por técnicos do serviço de inspeção durante a inspeção *post-mortem* dos animais e após exame minucioso nas chamadas “linhas de inspeção”, de acordo com proposto pelas Normas Técnicas para o abate de Bovinos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1971), sendo utilizadas técnicas baseadas em exame visual, palpação e incisões em linfonodos específicos e parênquima dos órgãos, quando necessário.

2.3 Representação de cada causa de condenação

Para o cálculo da representação de cada causa de condenação, considerou-se o número total de intestino condenados sobre o total de cada causa, sendo:

$$RCC = TI/TCC$$

Em que: RCC = representação de cada causa de condenação; TI = total de intestino; TCC = total de cada causa.

2.4 Perdas econômicas

Para estimar o prejuízo econômico causado pela condenação do intestino, foi utilizado o peso desse órgão, conforme adaptação na metodologia de Noronha et al. (2019) e Pereira et al. (2020) e o valor, em reais, praticado durante o mês de janeiro de 2023, para o conjunto de intestino (delgado e grosso), comercializado no abatedouro onde foi feito o estudo, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Estimativa do peso de cada víscera e valores de comercialização dos subprodutos.

Víscera	Peso (Kg)	Preço (R\$)/ Kg
Intestino delgado e grosso	7*	10,00 **

*Peso estimado do abatedouro.

** Valores conforme comercializados no Abatedouro-frigorífico.

Para calcular a perda econômica foi utilizado a seguinte fórmula:

1º) *Peso x valor em reais do Kg*

2º) *Valor do intestino x total de intestinos condenados*

Sendo assim, para bovinos equivalentes a 260 kg considerou-se o peso do intestino de 7kg.

2.5 Cálculo do prejuízo econômico

Para que fosse possível as comparações estatísticas dos dados, foi necessário retirar o efeito de diferentes dimensões das amostras, ou seja, os quantitativos de intestino condenados foram divididos pelo total de inspeção para cada causa de condenação.

Na comparação entre a espécie bovina para cada causa de condenação, foi realizado o teste do Qui-Quadrado para tabela de contingência e teste de comparação de pares de variáveis também pelo Qui-Quadrado. Todas as análises foram realizadas no RStudio versão 1.1.463.

3. Resultados

Avaliando-se a série de anos agrupados em diferentes biênios, houve associação estatística de condenações de intestino em relação à época do ano ($p < 0,01$), apresentando-se maiores frequências de condenações na época de menor pluviosidade nos dois primeiros biênios (Tabela 1). Ao avaliar o efeito isolado de biênio (Qui-quadrado=1378,2445; p -value $< 0,01$) observa-se menor frequência de condenação no último biênio. Por outro lado, comparando-se as frequências de condenações entre épocas de pluviosidade, não se observou diferenças estatísticas significativas (Qui-quadrado=0,8069; p -value =0,3690) (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição das condenações do intestino de acordo com o biênio e a época do ano.

Biênio Avaliado	Pluviosidade (mm)		Total
	Menor	Maior	

2015-2016	3.665 (19,55)	3.387 (18,06)	7.052 (37,61)
2017-2018	4.051 (21,61)	3.753 (20,02)	7.804 (41,62)
2019-2020	1.720 (9,17)	2.173 (11,59)	3.893 (20,76)
Total	9.436 (50,33)	9.313 (49,67)	18.749 (100,00)

Qui-quadrado = 74,247(p-value < 0,01)

Avaliando-se as frequências isoladas de enfermidades verificou-se diferenças significativas (Qui-quadrado=24969,29; p-value <0,01), com maiores frequências de verminoses, seguidas de contaminações e a menor frequência referente a causa de tuberculose (Tabela 3).

Tabela 3 - Distribuição das enfermidades causadoras de condenação do intestino de acordo com a época do ano.

Causa de Condenação	Pluviosidade (mm)		Total
	Menor	Maior	
Contaminação	2545 (13,57)	2592 (13,82)	5137 (27,40)
Enterite	64 (0,34)	127(0,68)	191(1,02)
Verminose	6790 (36,22)	6570(35,04)	13360 (71,26)
Tuberculose	37(0,20)	24(0,13)	61(0,33)
Total	9436 (50,33)	9313 (49,67)	18749 (100,00)

Qui-quadrado = 26,7976(p-value<0,01)

Fonte: A autora (2023).

