

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

FELIPE SEGATTO STWART

**ÍNDICE DE OCORRÊNCIA E ÍNDICE DE SAZONALIDADE
AJUSTADA DE CONDENAÇÕES DE BOVINOS EM UM
ABATEDOURO FRIGORÍFICO LOCALIZADO NO TRIÂNGULO
MINEIRO (2013-2020)**

Uberlândia – MG

2024

**ÍNDICE DE OCORRÊNCIA E ÍNDICE DE SAZONALIDADE AJUSTADA DE
CONDENAÇÕES DE BOVINOS EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO
LOCALIZADO NO TRIÂNGULO MINEIRO (2013-2020).**

Felipe Segatto Stewart

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius
Coutinho Cossi.

Monografia apresentada a coordenação do
curso de graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia, como
requisito parcial para obtenção do título de
Zootecnista.

Uberlândia – MG

2023

RESUMO

A análise das carcaças na indústria de carne bovina desempenha um papel crucial na garantia da qualidade e segurança alimentar. Com a pecuária de corte sendo uma peça fundamental na economia brasileira, é essencial compreender os desafios enfrentados na inspeção sanitária, especialmente em relação a doenças como tuberculose, brucelose, cisticercose, lesões graves e contaminações químicas. A legislação nacional estabelece critérios rigorosos para a condenação de bovinos, visando não apenas atender às exigências regulatórias, mas também desempenhar um papel vital na proteção da saúde dos consumidores e na preservação da qualidade dos produtos de origem animal. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar o índice de ocorrência e o índice de sazonalidade ajustada de condenações de carcaças bovinas de um abatedouro frigorífico localizado no Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2020.

Dados mensais de bovinos abatidos, carcaças condenadas (total e parcial) e os destinos foram coletados para calcular o Índice de Ocorrência de Condenação (IOC) e o Índice Sazonal Ajustado (ISA), e os resultados comparados pelo teste qui-quadrado ($P < 0,05$). Observou-se que 1,57% das carcaças dos bovinos abatidos no período analisado sofreram algum tipo de condenação. Entre as 50 causas de condenações analisadas, oito delas se destacaram por representarem 92% do total de condenações. A contaminação foi a principal razão, contribuindo com 38,1% das condenações. Das cinco principais causas, somente a contaminação demonstrou uma mudança na tendência ao longo do período estudado, mostrando um aumento no Índice de Ocorrência de Condenações (IOC) a partir de janeiro de 2017. Quanto à análise do Índice de Sazonalidade de Ajustada (ISA), foram observadas diferenças significativas entre os meses apenas para o abscesso, sendo que o mês de agosto apresentou um ISA maior em comparação com fevereiro e dezembro ($P < 0,05$). Na comparação dos valores de ISA, levando em consideração a média esperada para o ano, as causas como contusão, abscesso e tuberculose apresentaram variações, indicando que se pode tomar medidas para racionalização do trabalho da equipe de inspeção.

Palavras-chave: Contaminações. Segurança alimentar. Carne bovina. Condições climáticas.

ABSTRACT

The analysis of carcasses in the beef industry plays a crucial role in ensuring food quality and safety. With beef cattle farming being a key component of the Brazilian economy, it is essential to understand the challenges faced in sanitary inspection, especially regarding diseases such as tuberculosis, brucellosis, cysticercosis, severe lesions, and chemical contaminations. National legislation establishes strict criteria for the condemnation of cattle, aiming not only to meet regulatory requirements but also to play a vital role in protecting consumer health and preserving the quality of animal-origin products. Therefore, this study aimed to analyze the occurrence index and adjusted seasonal index of condemnations of beef carcasses from a slaughterhouse located in the Triângulo Mineiro region, from 2013 to 2020.

Monthly data on slaughtered cattle, condemned carcasses (total and partial), and their destinations were collected to calculate the Condemnation Occurrence Index (IOC) and the Adjusted Seasonal Index (ISA), with results compared using the chi-square test ($P < 0.05$). It was observed that 1.57% of the cattle carcasses slaughtered during the analyzed period suffered some type of condemnation. Among the 50 analyzed causes of condemnation, eight stood out, representing 92% of the total condemnations. Contamination was the main reason, contributing 38.1% of the condemnations. Among the top five causes, only contamination showed a change in trend over the studied period, with an increase in the Condemnation Occurrence Index (IOC) from January 2017 onwards. Regarding the analysis of the Adjusted Seasonal Index (ISA), significant differences were observed between months only for abscesses, with August showing a higher ISA compared to February and December ($P < 0.05$). In comparing ISA values, considering the expected annual average, causes such as bruising, abscess, and tuberculosis showed variations, indicating that measures can be taken to rationalize the work of the inspection team.

Keywords: Contaminations. Food safety. Beef. weather conditions.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Importância da pecuária de corte no Brasil e no mundo	7
2.2 Legislação de inspeção e condenação de bovinos	8
2.2.1 Início da Inspeção no Brasil	9
2.2.2 Condenações de carcaça e seus destinos.....	10
2.3 Dados de condenação de Bovinos no Brasil e no mundo	12
2.4 Impacto econômico das condenações para a pecuária e para o país..	14
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
3.1 Abatedouro utilizado no estudo	15
3.2 Coleta de dados	15
3.3 Análise de dados	15
4 RESULTADOS	17
5 DISSCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO.....	23
7 REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte desempenha um papel fundamental na economia brasileira, desde os tempos coloniais, sendo essencial tanto como fonte de alimento e matéria-prima quanto para a interiorização do território (EMBRAPA, 2017). A modernização recente dessa atividade, abrange diversos setores da cadeia produtiva. Resultando em avanços significativos na produção, aumento do rebanho e desenvolvimento do mercado, refletindo melhorias tanto ambientais quanto econômicas (CARVALHO; ZEN, 2017).

O progresso tecnológico, vem fazendo do Brasil um líder global na indústria de carne bovina, e é evidenciado pela significativa produção de 7,9 milhões de toneladas em 2022, com expressiva presença no mercado interno e externo (EMBRAPA, 2023; IBGE, 2022). Parte importante na construção do respeito internacional pela pecuária nacional é a robustez do serviço oficial de inspeção higiênico sanitária realizada no país.

A base do sistema de inspeção de produtos de origem animal no Brasil remonta à Lei Federal nº 1.283 de 1950, impondo a necessidade de inspeção governamental prévia para produtos de origem animal destinados ao consumo (BRASIL, 1950). Essa inspeção, realizada em âmbitos municipal (Serviço de Inspeção Municipal – SIM), estadual (Serviço de Inspeção Estadual – SIE) e federal (Serviço de Inspeção de Federal – SIF), estabelece critérios mínimos para que um produção possa ser liberado para consumo.

Como parte relevante das regras previstas na legislação nacional tem-se as normas de identificação, avaliação e destinação de carcaças de bovinos, considerando diversos aspectos como: lesões sugestivas de tuberculose, brucelose, cisticercose, contusões e contaminações (BRASIL, 2017). A avaliação dessas carcaças e as respectivas tomadas de decisões fazem parte da rotina de trabalho da inspeção ante e post mortem nos frigoríficos. Esse processo não apenas atende às exigências regulatórias, mas desempenha um papel vital na garantia da segurança dos alimentos e segurança alimentar (CAMPOS, 2023).

Falhas de manejo e problemas sanitários acabam por resultar na condenação parcial ou total das carcaças durante a inspeção oficial, acarretando prejuízos econômicos diretos à cadeia produtiva. Cabe destacar que as condenações podem ser originadas por diversas razões, como lesões e doenças, e essas condenações variam regionalmente. Portanto, os dados oriundos de abatedouros frigoríficos desempenham papel crucial na vigilância epidemiológica em nosso país.

Como resultado inerente à rejeição de carcaças, órgãos e vísceras ocorre o prejuízo econômico para produtores e frigoríficos. Dessa forma, análises que busquem interpretar os dados de condenação de carcaças e fornecer subsídios para tomadas de decisão que objetivem a mitigação dessas condenações, são fundamentais para a sustentabilidade da cadeia produtiva. Assim, o trabalho visou analisar o índice de ocorrência e o índice de sazonalidade ajustada das condenações de bovinos em um abatedouro frigorífico situado no Triângulo Mineiro durante o período de 2013 a 2020.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da pecuária de corte no Brasil e no mundo

A pecuária de corte no Brasil desempenha um papel importante na economia do país desde os tempos coloniais. Uma vez que era utilizada como fonte de alimento e matéria-prima; além de contribuir para a interiorização do território, já que os animais eram utilizados como força de trabalho e transporte (EMBRAPA, 2017). A modernização da pecuária de corte nos últimos anos percorre diferentes ramos que compõe a cadeia produtiva, possibilitando avanços em produção, com aumento do rebanho efetivo, comércio e mercado. Além disso a atividade se faz cada vez mais tecnificada, evidenciando melhorias do ponto de vista ambiental e econômico (CARVALHO; ZEN, 2017).

O progresso tecnológico no país faz com que o Brasil seja um dos principais líderes mundiais na indústria da carne bovina, tecnologias essas que impulsionam a produtividade e elevam a qualidade do produto (EMBRAPA, 2023). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2023), no ano de 2023 o Brasil produziu cerca de 8,88 milhões de toneladas de carne bovina equivalente a carcaça, desse total 6,88 milhões ficaram no mercado interno e 2 milhões foram destinados a exportação (IBGE, 2023). Nos últimos cinco anos, esse setor teve um crescimento notável de quase 45% em seu valor de mercado. Esses indicadores ressaltam a importância estratégica do Brasil na indústria global de carne bovina, destacando seu compromisso contínuo com qualidade e competitividade no mercado internacional (EMBRAPA, 2023).

Conforme os registros do MAPA, no ano de 2023, foram abatidas 25,1 milhões de cabeças de gado em todo o território brasileiro (MAPA, 2023). Os estados que mais se

destacaram nesse processo foram Mato Grosso (com 21,8% do total), Mato Grosso do Sul (12,01%),

Goiás (11,77%), Rondônia (10,88%), São Paulo (9,77%), Pará (9,63%) e Minas Gerais (8,26%). Esses estados lideraram os abates, representando conjuntamente 84,1% de todos os abates realizados no país. Além disso, os dados relativos ao efetivo de bovinos em 2022 apontam que o Brasil contava com um total de 230,0 milhões de cabeças nesse ano. Essas informações evidenciam a relevância e o impacto da atividade pecuária bovina em diferentes regiões do país (ESTATISTICAS ECONÔMICAS,2023).

Em relação às projeções de produção de carne bovina no Brasil, os dados indicaram que a produção esperada para 2031 é de 10.186 mil toneladas. No que se refere ao consumo interno, as projeções apontam 6.568 mil toneladas em 2033 (ESTATISTICAS ECONÔMICAS,2023).

Quanto às exportações, prevê-se um aumento significativo ao longo dos próximos 10 anos, que deve obter 3.740 mil toneladas em 2033. Essas projeções refletem a dinâmica da indústria de carne bovina no Brasil e indicam um cenário de crescimento tanto na produção quanto nas exportações desse importante produto agropecuário (ESTATISTICAS ECONÔMICAS,2023).

2.2 Legislação voltada para a inspeção de produtos de origem animal e destinação de carcaças bovinas

O sistema de inspeção de produtos de origem animal no Brasil tem suas raízes na Lei Federal nº 1.283 de 1950, que estabeleceu a obrigatoriedade de inspeção prévia realizada pelo governo para produtos de origem animal destinados ao consumo. Essa inspeção pode ocorrer em nível municipal, estadual ou federal (BRASIL,1950). No nível municipal, o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) estabelece normas para produtos de origem animal e limita sua venda ao âmbito do município. Nos estados, o Serviço de Inspeção do Estadual (SIE) fiscaliza os estabelecimentos registrados, permitindo a venda estadual. A nível federal, os estabelecimentos devem seguir as normativas do Ministério da Agricultura e recebem o selo de Serviço de Inspeção Federal (SIF), permitindo a comercialização em todo o país e exportação (BRASIL,1950).

Em 2016, implementou-se o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) com o intuito de padronizar as atividades de inspeção em todas as esferas, assegurando qualidade, segurança e inocuidade dos produtos em todo o território

nacional, instituído pelo Decreto Federal nº 5.741/2016 (IDAF, 2022). Para aderir ao SISBI-POA, os serviços de inspeção estadual e municipal devem ajustar seus processos de acordo com os requisitos do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do MAPA, demonstrando sua equivalência ao Serviço de Inspeção Federal. Uma vez que um serviço de inspeção adere ao SISBI-POA, os produtos sob sua fiscalização podem ser comercializados em todo o Brasil, o que beneficia os produtores rurais e harmoniza as práticas de inspeção em todo o país (SAVAZAKI,2022).

Além disso, a legislação nacional que se regulamenta na Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989 prevê os critérios de condenação dos bovinos, levando em consideração aspectos como a presença de doenças como tuberculose, brucelose, cisticercose, entre outras, lesões graves e contaminações químicas (BRASIL, 2017). Vale ressaltar que a inspeção e condenação de bovinos é de extrema importância para garantir a segurança dos alimentos, proteger a saúde dos consumidores e assegurar a qualidade dos produtos de origem animal (CAMPOS,2023).

2.2.1 Origem da Inspeção no Brasil

Antes da chegada da família real portuguesa em 1808, o Brasil seguia as diretrizes alimentares de Portugal, que se concentravam na qualidade dos alimentos prontos para consumo. No mesmo ano, foi estabelecida legislação, incluindo os regulamentos da "fiscatura", um órgão do governo português, para regulamentar práticas de cura e questões sanitárias, permitindo a condenação de alimentos deteriorados no mercado. A supervisão sanitária era de responsabilidade do provedor mor de saúde da corte, evidenciando uma ligação com a vigilância sanitária no mercado varejista. Somente em 1832, foi criado um código municipal no Brasil, impondo multas para aqueles que vendiam produtos alimentares adulterados ou deteriorados. Como punição, os produtos poderiam ser confiscados e até mesmo descartados no mar (CRMV-MG, 2015). Ao longo dos anos, a inspeção no Brasil passou por diversas transformações, visando aprimorar a segurança alimentar e proteger a saúde dos consumidores.

No Brasil, a intervenção governamental no sistema de inspeção começou com o Decreto nº 1.067, de 1860, sob o reinado de D. Pedro II, que criou a Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Isso ampliou a inspeção para incluir animais vivos (SANTOS, 2010). Em 1909, o Decreto nº 7.501 alterou a pasta da Agricultura, que incorporou as atividades da indústria e comércio, tornando-se o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (BRASIL,1909).

Em 1910, o Brasil deu um passo significativo no desenvolvimento de seu sistema de inspeção. O Decreto nº 8.331 criou o Serviço de Veterinária, e o Decreto nº 9.191, no mesmo ano, regulamentou a inspeção sanitária em matadouros, entrepostos frigoríficos e estabelecimentos de laticínios. Em 1915, o Decreto nº 11.462 introduziu o primeiro regulamento oficial do Serviço de Inspeção no Brasil, conhecido como o Serviço de Inspeção de Fábricas de Produtos Animais. Esse regulamento definiu as diretrizes para a inspeção de instalações e terrenos de acordo com a espécie animal a ser abatida, com aprovação dos planos de instalação (BRASIL,2023).