Em relação aos biênios, houve associação significativa com as frequências de enfermidades, embora as frequências de contaminações e verminoses diminuíssem no último biênio, o mesmo apresentou todos os casos de enfermidades (Figura 2).

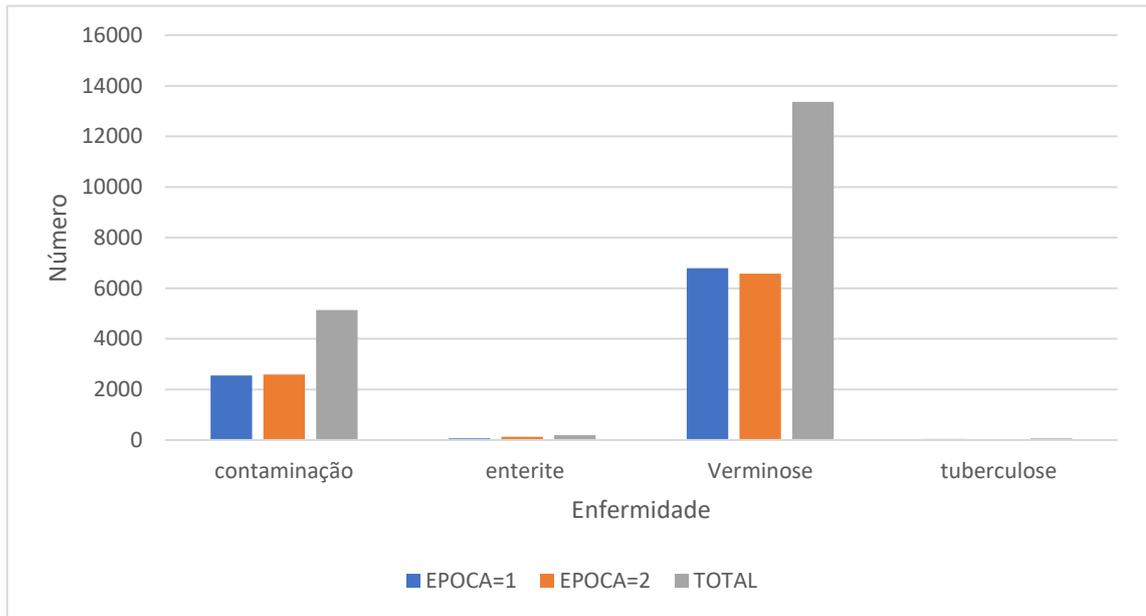


Figura 2 - Distribuição das enfermidades em relação à época do ano e total geral para o intestino.
Fonte: A autora (2023).

Na Tabela 4 está apresentada a distribuição das causas de condenação do intestino, dentre as quais a verminose representou 71,26% delas. No que tange as avaliações bienais, os anos de 2017 – 2018 obtiveram maior quantidade de condenações, comparados aos demais avaliados.

Tabela 4 - Distribuição das enfermidades causadoras de condenação do intestino de acordo com o biênio.

Causa de Condenação	Biênio			Total
	2015-2016	2017-2018	2019-2020	
Contaminação	1232 (6,57)	2726 (14,54)	1179 (6,29)	5137 (27,40)
Enterite	0(0,00)	95(0,51)	96(0,51)	191(1,02)
Verminose	5820 (31,04)	4983 (26,58)	2557 (13,64)	13360 (71,26)
Tuberculose	0(0,00)	0(0,00)	61(0,33)	61(0,33)
Total	7052 (37,61)	7804 (41,62)	3893 (20,76)	18749 (100,00)

Qui-quadrado = 1017,62(p-value<0,01)

Fonte: A autora (2023).

Na Tabela 5 estão detalhadas as perdas econômicas no intestino delgado e grosso por biênio avaliado. A verminose foi a enfermidade que apresentou maior

índice de perdas econômicas, totalizando R\$ 935.200,00, seguida pela contaminação com uma estimativa de perda de R\$ 359.590,00, sendo o biênio de 2017 – 2018 os anos que obtiveram maiores perdas financeiras.

Tabela 5 - Estimativas de perdas econômicas, em reais, do intestino delgado e grosso por enfermidade e biênio.

Causa de Condenação	Biênio			Total
	2015-2016	2017-2018	2019-2020	
Contaminação	R\$ 86.240,00	R\$ 190.820,00	R\$ 82.530,00	R\$ 359.590,00
Enterite	R\$ 0,00	R\$ 6.650,00	R\$ 6.720,00	R\$ 13.370,00
Verminose	R\$ 407.400,00	R\$ 348.810,00	R\$ 178.990,00	R\$ 935.200,00
Tuberculose	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 4.270,00	R\$ 4.270,00
Total	R\$ 493.640,00	R\$ 546.280,00	R\$ 272.510,00	R\$ 1.312.430,00

Fonte: A autora (2023).

4. Discussão

Em relação aos biênios foi possível observar que nos últimos anos, especificamente em 2019/2020 houve redução do número de condenações de intestino, esse fator pode estar relacionado com o período pandêmico, ou seja, que os números de condenações diminuíram porque o número de abate reduziu durante esse período. Oliveira (2021) ressalta que durante o período da pandemia do covi-17 houve um aumento significativo da carne, o que reduziu o consumo do mercado interno, e foi substituída por outras carnes com preços mais acessíveis.

A verminose foi uma das principais causas de condenação do intestino com 71,26% o que gerou um prejuízo econômico em torno de 935.200,00, esses achados podem estar relacionados com o clima da região que se torna propício para a proliferação de parasitas. As características climáticas do Brasil são favoráveis ao desenvolvimento destes, o que resulta na infestação de helmintos gastrintestinais na maioria dos bovinos durante todo o ano. (LIMA et al., 1990). Oliveira (2018 observou que as parasitoses ocorrem durante todo o ano, sem predileção estacional. O que justificaria não haver diferença de condenação para os períodos de menor ou maior pluviosidade no trabalho em questão. Desta forma, sabe-se que estes fatores geram prejuízos a indústria, pois intestinos acometidos são condenados total ou

parcialmente, dependendo do grau de acometimento.

A condenação do intestino delgado e grosso por contaminação foi a segunda maior causa de condenação tendo em média 27,40% o que equivale a um prejuízo econômico de R\$ 356.590,00. Picchir (2015) alega que a contaminação durante o processo de evisceração pode ser atribuída à interação direta com o conteúdo do trato digestivo, apesar das precauções tomadas para evitar perfurações nos estômagos e intestinos. Além disso, a contaminação pode ocorrer por meio do contato com a faca e as mãos do eviscerador, bem como pela superfície da mesa contínua de evisceração, que pode abrigar níveis consideráveis de microrganismos proveniente do trato gastrointestinal do animal.

Os microrganismos que ocasionam a contaminação da carne, como *Salmonella sp.* e outras bactérias da família *Enterobacteriaceae*, bem como os *Staphylococcus sp.*, são provenientes tanto do conteúdo do intestino quanto das mãos e utensílios utilizados pelos funcionários (Shinohara et al., 2008). As condenações de intestinos por contaminações observadas no presente estudo, podem estar ligadas à manipulação inadequada dos órgãos durante o processo de evisceração, esses resultados reforçam a importância de realizar treinamentos com os funcionários envolvendo os processos de abate, especialmente aqueles responsáveis pela esola e evisceração.

Segundo Araújo (2009) as principais causas de condenações de carcaças estão relacionadas em cerca de 57% com doenças como tuberculose e brucelose, em sua maioria. É importante enfatizar que quando há condenações por tuberculose a carcaça e seus órgãos são destinados a graxaria, nesse sentido o intestino é condenado, o que justificaria ser a quarta maior causa de condenação do estudo em questão. Os resultados encontrados no presente estudo corroboram o trabalho desenvolvido no município de Santarém por Pereira et al. (2017) que identificaram maior ocorrência de condenação por tuberculose (87,6%), quando referindo-se à condenação da carcaça, o que conseqüentemente levaria a condenação do intestino.

As perdas econômicas foram mais evidentes nas causas de condenação por contaminação e verminose, individualmente, de forma geral, houve perda equivalente a R\$ 1.312.430,00. Outros autores como Fruet et al. (2013), também evidenciaram perdas econômicas em outros órgãos sendo equivalentes a R\$ 85.108,05 por ano. Já na cidade de Tailândia, no estado do Pará, Noronha et al. (2019), avaliaram as

principais causas de condenação no abatedouro do município e encontraram o pulmão e o fígado como os órgãos que mais representaram perdas econômicas.