No século XX, devido à escassez global de alimentos durante a Primeira Guerra Mundial, o Brasil começou a exportar produtos alimentícios. Isso demandou a criação de regulamentações para garantir a qualidade desses alimentos no mercado internacional (SANTOS, 2021). Em 1934, dois regulamentos específicos foram instituídos: um para leite e seus derivados, conforme estabelecido no Decreto nº 24.549 de 03 de julho, e outro para carne e seus derivados, conforme definido no Decreto nº 24.550 de 03 de julho. Esses decretos delinearam os procedimentos e atividades relacionados à inspeção federal. A partir da década de 50, uma série de leis e decretos subsequentes foram promulgados com o propósito de regularizar a inspeção dos produtos de origem animal no Brasil (BRASIL,1934).

Foi em 1950 que o Presidente Eurico Gaspar Dutra promulgou a Lei Federal nº 1.283, instituindo a obrigatoriedade da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, sendo considerada a base fundamental do serviço de inspeção no país. Essa lei foi posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 30.691 de 1952, que estabeleceu o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Esse regulamento abarcou a inspeção de carne, leite, ovos, mel e pescados, cobrindo todas as etapas, desde a produção até a comercialização, e foi administrado pela Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) (BRASIL,2017). Em 2017, o RIISPOA de 1952 foi revogado com a publicação do Decreto nº 9.013, tendo este sofrido atualizações desde então, sendo a mais recente ocorrida em 2020 com a aprovação do Decreto nº 10.468 (BRASIL, 2017; 2020).

2.2.2 Inspeção de carcaças bovinas e suas possíveis destinações

A condenação de carcaça bovina ocorre quando há alguma irregularidade que afeta sua qualidade e segurança para consumo humano. Esse processo é identificado durante a inspeção sanitária, realizada durante o abate de animais nos abatedouros frigoríficos pelos

órgãos reguladores como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Essas condenações levam a prejuízos econômicos diretos para os produtores, para a indústria frigorífica e para os demais setores envolvidos na atividade. As causas dessas condenações podem variar entre as regiões do país e pode englobar desde a presença de lesões ou doenças, contaminação por agentes químicos, fraturas e traumas (GHIZZO, 2018).

Atualmente, o procedimento de abate de bovinos em frigoríficos difere significativamente das práticas adotadas há algumas décadas. Hoje, são aplicados métodos que visam minimizar o estresse dos animais, desde sua permanência no curral de espera até o momento do abate na sala, garantindo um processo humanitário que visa evitar o sofrimento dos animais (BRASIL, 2020). Adicionalmente, medidas rigorosas são implementadas para prevenir qualquer forma de contaminação ao longo de todas as etapas, inclusive por meio da supervisão de pontos de risco críticos. Nessa fase, inspeções sanitárias são conduzidas com o propósito de liberar carcaças próprias para o consumo direto e direcionar adequadamente aquelas que possam apresentar problemas relacionados à saúde pública (MORAIS; CASTRO; FARO, 2006).

A realização adequada do processo de abate bovino oferece várias vantagens, como garantir a qualidade visual e sensorial da carne, evitando problemas de coloração e endurecimento. Além disso, desempenha um papel crucial na preservação da qualidade higiênico-sanitária, reduzindo o risco de contaminação e garantindo que as carcaças não transmitam doenças. Essas práticas aprimoradas são essenciais na indústria de abate bovino (EMBRAPA, 2020).

Os registros da inspeção de carcaças podem servir como fontes de dados fundamentais para a vigilância de doenças, especialmente quando outros métodos de diagnóstico não são adequados. O registro minucioso de patologias e alterações identificadas durante o exame ante e post mortem pode ter valor tanto em investigações epidemiológicas sobre as razões para condenações quanto na identificação de problemas de manejo animal (THRUSFIELD, 2004). Os frigoríficos tem um papel essencial como observadores atentos, e as informações registradas são valiosas para acompanhar a trajetória dos rebanhos em programas de controle de doenças (BAPTISTA, 2004).

Doenças como tuberculose, brucelose, cisticercose, problemas de locomoção e distúrbios neurológicos podem ser identificadas durante a inspeção sanitária dos animais, incluindo bovinos (PREZOTTO, 2013). A inspeção prévia ao abate é uma responsabilidade exclusiva de médicos veterinários, que também devem conduzir a

inspeção pós-abate dos animais que examinaram anteriormente (BRASIL, 2017). A avaliação prévia à morte é conduzida visualmente com o intuito de observar o comportamento dos animais, buscando identificar aqueles que, por motivos sanitários, idade inadequada ou recente parto, necessitam de atenção especial. Se necessário, o animal deve ser separado do grupo e submetido a um exame clínico mais detalhado em uma área designada para observação especial (como um curral específico).

A inspeção post mortem é realizada de forma regular em animais abatidos, e envolve uma análise visual da carcaça e dos órgãos, incluindo cabeça, língua, superfície interna e externa da carcaça, órgãos do tórax, abdômen e pélvis, bem como dos linfonodos que podem ser facilmente acessados durante o processamento industrial. As linhas de inspeção existentes são: linha a que engloba o exame dos pés, feito em cada pata do animal; linha b, exame do conjunto de cabeça-língua, nesse caso devem ser minuciosos para avaliar presença de cisticercose; linha c, cronologia dentária onde é avaliado a idade do animal; a linha d, realizado o exame do trato gastrointestinal do animal; linha E, exame do fígado; linha F exames de pulmão e coração; linha G exames dos rins; linha H exames dos lados externos e interno da parte caudal a carcaça e nodos- linfáticos correspondentes e linha I, exames dos lados externos e interno da parte cranial da carcaça e nodos pré- escapulares (BRASIL, 2017).

2.3 Dados de condenação de bovinos no Brasil e no mundo

Sabe-se que a condenação de carcaças bovinas podem ocorrer por vários motivos, como problemas de saúde do animal, lesões ou violações nas normas de bem-estar animal (MENDONÇA et al., 2023). Esses problemas apresentam diferentes causas no Brasil e no mundo.

A condenação de carcaças bovinas ainda é comum nos frigoríficos brasileiros e está entre as principais causas de perdas econômicas. Na Tabela 1 vemos a quantidade de carcaças condenadas por região nos anos de 2020 e 2021.

Tabela 1. Quantidade de carcaças condenadas ao ano por macrorregião do Brasil.

Regiões	2021	2022	2023
Nordeste	3.660	6.093	12.814
Sul	88.397	39.535	70.663
Centro-Oeste	516.268	528.995	194.815
Sudeste	101.575	126.471	157.805
Norte	49.174	55.695	224.184

Fonte: Mapa 2024

A tabela apresenta os dados de quantidade de carcaça condenada nas macrorregiões de 2021 a 2023, onde mostra que o Centro-Oeste concentra o maior número de carcaças condenadas, devido a sua grande quantidade de animais abatidos, seguido de Sudeste e Norte, que também são regiões que abatem um número expressivos de animais anualmente.

Silva et al., (2016), em um estudo identificando as principais causas e condenação total de carcaças bovinas em um frigorífico no estado do Paraná, foi observado que a condenação total de carcaças ocorreu em 0,15% do total de bovinos abatidos. Ao final, foi observado grande aplicabilidade pois, é possível fornecer informações que podem auxiliar no aperfeiçoamento do processo de abate dos bovinos, bem como reduzir as perdas econômicas geradas pelas condenações, a partir da implementação de melhorias para os manejos de criação, pré-abate e abate.

Na região nordeste Ros et al. (2022), analisando a prevalência da cisticercose em bovinos abatidos no estado de Goiás no período de janeiro de 2019 a agosto de 2022. Constataram que, apesar da baixa prevalência da cisticercose nos bovinos do estado de Goiás, a identificação dos casos e possíveis causas possibilita a promoção de ações integradas pelos diversos órgãos do estado no âmbito da educação sanitária e ambiental, tendo em vista ações de caráter preventivas para evitar perdas gerais na cadeia de produção e comércio do gado.