Os resultados apresentados contribuem para a indústria e produtores, pois demonstra as principais causas de condenações de intestinos no frigorífico e os prejuízos econômicos que acarretam, sendo necessário reforçar os treinamentos dos funcionários envolvidos no processo de abate e de intensificar a implementação de programas de autocontrole nas indústrias frigoríficas do estado do Pará.

Conclusão

Foi possível observar que a verminose foi a principal causa de condenação de intestino bovino nos anos analisados gerando um prejuízo econômico estimado em R\$ 935,200,00, o que reforça a necessidade de adoção de manejo adequado dos animais na propriedade de origem. Assim como deixa evidente a importância da realização das inspeções sanitárias constantes, demonstrando também a necessidade de intensificar os treinamentos dos funcionários, de tal forma que consigam diminuir os prejuízos decorrentes de condenações, assim como levar um produto de qualidade que não apresente riscos à saúde humana.

REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Disponível em. Acesso em: 07 dez. 2022.

ARAÚJO, GML. Principais causas de condenação de bovinos registradas pelos Serviços de Inspeção em frigoríficos do município de Altamira-PA, no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2008. **Altamira-PA**, 2009.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. (2020). Beef report: Perfil da Pecuária no Brasil. São Paulo: Disponível em: <<http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021>>.

BRASIL. Frigoríficos, Ministério da Agricultura Pesca e Abastecimento. abr. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/guia-de-servicos/frigori-ficos>>. Acesso em 11 jul. 2022.

CAZORLA, Irene Mauricio. Média aritmética: um conceito prosaico e complexo. **Anais do IX Seminário de Estatística Aplicada**, p. 1-14, 2003.

CHAGAS, A. M.; FARIA, P. B.; COSTA, G. M. Prevalência de lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no Estado do Pará, Brasil. **Revista PUBVET**, v. 7, p.

2446-2564, 2013.

COSTA, Bárbara Silveira. et al. História e evolução da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal no Brasil. In: ORNELLAS, Cléia Batista Dias et al. Cadernos Técnicos de veterinária e Zootecnia: Inspeção de Produtos de Origem Animal. Minas Gerais: Mvz, 2015. Cap. 1. p. 9-31.

EMBRAPA. (2021). EMBRAPA. Brasil é o Quarto Maior Produtor de Grãos e o Maior Exportador de Carne Bovina Do Mundo, Diz Estudo. Disponível em: embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo. Acesso em 26/12/2022.

FRUET, A.P.B. et al. Perdas econômicas por condenação de órgãos suínos em matadouros sob serviço de inspeção municipal. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 11, n. 11, p. 2307-2312, 2013.

KANTOR, I.N.; RITACCO, V. An update on bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries. **Veterinary Microbiology**, v.112, p. 111-118, 2006.

KINDLEIN, Liris; LASSEN, Paula; FERREIRA, Tamara Zinn. Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal com Enfoque em Concursos Públicos. UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul , 2014. 101 f

LIMA, J. D.; LIMA, W. S.; GUIMARÃES, A. M.; LOSS, A. C. S.; MALACCO, M. A. Epidemiology of bovine nematode parasites in southeastem Brasil. In: GUERRERO, J.; LEANING, W. D. (Ed.). Epidemiology of bovine nematode parasites in the Americas. Maryland: MSD, 1990.

MARINO, Polyana Carolina et al. Lesões pulmonares de bovinos encontradas na inspeção post-mortem em matadouros frigoríficos no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 10, n. 4, p. 669-676, 2016.

MELZ, L.J.; FILHO, P.J.M.; FILHO, R.B.; GASTARDELO, T.A.R. Determinantes da demanda internacional de carne bovina brasileira: evidências de quebras estruturais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba–SP, v.52, n.4, p.743-760.

NORONHA, G. N.; **Cadeia produtiva da pecuária de corte do município de tailândia, estado do pará: estrutura e caracterização sanitária dos abates**. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.2015.

NORONHA, Gerlane Nunes et al. Economic Losses' Estimation of carcass and Organ Condemnations From Slaughter Cattle in Thailand, Pará State, Brazilian Amazon. 2019.

OLIVEIRA, P. A.; Doenças parasitárias de ruminantes e resistência anti-helmíntica em rebanhos ovinos no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em ciências biológicas. Programa de Pós-graduação em

parasitologia.2017.

PEREIRA, M.F.; CIRNE, L.G.A.; NEVES, K.A.L.; CLAUDIANO, G.S.; COSTA, A.S.; CASTRO, E.K.F.; MORINI, A.C.; CARVALHO, G.G.P. Condenações de bovídeos abatidos sob inspeção municipal em Santarém – PA. **Agroecossistemas**, v.9, n.2, p.78–90, 2017.

Pereira, P. A. R., de Carvalho Soares, M., Batista, H. R., da Silva, W. C., & Junior, R. N. C. C. Study of bovine heart, liver and lung condemnations occurred in the municipality of Santarém, Pará. **Revista De Ciência Veterinária E Saúde Pública**, v. 7, n.2. p. 077-083, 2020.

PICCHI, V. História, ciência e tecnologia da carne bovina. Jundiaí: Paco Editorial, 452 p. 2015.

PREZOTTO, Leomar. Luiz.; NASCIMENTO, Mário. Augusto. Ribas. do. Manual de Orientações sobre Constituição de Serviços de Inspeção Municipal (SIM). Seminários Suassa, Cartilha, Brasília, 2013.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1772, 2002.

Santos, G.; Lopes, M. A. Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite em confinamento total com alto volume de produção diária. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, p. 239-248, 2014

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. Características da carne bovina. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo, 6 p., 2007.

Shinohara NKS, Barros VB, Jimenez SM, Machado ECL, Dutra RCL, Lima Filho JL. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2008; 13 (5): 1675-1683.

TIVERON, Daniela Verardino. **Inspeção pós-morte de bovinos: ocorrência de alterações sanitárias no abate e respectivo impacto em relação ao mercado globalizado**. Orientador: Luiz Francisco Prata. 2014. 68f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

TODESCHINI, B; COSTA, E. F.; NETO, W. S.; SANTOS, D. V.; GROFF, A. C. M.; BORBA, MAURO, R.; CORBELLINI, L. G. Ocorrência de brucelose e tuberculose bovinas no Rio Grande do Sul com base em dados secundários. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, n.1, p.15 - 22, 2018.

TORRES, R.N.S.; DREHER, A. Uso de fêmeas (novilhas e vacas de descarte) para a produção de carne aspectos produtivos e qualidade. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.12, n.1, p.4082 - 4089, 2015.

CAPÍTULO 2

Predições de perdas econômicas decorrente da condenação de intestino de bovinos abatidos em Santarém, Pará, Brasil

Predictions of economic losses resulting from intestine condemnation of cattle slaughtered in Santarém, Pará, Brazil

1. INTRODUÇÃO

A compreensão de doenças que afetam animais bovídeos e resultam em perdas financeiras é crucial, principalmente na identificação das fases que ocorrem falhas, portanto, requerem atenção especial visando o aprimoramento da cadeia produtiva. (CHAGAS et al.,2013).

No caso de condenações dos órgãos internos, as vísceras são consideradas impróprias para o consumo humano, seja devido a lesões anatomopatológicas detectadas no exame visual ou a falhas nos procedimentos sanitários operacionais (PSO). Ambas as situações resultam em perdas econômicas significativas para o frigorífico devido à condenação desses produtos. A execução inadequada de práticas sanitárias na sala de abate pode ser resultado da falta de profissionais capacitados e treinados inseridos no fluxo de produção (CASTRO et al, 2010; SILVA et al., 2018).

As vísceras agregam valor a renda principalmente dos matadouros-frigoríficos, o que torna indispensável diminuir as perdas por condenações. Pois demonstram perdas econômicas diretas para a indústria e para o produtor de forma indireta, pois se os animais tiverem seus órgãos comprometidos não terão o mesmo desempenho de produção e econômico. (CHIBA, 2005; PEREIRA et al.,2006).