Silva et al., (2016), avaliando frequência de actinobacilose como causa de condenação de carcaças e/ou vísceras de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico localizado na região norte-mato-grossense, durante os anos de 2008 até 2013, observou que durante anos analisados, de 962.908 bovinos abatidos no estabelecimento 33 animais (0,003%) apresentaram lesões características de actinobacilose e tiveram suas carcaças e/ou vísceras condenadas. As frequências de ocorrência anuais de bovinos abatidos apresentando lesões de actinobacilose foram: 11/133.489 (0,008%); 15/162.526 (0,009%); 3/132.621 (0,002%); 2/190.205 (0,001%); zero/173.129 e 2/170.938 (0,0015), respectivamente nos anos de 2008 a 2013. Apesar de a frequência de ocorrência de actinobacilose encontrada em bovinos abatidos no estabelecimento em questão, no período estudado, ter sido baixa, ela é significativa, pois as condenações efetuadas implicam prejuízos econômicos para os produtores e perdas para a indústria alimentícia.

Na região norte, um estudo realizado na região do Pará para estimar o prejuízo econômico oriundo de carcaças de bovinos e bubalinos condenados por tuberculose,

durante o ano de 2018. Dourado et al. (2021), observaram que dos 23.963 bovinos e bubalinos inspecionados ao todo foram condenadas por tuberculose foi observado uma prevalência de 0,006% de perda, representando um total de R\$ 586.080,50. Assim, independente da região do país e do mundo sabe-se que a condenação de bovinos é uma parte essencial do processo de garantia de qualidade e segurança alimentar, e a inspeção e levantamento desses casos possibilita a minimização de prejuízos econômicos na produção (ROS,2022).

2.4 Impacto econômico das condenações para a pecuária e para o país

A rejeição de carcaças, órgãos e vísceras representa prejuízos para produtores e empresas frigoríficas. Embora tenham sido conduzidos estudos para identificar as razões por trás dessas rejeições, poucos se concentraram em calcular o impacto econômico dessas perdas (NOGUEIRA,2016). As enfermidades parasitárias se destacam como uma das principais origens de danos financeiros. Dentro desse grupo, encontram-se as zoonoses parasitárias, incluindo a hidatidose, cisticercose e fasciolose (BIDONE,2019). A Cisticercose é uma doença causada por parasitas que pode afetar tanto seres humanos quanto animais, sendo, portanto, uma zoonose. Ela está relacionada a práticas inadequadas na agricultura e na pecuária, à falta de medidas de higiene básicas e à comercialização de alimentos contaminados destinados ao consumo humano (ROS,2022).

Essa doença representa um grande problema para a saúde pública e a economia no Brasil. A cisticercose bovina é considerada uma doença comum em nações em desenvolvimento, e o Brasil possui altas taxas de incidência dessa enfermidade. As condenações de carne contaminada e os processos de tratamento térmico (frio ou calor) resultam em perdas financeiras para os produtores. Além disso, a cisticercose bovina está relacionada à falta de saneamento básico, à falta de educação sanitária e à falta de uma inspeção adequada de carne. Isso cria uma imagem negativa do país em relação a outras nações, uma vez que esses problemas são controláveis. Essa situação acaba reduzindo as exportações de produtos de carne do país (DUARTE,2018).

As consequências financeiras da cisticercose bovina assumem grande importância no Brasil. Em uma pesquisa abrangendo 556 propriedades em quatro estados (São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul), a cisticercose foi identificada em 2,26% dos 190.903 bovinos abatidos. Isso resultou em perdas econômicas estimadas em US\$ 312.194,52 para os agricultores envolvidos. No estado do Paraná, foi acumulado uma

perca de 29.708.550 kg de carne com bovinos que apresentaram cisticercose, com um prejuízo estimado de R\$ 119.626.428,00, entre 2004 à 2008 (PEIXOTO et al.,2012). Estudo feito por Bidone (2019), mostra que em apenas casos de lesões parasitárias, houve uma projeção com um prejuízo de US\$ 6,1 milhões, de 2012 à 2015 no estado do Rio Grande do Sul.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Abatedouro utilizado no estudo

Esta pesquisa foi conduzida em um matadouro na região do Triângulo Mineiro. Essa área é composta por 35 municípios, abrigando uma população aproximada de 1.280.022 habitantes, e destaca-se pelo segundo maior rebanho bovino e pela terceira maior produção de carne bovina destinada à exportação no país. O clima na região é caracterizado como semitropical, apresentando invernos secos e verões chuvosos (ABIEC, 2022; IBGE, 2017). Para a realização deste estudo, optou-se por um abatedouro exportador que opera sob a supervisão do Serviço de Inspeção Federal (SIF), que possui uma média de 425 bovinos abatidos diariamente.

3.2 Coleta de dados

Foi concedida permissão pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a coleta e uso dos dados presentes nos mapas estatísticos oficiais do Serviço de Inspeção Federal (SIF) do estabelecimento. Informações como data, quantidade diária de animais abatidos, registros oficiais de condenação, destino das carcaças contaminadas e peso médio diário das carcaças foram analisadas. As informações coletadas abrangem um período total de oito anos, de 2013 a 2020.

3.3 Análise de dados

O cálculo do índice de condenação de carcaças para cada doença envolveu a divisão do número de animais condenados com cada enfermidade pelo total de animais abatidos. (n° animais condenados de cada enfermidade/ n° de animais abatidos). Os números de animais afetados por cada doença e os destinos das carcaças contaminadas foram

utilizados para realizar comparações anuais durante o período de coleta de dados (2013-2020). Essas comparações foram conduzidas por meio do teste qui-quadrado ($P < 0,05$), e as diferenças foram analisadas por meio da razão de chances (IC 95%). Além disso, os dados foram empregados no cálculo do índice de ocorrência de condenação (IOC) e do índice sazonal ajustado (ISA) (d'd'd'Arc Moretti et al., 2010). Dada a natureza da identificação e do destino das carcaças contaminadas, todos os animais afetados foram considerados nos cálculos de IOC e ISA, não se restringindo apenas aos condenados.

Para determinar o Índice de Condenação (IOC) do estabelecimento, a quantidade total de condenações por mês foi dividida pelo número total de animais abatidos no mesmo período (quantidade de condenações no mês X/ n° de animais abatidos no mês X). O resultado desse cálculo foi então multiplicado por 10^4 para facilitar a interpretação dos resultados, seguindo o mesmo para cada causa de condenação. O Índice de Sazonalidade Ajustada (ISA) foi calculado utilizando os valores mensais de IOC no numerador e o IOC médio anual no denominador (IOC mensal/ IOC médio anual). Isso permitiu identificar a contribuição específica de cada mês para as taxas de condenação do ano.

O ISA foi posteriormente calculado pela média de cada mês ao longo dos oito anos da série histórica. Considerando que o cálculo de ISA depende dos dados de ocorrência para sua avaliação, selecionou-se as quatro causas de condenações mais frequentes para essa análise. Os resultados do ISA foram comparados de duas maneiras pelo programa GraphPad Prism9: inicialmente, os valores mensais foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) com o teste post hoc de Tukey; em seguida, os valores mensais foram comparados com o valor esperado para o ano utilizando o teste t, onde o valor hipotético foi definido como um (correspondendo a 100% da condenação esperada). Por falta de dados não foi possível utilizar todos os meses para calcularmos o ISA, pois atrapalharia a interpretação correta dos dados. Dentre as 5 principais causas, a adenite não foi avaliada pois suas condenações se concentraram entre 2018 e 2019, impossibilitando a análise por ausência de repetições dos meses. Os dados de cisticercose foram analisados por Freitas, W. D. et al. (2020), trabalho realizado com foco em cisticercose, em que os dados utilizados foram do mesmo abatedouro e no mesmo período, com isso os dados de cisticercose não foram avaliados.