A predição de perdas é baseada em um histórico de algo que se imagina que pode acontecer, trata-se de uma estimativa futura. A análise estatística é indiscutivelmente uma ferramenta poderosa para auxiliar os pesquisadores na análise dos dados obtidos durante a investigação científica. Alguns entusiastas desse campo afirmam que "a estatística permite obter 'certezas' a partir de incertezas", fazendo referência, por exemplo, à estimativa precisa de parâmetros desconhecidos por meio de um intervalo estreito e altamente confiável, mesmo a partir de amostras

relativamente pequenas (DUARTE, 2005).

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo criar e validar modelo estatísticos para o comportamento de valores de predições de perdas econômicas, relacionadas a condenações de vísceras. Estudos baseado nas perdas econômicas e predições é de suma importância, pois ao identificar as causas que levam a ter prejuízos financeiros, será possível criar medidas de intervenção para minimizar tais fatores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2. Predição de perdas

Inicialmente computou-se a razão de número de intestinos condenados em relação ao número de animais abatidos em cada mês e ano avaliados, denominou-se essa razão de perda. Realizou-se uma análise de variância considerando-se o efeito classificatório de mês e a variável dependente como sendo a perda, o valor da probabilidade associada ao teste F foi igual a 0,2192. Dessa forma, considerou-se o efeito de mês como sendo repetição dentro de cada ano.

Em seguida ajustou-se um modelo linear, denominado de modelo completo, o qual consistiu em uma equação de regressão linear múltipla de primeira ordem tendo como variável resposta a perda em função de ano, número de animais abatidos e números de vísceras condenadas, no intuito de obter uma equação de predição da perda que pudesse ser utilizada para teste de um segundo modelo, denominado de reduzido e caracterizado por uma outra função de regressão linear múltipla, a qual a variável resposta foi o número de intestino condenados em função do ano e número de animais abatidos.

Em ambos os modelos, a amostra total foi separada em amostra de teste, composta por 60% da amostra total e amostra de validação, com os 40% restante da amostra. Para tanto foi adotado procedimento de amostragem aleatória simples em que se utilizou a separação de sete e cinco registros em cada ano para comporem a amostra de teste, foram estimadas as equações e de validação, na qual foi testada as equações e obtidos os coeficientes de correlação linear entre valores observados e preditos.

Nesse sentido, as predições de número de intestino condenadas obtidas no

modelo reduzido foram utilizadas para obter as predições de perda no modelo completo, e nesse caso, foi obtida a correlação entre valor observado e predito. Nessa etapa, foi utilizada toda a amostra de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações de predição obtidas pelos modelos completos e reduzido na amostra teste produziram correlações lineares entre valores observados e preditos iguais a 0,97 e 0,61, respectivamente, na amostra de validação, indicando a obtenção de predições aceitáveis (Tabela 6).

Tabela 6 – Equações de predição e estatística descritiva de média, desvio-padrão (DP), valores mínimos e máximos observado e preditos, por meio do modelo completo e reduzido, para perda e número de intestinos condenados (condenação), respectivamente.

AMOSTRA DE VALIDAÇÃO				
modelo completo:				
$y = -0,79313 + 0,00046360 \cdot \text{ano} - 0,00006456 \cdot \text{abate} + 0,00045644 \cdot \text{condenação}$				
Variável: perda	Média	DP	Mínimo	Máximo
Observado	0,1433	0,0350	0,0743	0,2410
Predito	0,1414	0,0284	0,0813	0,2012
Coefficiente de correlação=	0,9792	($p < 0,0001$)		
Modelo reduzido:				
$y = 5078,92925 - 2,51260 \cdot \text{ano} + 0,12955 \cdot \text{abate}$				
Variável: condenação	Média	DP	Mínimo	Máximo
Observado	299,840	74,882	145,000	471,000
Predito	286,718	57,914	183,885	399,924
Coefficiente de correlação=	0,6049	($p = 0,0014$)		

O comportamento do número de intestinos condenados preditas pelo modelo reduzido em relação aos valores observados, são exibidos na Figura 3. Observa-se que o modelo de predição descreve o comportamento da variável resposta de forma suavizada, diminuindo a amplitude entre pontos observados mais extremos.