4. RESULTADOS

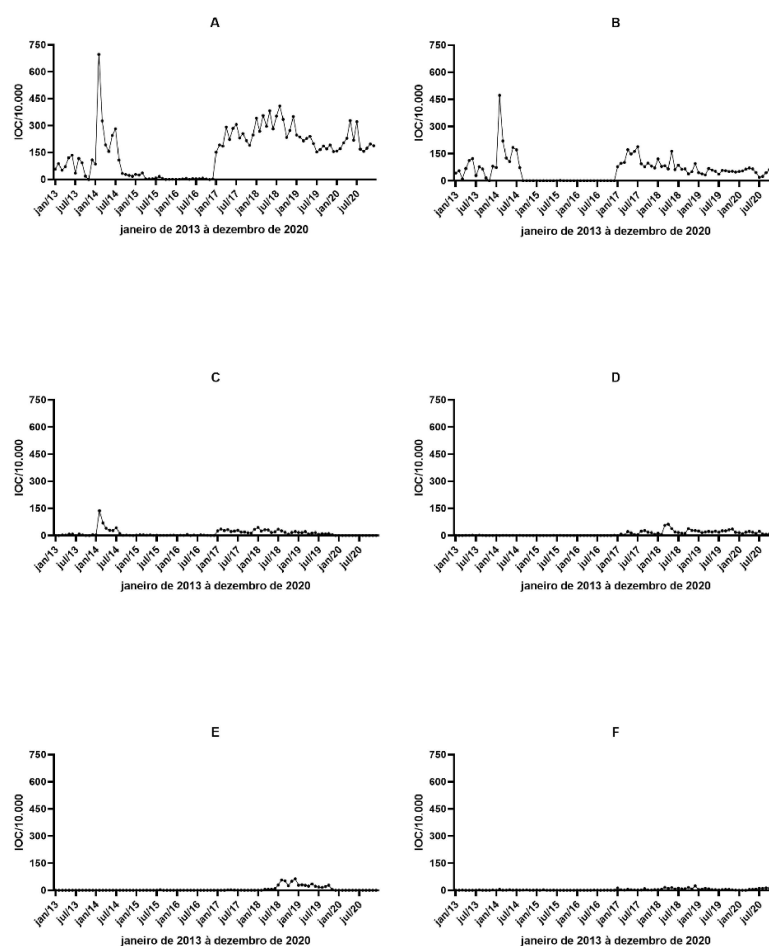
De 2013 a 2020, foram abatidos um total de 1.239.707 bovinos, sendo que 19.414 desses animais foram condenados, total ou de forma parcial, que representa aproximadamente 1,57% de todo o rebanho abatido. Durante o período analisado, as principais causas de condenações de carcaça foram contaminação com 38,1% (7.401) e cisticercose com 29,2% (5.671), atribuídas a falhas tecnológicas e não tecnológica, respectivamente. Notavelmente, as oito principais causas de condenação, representaram conjuntamente 92% do total de condenações. Por outro lado, 38 causas registradas nas tabelas oficiais do serviço de inspeção foram agrupadas em “Outros”, e totalizaram apenas 2,5% do total de condenações (Tabela 2).

Tabela 2. Frequência de causas de condenações de carcaças bovinas em abatedouro sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região do Triângulo Mineiro de Minas Gerais (2013 – 2020).

Causa	Falha tecnológica	n	%
Contaminação	Sim	7.401	38,1
Cisticercose	Não	5.671	29,2
Contusão	Sim	1.480	7,6
Abscesso	Não	1.265	6,5
Adenite	Não	761	3,9
Tuberculose	Não	496	2,6
Lesão Traumática	Sim	420	2,2
Lesão Inflamatória	Não	372	1,9
Mamite	Não	303	1,6
Aderência	Não	295	1,5
Alteração de carcaça	Não	269	1,4
Pneumonia	Não	203	1,0
Outros		478	2,5

Em seguida, para avaliar o comportamento histórico das condenações neste abatedouro frigorífico calculou-se o IOC e o resultado está apresentado no Gráfico 1. Além da avaliação geral dos dados (Gráfico 1A), fez-se também a avaliação individual das quatro principais causas de condenação (Gráfico 1B-F).

Figura 1. Índice de ocorrência de condenação (IOC) de carcaças em um abatedouro frigorífico localizado no Triângulo-Mineiro (2013-2020). A: IOC Geral; B: IOC para contaminação; C: IOC para contusão; D: IOC para abscesso; E: IOC para adenite; F: IOC para tuberculose.

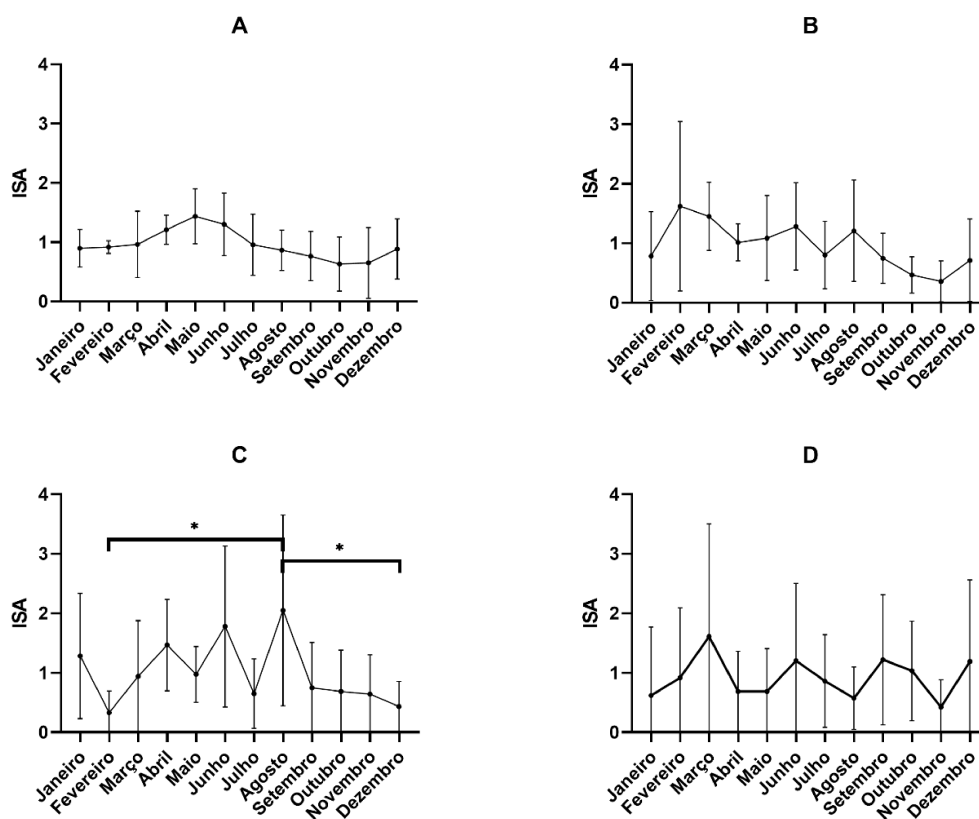


O gráfico 1A mostra que o pico de índices de condenação ocorreu em fevereiro de 2014, com 696 casos por 10.000 bovinos abatidos. Houve uma queda de 2014 a 2016, seguida de um aumento a partir de janeiro de 2017, mantendo-se até dezembro de 2020, com oscilações nos índices de condenação durante todo esse período. Esse comportamento coincide com o gráfico de contaminação, por ser a causa que mais

contribuiu para as condenações de carcaças, impactando de forma significativa para o gráfico de IOC geral ($p < 0,05$). No Gráfico 1B, que representa a contaminação, o índice máximo de condenação ocorreu também em fevereiro de 2014, com 472 casos por 10.000 bovinos abatidos. Os Gráficos 1C-F, apesar de serem importantes causas de condenação, não apresentaram variação significativa na tendência ao longo do período analisado, mantendo-se próximo a zero.

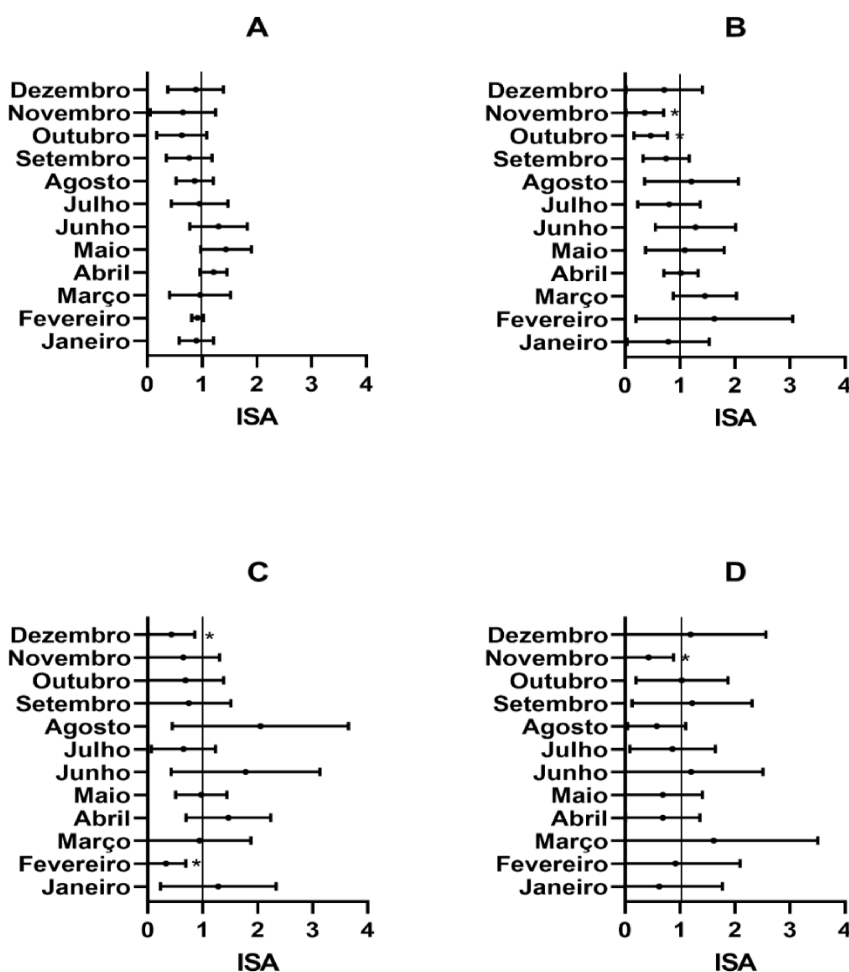
O Índice Sazonal Ajustado (ISA) foi posteriormente calculado afim de identificar a contribuição específica de cada mês para as taxas de condenações dos anos. Os valores de ISA nos gráficos 2A, 2B e 2D indicam não haver uma variação cíclica ao longo do ano. Já para abscesso (Graf. 2C), foi observado que historicamente, agosto possuiu maior frequência de condenação do que os meses de fevereiro e dezembro. Para contaminação os valores de ISA variaram de 0,631 a 1,438; para contusão os valores foram 0,359 a 1,469; para abscesso foram de 0,333 a 2,050, e para tuberculose os valores variaram de 0,4262 a 1,612.

Gráficos 2. Índice Sazonal Ajustado (ISA) de condenação de carcaças em um abatedouro frigorífico localizado no Triângulo-Mineiro (2013-2020). A: ISA para contaminação; B: ISA para contusão; C: ISA para abscesso; D: ISA para tuberculose;



Também foi feita a avaliação da variação de cada mês em relação à média esperada para os anos das principais causas de condenações encontradas. Contaminação não apresentou diferença estatística. Três causas apresentaram diferença estatística, indicando ocorrências menores do que a média esperada para o ano (Graf. 3B-D). No Gráfico 3B (Contusão), registrou-se uma redução de 53,24% no mês de outubro e 64,04% em novembro. No Gráfico 3C (abcesso), houve uma redução de 66,67% em fevereiro e 56,6% em dezembro. Já no Gráfico 3D (tuberculose), também foi constatado uma redução em novembro, de 57,38%.

Gráficos 3. Avaliação do Índice Sazonal Ajustado (ISA) em relação à média histórica das principais causas de condenações em abatedouro frigorífico sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no Triângulo Mineiro. (2013 – 2020). A: ISA para contaminação; B: ISA para contusão; C: ISA para abcesso; D: ISA para tuberculose;



5. DISCUSSÃO

A análise das principais causas de condenação de carcaça em diferentes estudos revela variações entre os resultados. Esses problemas apresentam diferentes causas no Brasil e no mundo. Em um estudo realizado por Gonçalves et al. (2022), avaliando casos de tuberculose dos últimos 10 anos e seus impactos na inspeção na vigilância sanitária no matadouro em Portugal, foi observado que a inspeção post-mortem de rotina do gado abatido provou ser uma ferramenta valiosa para a triagem de animais infectados com tuberculose, de um total de 3.279.548 animais abatidos, a fiscalização detectou 808 casos suspeitos, destes 381 foram confirmados laboratorialmente, provando a eficiência da vigilância na fiscalização dos bovinos.

Outro estudo realizado por Mathewos et al. (2022) em matadouro municipal no sul da Etiópia, foi avaliado através de exames regulares de carne e caracterização de cistos para determinar a prevalência, distribuição de órgãos e da equinococose cística, foi observado a disseminação da Equinococose cística na cidade de Gessa. Assim, o presente estudo foi crucial para avaliação dos casos, causas e medidas a serem tomadas para evitar propagação da doença e condenação das carcaças. E em um estudo realizado nos Estados Unidos por White et al. (2003-2007), as principais razões para condenações de carcaça incluíam linfoma (22,30%) e pneumonia (10,84%) que foram predominantes na inspeção post mortem. No trabalho realizado na Alemanha de 2021 a 2022, Ciui et al. (2023) em um abatedouro frigorífico de Baviera, foram abatidos 151.741 bovinos, onde 20.125 (13,27%) das carcaças foram condenadas (total + parcial), sendo as principais causas de condenação: anomalias (56,03%), abscesso (20,88%) e contaminação (14,45%). E no estado do Paraná entre 2012 e 2014, Silva et al. (2016) identificaram que contusão, magreza e contaminação foram as causas mais frequentes de condenação de carcaça. No entanto, em Belo Horizonte, Camba et al. (2020) observou em 2018 uma alta ocorrência de tuberculose (68,8%), caquexia (19,7%), neoplasia (3,3%) e pneumonia (1,6%). Já no estudo de Pereira (2011) realizado no Maranhão entre 2002 e 2009, a brucelose e a tuberculose foram as principais causas de condenações de carcaça, como 32,88% e 28,32%

respectivamente.

Ao comparar esses resultados como os obtidos neste estudo, observamos uma concordância em algumas causas, como contusão e contaminação. No entanto, há discrepâncias, especialmente em relação à prevalência de tuberculose e abscessos. Essas diferenças podem ser atribuídas a variações na epidemiologia das doenças, práticas de manejo de gado, condições ambientais e até mesmo diferenças nos métodos de detecção e registro de lesões nos abatedouros (SOUZA, 2013). A análise por regiões geográficas e por países pode fornecer percepções adicionais sobre essas discrepâncias. Por exemplo, as condições climáticas e sanitárias podem variar consideravelmente entre o Brasil e os Estados Unidos ou a Alemanha, influenciando a prevalência de certas doenças (MATHIAS, 2014). Além disso, a época do ano em que os estudos foram realizados pode desempenhar um papel importante, já que algumas doenças têm uma sazonalidade pronunciada (NEVES, 2008).