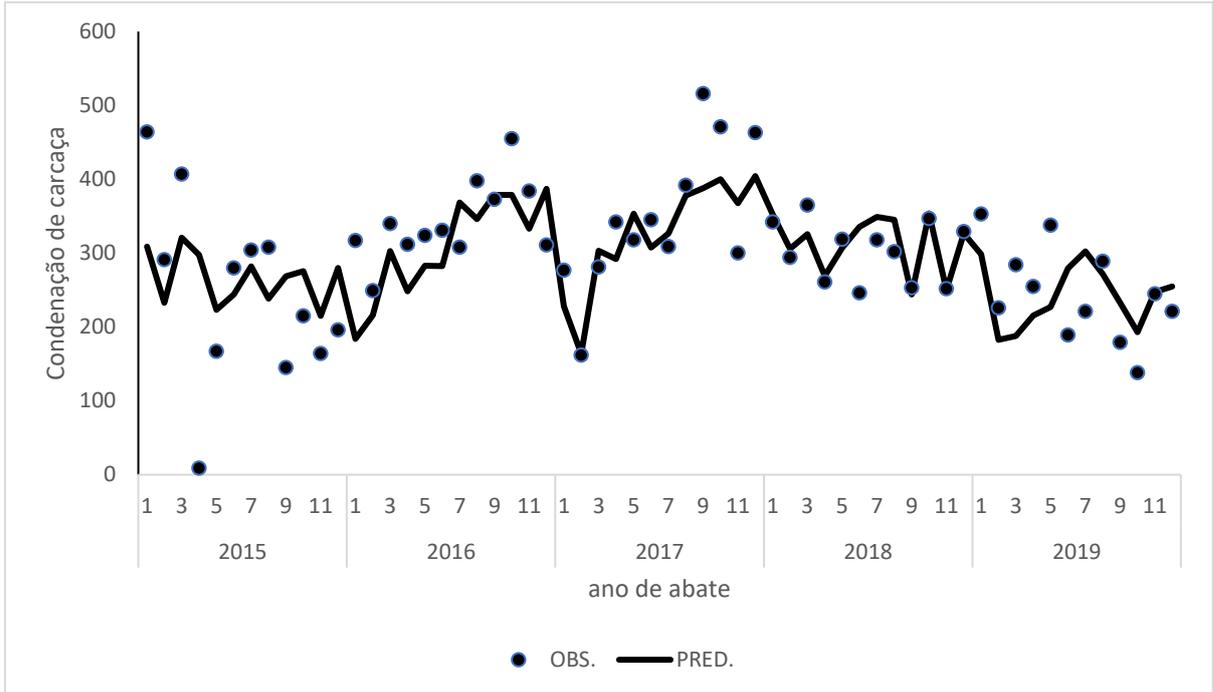


Figura 3 - Valores observados e preditos para o número de intestinos condenados, utilizando-se o modelo reduzido.

Fonte: A autora (2023).

O comportamento dos valores de predições do número de intestinos condenadas (modelo reduzido) utilizadas no modelo completo para as predições de perda, é exibido na Figura 4. Nesse contexto, verifica-se bom ajustes entre valores observados e preditos para a perda, com correlação linear igual a 0,98. Dessa forma, obtendo-se uma estimativa do número de animais a serem abatidos, pode-se prever o número de intestinos condenados e as perdas por condenação.