O abscesso, por exemplo, frequentemente surge de práticas inadequadas de vacinação do rebanho, sendo desencadeado por bactérias piogênicas. Tais bactérias, como estafilococos e estreptococos, provocam lesões nodulares que podem progredir para abscessos (Carvalho et al., 2011). A prevenção eficaz dessa condição requer uma abordagem metódica na administração de vacinas, levando em conta o tipo de agulha, o local de aplicação e a qualidade do produto (Carvalho et al., 2011). Assim, esse aumento observado em agosto pode ter sido ocasionado pelo calendário de vacinação, já que neste mês sucede meses que ocorrem vacinas, como por exemplo brucelose e clostridiose em abril, febre aftosa em maio, e também os protocolos de vermifugação em maio e julho (ANDREOTTI et al. EMBRAPA, 1998). Levando em consideração o tempo de carência dos medicamentos para o abate, e o desenvolvimento do abscesso, coincide em uma maior concentração de bovinos com abscesso no mês de agosto, como observado no gráfico 2C.

Considerando a variedade de causas de condenação de carcaças bovinas existentes, é fundamental estudos que otimizem a força tarefa humana na identificação e destinação dessas carcaças (D'ARC MORETTI et al., 2010). Assim, os resultados obtidos no gráfico 3 podem ajudar nesse direcionamento das equipes de inspeção para causas relevantes naquele período. Com essa abordagem é possível racionalizar o uso das equipes, focando esforços onde são mais necessários (HORTÊNCIO et al., 2022). Por exemplo, para as causas menos frequentes em determinados meses, como contusão em outubro e novembro, abscesso em fevereiro e dezembro, e tuberculose em novembro, é importante concentrar os treinamentos em questões que tenham maior importância para aquele

momento em específico. Dessa forma, a equipe de inspeção pode maximizar sua eficácia na identificação precoce e tratamento adequado das condições identificadas, contribuindo para a redução das condenações e garantindo a qualidade e segurança dos produtos cárneos destinados ao consumo humano.

6. CONCLUSÃO

As principais causas de condenações no período avaliado foram contaminação, cisticercose, contusão e abscesso. O IOC indicou uma tendência de aumento de condenação a partir de janeiro de 2017. Já os dados de ISA mostraram que agosto é o mês com maior frequência de condenações por abscesso e que variações identificadas ao longo do ano podem ajudar na racionalização do recurso humano empregado na inspeção de carcaças.

7. REFERÊNCIAS

Abate de bovinos. 2020. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/abate>. Acesso em: 23 out. 2023.

BAPTISTA, F.; MOREIRA, E.C.; SANTOS, W.L.M.; NAVEDA, L.A.B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 56, n. 5, p. 577-580, out. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352004000500002>.

BIDONE, N.B. Impacto econômico das condenações por lesões causadas pelos principais parasitos bovinos e ovinos em abatedouros-frigoríficos. 2019.

BRASIL. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Brasília – DF, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 5, 2020

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 de dez.2017.

BRASIL. Decreto nº11.462, de 31 de março de 2023. Regulamenta os art. 82 a art. 86 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para dispor sobre o sistema de registro de preços para a contratação de bens e serviços, inclusive obras e serviços de engenharia, no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 de mar.2023.

BRASIL. Decreto nº24.549, de 03 de julho de 1934. Aprova o Regulamento da Inspeção Federal de Leite e Derivados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 de jul.1934.

BRASIL. Decreto nº 7.501, de 12 de agosto de 1909. Dispõe sobre as medidas provisórias para a instalação do Ministério da Agricultura, Indústria e Commercio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 de ago.1909.

BRASIL. Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 dez.1950.

CAMPOS, D.I. **Condenação de carcaças bovinas por tuberculose, brucelose e cisticercose em abatedouro-frigorífico de Uberaba – MG e métodos de diagnóstico de tuberculose em carcaças.** 2023. 71 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.1263>

CARVALHO, T.B; ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista Ipecege**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 85-99, 16 fev. 2017. I-PECEGE. <http://dx.doi.org/10.22167/r.ipecege.2017.1.85>.

CEZIMBRA, I.M; NUNES, P.A.A.; SOUZA FILHO, W.; TISCHLER, M.R; GENRO, T.C.M; BAYER, C.; SAVIAN, J.V.; BONNET, O.J.F.; SOUSSANA, J.F.; CARVALHO, P.C.F. Potential of grazing management to improve beef cattle production and mitigate methane emissions in native grasslands of the Pampa biome. **Science of The Total Environment**, [S.L.], v. 780, p. 1-8, ago. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146582>.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **CADERNO TÉCNICO DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA:** Inspeção de produtos de origem animal. 77 ed. Belo Horizonte: Fepmvz, 2015. 142 p.

DOURADO, G.G.F.; ALVARENGA, B.P.M.; VINHOLTE, B.P.; SILVA, W.C.; OLIVEIRA, A.S.; CHALKIDIS, H.M.; SILVA, E.B.R.; CAMARGO JÚNIOR, R.N.C. Impacto econômico da condenação de carcaças por Tuberculose no Baixo Amazonas, Pará, Brasil. **Conjecturas**, [S.L.], v. 21, n. 6, p. 390-398, 25 nov. 2021. União Atlântica de Pesquisadores. <http://dx.doi.org/10.53660/conj-355-719>.

DUARTE, C.T.D. **Fatores de risco associados a transmissão da cisticercose bovina em propriedades rurais rastreadas a partir de estabelecimento de abate**. 2018. 96 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/21675>. Acesso em: 18 out. 2023.

EMBRAPA (Brasil). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Qualidade da carne bovina**. 2023. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>. Acesso em: 25 set. 2023.

IBGE. (n.d.). Censo Agropecuário 2024: Agricultura familiar no Brasil: síntese dos indicadores. Recuperado de <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=72380&view=detalhes>>

ESTATÍSTICAS ECONÔMICAS (Brasil). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Abate de bovinos**. 2023. AGENCIA IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/36455-em-2022-abate-de-bovinos-volta-a-subir-e-producao-de-ovos-de-galinha-bate-recorde>. Acesso em: 25 set. 2023.

GHIZZO, R.S. **Avaliação da ocorrência de contusões e fraturas provenientes do manejo pré-abate em carcaças bovinas de um abatedouro frigorífico da região sul de Santa Catarina**. 2018. 53 f. TCC (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/12716>. Acesso em: 18 out. 2023.

GONÇALVES, S.; CARDOSO, M. F; PINTO, M. V; NEVES, E.G. Bovine Tuberculosis - Analysis of 10-year cases and impact of visual inspection in the surveillance at the slaughterhouse in Portugal. **One Health**, S.L, v. 15, n. 1, p. 1-6, 2022.

IBGE (Brasil). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção anual de carne bovina**. 2022. IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 29 set. 2023.

MAPA. Sistema de Informações Gerenciais. 2023. MAPA. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/pga_sigsif/pages/view/sigsif/condenacaoanima/1/index.xhtml. Acesso em: 22 out. 2023.

MATHEWOS, M.; DAWA, D.; YIRGALEM, M.; DENANO, T.; FESSEHA, H. Cystic echinococcosis in cattle slaughtered at a slaughterhouse in Gessa, southern Ethiopia. **Parasite Epidemiology And Control**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 1-8, 2022.

MENDONÇA, C.K.D.; RAYMUNDY, A.S.; MASSAFERA, D.A; SIQUEIRA, L.J.R.; MENDONÇA, E.K. Avaliação das principais causas de condenação total de carcaças bovinas. **Revista Científic@ Universitas**, Itajubá, v. 10, n. 1, p. 218-223, 2023.

MORAIS, J.M.G; CASTRO, M.R.S.; FARO, Z.P. Avaliação da aplicação do sistema APPCC em frigoríficos de bovinos na região centro-oeste do Brasil. **Higiene Alimentar**, [S.L.], v. 138, n. 20, p. 37-41, 2006.

NOGUEIRA, C.A.R. **Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal**. [S.L.]: Ufsc, 2016. 152 slides, color.

PAIVA JUNIOR, A.O.; OLIVEIRA, C.N.S.; ALVES, D.B.; OLIVEIRA, D.H.; OLIVEIRA, F.A.B.; KROLL, F.A; SOARES JÚNIOR, M.A.; PEREIRA, M.F.; BARROS, M.Y.; KATO, M.Y. **Insp Bovinos: Manual de procedimentos de inspeção e fiscalização de bovinos e bubalinos e seus derivados em estabelecimentos sob inspeção federal (SIF)**. Brasília: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023. 300 p.

PEDREIRA, M.M. **Prevalência de cisticercose bovina em carcaças de frigorífico da região nordeste da Bahia**. 2017. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017. Disponível em: <http://www.ri.ufrb.edu.br/jspui/handle/prefix/1037>. Acesso em: 18 out. 2023.

PEIXOTO, R.P.M.G; SOUZA, V. K.; PINTO, P. S.A.; SANTOS, T.O. Distribuição e identificação das regiões de risco para a cisticercose bovina no estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 32, n. 10, p. 975-979, out. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2012001000004>.

PREZOTTO, L.L. **Manual de orientações sobre a constituição de Serviço de Inspeção Municipal (SIM)**. Brasília: Serviço de Inspeção Municipal, 2013. 136 p.

ROS, T. **Cisticercose bovina em animais abatidos no estado de Goiás no período de 2019 a 2022**. 2022. 15 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Gama, 2022. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/2596>. Acesso em: 22 out. 2023.

SANTOS, E. **Ministério da Agricultura comemora 150 anos**. 2010. EMBRAPA ALGODÃO. Disponível em: https://www.cnpa.embrapa.br/noticias/2010/noticia_20100727.html. Acesso em: 08 out. 2023.

SAVAZAKI, E. **SISBI - POA - Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal**. 2022. DEFESA AGROPECUÁRIA ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/informativo/defesa-agrosp-no-006-janeiro2022/sisbi-poa-sistema-brasileiro-de-inspecao-de-produtos-de-origem-animal/>. Acesso em: 08 out. 2023.

SILVA, M. L.; ALMEIDA, A. V.; NASCIMENTO, A. P. P.; SANTOS, J. D.; CASTRO, B. G. Estudo retrospectivo da ocorrência de actinobacilose bovina em matadouro- -frigorífico de Sinop – MT, 2008-2013. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 14, n. 2, p. 83-83, 29 ago. 2016.

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**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 730-741, 2016.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária** 2 ed. São Paulo: Rocca, 2004, 556p.

d’Arc Moretti, L., Dias, R.A., Telles, E.O., Balian, S. de C., 2010. **Time series evaluation of traumatic lesions and airsacculitis at one poultry abattoir in the state of São Paulo, Brazil (1996-2005)**. Prev. Vet. Med. 94, 231–239.

CEPEA, 2021. Center for Advanced Studies in Applied Economics [WWW Document].USP,CEPEA ESALQ. URL <
<https://www.cepea.esalq.usp.br/en/farm-management>.

White, T. L., & Moore, D. A. (2009). **Reasons for whole carcass condemnations of cattle in the United States and implications for producer education and veterinary intervention.** Journal of the American Veterinary Medical Association, 235(8), 937.

Ciui, S.; Morar, A.; Tîrziu, E.; Herman, V.; Ban-Cucerzan, A.; Popa, S.A.; Morar, D.; Imre, M.; Olariu-Jurca, A.; Imre, K. **Causes of Post-Mortem Carcass and Organ Condemnations and Economic Loss Assessment in a Cattle Slaughterhouse.** Animals 2023, 13, 3339. <https://doi.org/10.3390/ani13213339>

Silva et al., **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.10, n.4) p. 730 – 741, out - dez (2016)

Camba, E. B. F., & Alves, K. I. R. (2018). **Principais causas de condenação total de carcaça bovina em abatedouro frigorífico em Minas Gerais** [Main causes of total condemnation of bovine carcasses in slaughterhouses in Minas Gerais]. Revista V&Z Em Minas, No 145, Abr/Mai/Jun 2020, Ano XXXVIII, ISSN: 2179-9482, páginas 44 a 48.

Pereira, A. M. (2011). **Causas de condenação de carcaças e órgãos de bovinos em frigoríficos sob serviço de inspeção federal no estado do Maranhão: Tendência histórica e perdas econômicas** [Causes of condemnation of cattle carcasses and organs in slaughterhouses under federal inspection service in the state of Maranhão: Historical trend and economic losses]. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Instituto de Veterinária, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), página 26.

Mendes, C. M. (2022). **Principais causas de condenação de carcaça e vísceras de bovinos em um abatedouro frigorífico do Distrito Federal** [Main causes of condemnation of cattle carcass and viscera in a slaughterhouse in the Federal District]. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC, Gama-DF, página 9.

DA SILVA, Marcelo Carvalho; FILHO, Roberto Rodrigues Gomes; JÚNIOR, Marcelo Andrade Felisberto; RUEDA, Victor Mariotti. **Abscesso em bovinos: Prevenção de abscesso em bovinos.** 2011.30 P. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico em Agropecuária – Etec “Frei Arnaldo Maria de Itaporanga”, Votuporanga.

ANDREOTTI, R.; GOMES, A.; · PIRES, P.P.; RIVERA, F.E.B. **Planejamento sanitário de gado de corte**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. 31 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 72).

Santos, E. J. R. dos, Lima, M. P. D., & Muratori, M. C. S. (2021). **A inspeção dos produtos de origem animal no Brasil**: revisão histórica. *International Journal of Development Research*, 11(05), 46800-46802

Souza, V. F. (2013). **Manejo sanitário do rebanho**. Embrapa. Recuperado de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127721/1/Melhoramento-Genetico-Capitulo-7.pdf>

Mathias, L. A. (2014). Epidemiologia. Apostila preparada para uso na disciplina "**Epidemiologia Geral**", do 4º semestre do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Campus de Jaboticabal, Unesp

Neves, D. A. (2008, fevereiro). **Sazonalidade e ciclicidade da raiva em herbívoros domésticos no estado de Mato Grosso do Sul**, 1998 a 2006. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

HORTÊNCIO, M. C. et al. **Time series evaluation of condemnation at poultry slaughterhouses enable to export in Southeastern Brazil (2009–2019)**: a tool for optimizing resources in the poultry production chain. *BMC Veterinary Research*, v. 18, n. 1, 1 dez. 2022.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (Data de Acesso). **Condenação Animal** [Tabela]. Recuperado de https://sistemas.agricultura.gov.br/pga_sigsif/pages/view/sigsif/condenacaoanimal/index.xhtml

Freitas, W. D., Souza, M. V. P., Costa, L. R. M., Carrazza, L. G., Carrijo, K. F., Melo, R. T., & Cossi, M. V. C. (2020). **Prevalence of cysticercosis in cattle slaughterhouses in the western region of Minas Gerais, Brazil (2013–2020)**: Influence of sanitary regulations in reducing risks to human health. Federal University of Uberlândia (UFU), Campus Umuarama, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil: Federal Inspection Service, Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA), Araguari, Minas Gerais, Brazil.