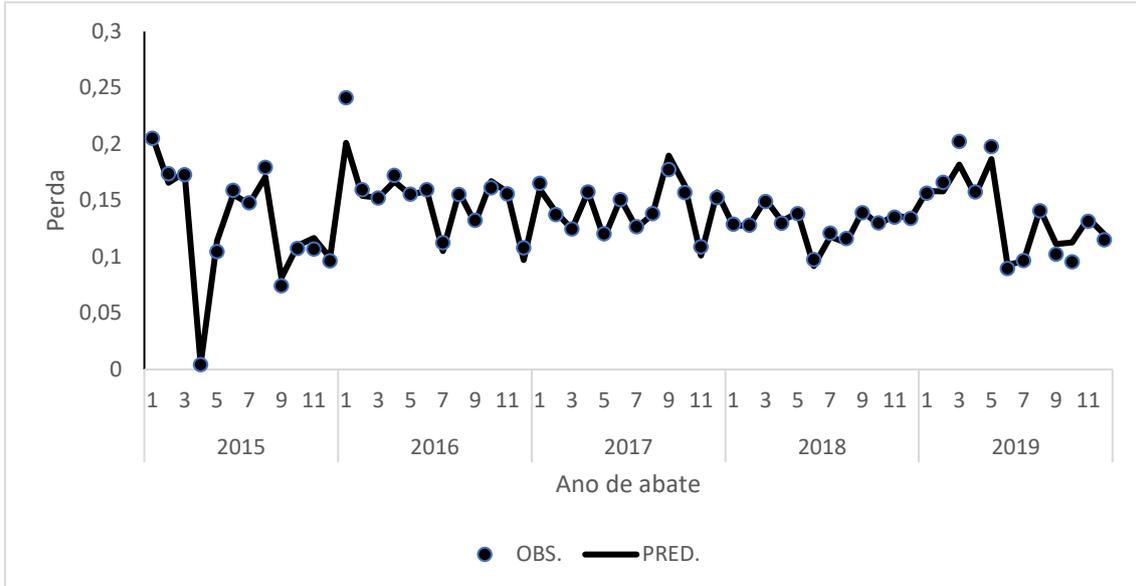


Figura 4 - Valores observados e preditos para a variável perda, com o uso de predições do número de intestinos condenados (obtidas pelo o modelo reduzido), como variável regressora.

Fonte: A autora (2023).

Em um estudo realizado por Arraes et al. (2006), utilizou as estimativas de perdas aplicadas ao mercado financeiro verificou que as perdas esperadas calculadas são estimativas que podem ser influenciadas pela variabilidade amostral; sendo importante realizar uma análise de acuidade das metodologias de previsão de perdas após o passar do tempo. Dessa forma, para verificação da precisão das estimativas, conta-se a frequência de perdas potenciais previstas, comparadas com as perdas projetadas com as realizações observadas; posteriormente utiliza o teste de hipóteses para verificar a frequência ocorrida. Caso o resultado seja negativo, é considerado modelo ineficaz. O presente estudo mostrou-se eficiente para avaliação dos dados voltados para condenações de intestinos, conseguindo obter uma estimativa do número de animais abatidos, conseguindo prever o número de intestinos condenados e as perdas por essas condenações. Sendo possível fazer a utilização deste modelo matemático em frigoríficos para avaliar os prejuízos gerados pelas condenações de forma geral.

Ademais, este estudo demonstra-se pioneiro na adoção da metodologia das equações de predição, por meio do modelo completo e reduzido para perda, bem como para o número de intestinos condenados ao longo dos anos analisados, sendo o modelo ajustado considerado satisfatório para a análise.

CONCLUSÃO

Foi possível observar que o modelo matemático se mostrou eficiente na avaliação dos dados, a partir de uma fórmula de regressão linear que avaliou ano, número de intestinos condenados e o número de animais abatidos, a partir desses dados se faz a predição de perdas, ou seja, estimar as perdas futuras.

REFERÊNCIAS

CASTRO, R.V.; MOREIRA, M.D. Ocorrências patológicas encontradas de rins e fígados bovinos em matadouro frigorífico do Triângulo Mineiro. 2010. Disponível em: <http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/343/249>

CHAGAS, A. M.; FARIA, P. B.; DA COSTA, G. M. Prevalência de lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no Estado do Pará, Brasil. PUBVET, v. 7, p. 2446-2564, 2013. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v7n24.1632>.

CHIBA, L. I. By-product feeds: animal origin In: PON, W. G.; BELL, A. W. (Ed.). Encyclopedia of animal science 2º ed. New York: Marcel Dekker, 2005. v.1, p. 169-174.

PEREIRA, M.A.V.da. C.; SCHWANZ, V.S.; BARBOSA, C.G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do Serviço de Inspeção Federal (SIF-RJ), no período de 1997 a 2003. Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 83-87, jan./marc.2006.

ARRAES, R. A.; ROCHA, A. S.; Perdas extremas em mercados de riscos. R. Cont. Fin. USP São Paulo, n. 42, p. 22 - 34, Set./dez. 2006.

SILVA, T.R.; ELAGE, I.S.; SILVA, D.B. Diagnóstico de perdas no processo produtivo e proposta de melhorias em uma indústria frigorífica. **Qualitas Revista Eletrônica** jISSN 1677 4280 v.19, n.3, set/dez 2018, p.73-102.