

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

ANA CLARA DE LIMA PEREIRA

**ÍNDICE DE OCORRÊNCIA E DE SAZONALIDADE AJUSTADA DE
CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS BOVINAS EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO
DE GRANDE PORTE LOCALIZADO NO OESTE DO ESTADO DE MINAS
GERAIS: 2013 A 2020**

UBERLÂNDIA

2023

ANA CLARA DE LIMA PEREIRA

**ÍNDICE DE OCORRÊNCIA E DE SAZONALIDADE AJUSTADA DE
CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS BOVINAS EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO
DE GRANDE PORTE LOCALIZADO NO OESTE DO ESTADO DE MINAS
GERAIS: 2013 A 2020**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi

UBERLÂNDIA

2023

ANA CLARA DE LIMA PEREIRA

**ÍNDICE DE OCORRÊNCIA E DE SAZONALIDADE AJUSTADA DE
CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS BOVINAS EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO
DE GRANDE PORTE LOCALIZADO NO OESTE DO ESTADO DE MINAS
GERAIS: 2013 A 2020**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Uberlândia, 23 de junho de 2023

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi (FAMEV-UFU)

Prof. Dra. Kênia de Fátima Carrijo (FAMEV-UFU)

Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães (FAMEV-UFU)

RESUMO

As informações obtidas durante a fiscalização dos abates são de grande importância para a avaliação dos sistemas de produção e capacitação técnica das pessoas envolvidas na atividade, a fim de minimizar as perdas econômicas causadas pelas condenações de carcaças e vísceras dos animais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de ocorrência (IOC) e o índice sazonal ajustado (ISA) de um frigorífico localizado na região oeste do estado de Minas Gerais em um período de 8 anos (2013-2020). O frigorífico selecionado para estudo é fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) e possui média de 1.138 bovinos abatidos por dia. Para calcular o IOC e o ISA foram coletados os dados oficiais do SIF do estabelecimento, sendo eles: o número mensal de bovinos abatidos, a causa e número de carcaças condenadas (total + parcial). O IOC foi calculado dividindo o número total de condenações por mês pelo número total de animais abatidos no mês. O ISA foi calculado dividindo-se o valor do IOC mensal pelo valor médio do IOC anual para verificar a contribuição específica de cada mês nas taxas de condenação do ano. Os resultados foram comparados por ANOVA com teste post hoc de Tukey. Em seguida, o ISA foi calculado pela média de cada mês utilizando a série histórica de 8 anos. Os resultados foram comparados com o valor esperado para o ano por meio do teste t com o valor hipotético fixado em um (100% da condenação esperada). As principais causas de condenação observadas foram contaminação (51,4%), contusão (25,9%), abscesso (9,2%), pneumonia (4,7%) e tuberculose (2,5%). Há uma tendência de aumento de condenações a partir de setembro de 2016, sendo que outubro e novembro de 2020 apresentaram os maiores IOC's, com 33,4 e 30,4 carcaças condenadas a cada mil animais abatidos, respectivamente. Na avaliação do comportamento das condenações ao longo dos anos pelo ISA foi observado que não há diferença significativa entre os meses para cada uma das principais causas de condenação. Já em relação à variação de cada mês em relação à média esperada para o ano, houve uma redução estatística no mês de setembro para a contaminação, nos meses de agosto e novembro para a contusão e nos meses de outubro e novembro para a tuberculose. Esses resultados podem ser utilizados para a otimização das equipes envolvidas na atividade, com o remanejamento das mesmas para os setores que estiverem demandando mais atenção a depender da época do ano, além de servir como base para o aprimoramento e acompanhamento dos programas de treinamento das equipes.

Palavras-chave: bovinocultura; inspeção; ocorrência; perdas econômicas.

ABSTRACT

The information obtained during the inspection of slaughter is of great importance for the evaluation of the production systems and technical qualification of the people involved in the activity, in order to minimize the economic losses caused by the condemnation of carcasses and animal viscera. The objective of this work was to evaluate the occurrence index (IOC) and the seasonally adjusted index (SAI) of a slaughterhouse located in the western region of the state of Minas Gerais in a period of 8 years (2013-2020). The slaughterhouse selected for the study is inspected by the Federal Inspection Service (SIF) and has an average of 1,138 cattle slaughtered per day. To calculate the IOC and ISA, the official SIF data of the establishment were collected and used, namely: the monthly number of slaughtered cattle, the cause and number of condemned carcasses (total + partial). The IOC was calculated by dividing the total number of condemnations per month by the total number of animals slaughtered in the month. The ISA was calculated by dividing the monthly IOC value by the average annual IOC value to verify the specific contribution of each month to the year's conviction rates. Results were compared by ANOVA with Tukey's post hoc test. Then, the ISA was calculated by the average of each month using the 8-year historical series. The results were compared with the expected value for the year using the t-test with the hypothetical value set at one (100% of the expected conviction). The main causes of condemnation observed were contamination (51.4%), contusion (25.9%), abscess (9.2%), pneumonia (4.7%) and tuberculosis (2.5%). There is a trend towards an increase in condemnations from september 2016, with october and november 2020 showing the highest IOCs, with 33.4 and 30.4 carcasses condemned per thousand animals slaughtered, respectively. In evaluating the behavior of convictions over the years by the ISA, it was observed that there is no significant difference between the months for each of the main causes of conviction. Regarding the variation of each month in relation to the expected average for the year, there was a statistical reduction in the month of september for contamination, in the months of august and november for contusion and in the months of october and november for tuberculosis. These results can be used to optimize the teams involved in the activity, relocating them to the sectors that are demanding more attention depending on the time of year, in addition to serving as a basis for improving and monitoring team training programs.

Keywords: cattle breeding; inspection; occurrence; economic losses.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1	Produção, consumo e exportação de carne bovina	7
2.2	Sistema de produção de bovinos no Brasil	8
2.3	Inspeção de carne e derivados no Brasil.....	9
2.4	Principais causas de condenações de carcaças bovinas.....	11
3	METODOLOGIA	13
3.1	Coleta de dados	13
3.2	Análise de dados.....	13
4	RESULTADOS.....	15
5	DISCUSSÃO	21
6	CONCLUSÃO	25
	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

O Brasil conta com um efetivo bovino de mais de 220 milhões de cabeças de gado, figurando como o país com o maior rebanho comercial do mundo (ABIEC, 2022; IBGE, 2021). É considerado um dos principais responsáveis pela produção e comercialização de carne bovina mundial, resultante de um processo de desenvolvimento voltado para a melhoria da produtividade, qualidade e segurança de seus produtos (ABIEC, 2022; GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017).

Com o passar dos anos, se tem visto um aumento na demanda e no consumo de carnes e no aparecimento de mercados consumidores cada vez mais exigentes e preocupados com a qualidade, inocuidade dos produtos, bem-estar dos animais e a sustentabilidade das cadeias de produção (FILHO, 2007). No Brasil, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), as Secretarias de Agricultura municipal e estadual, e o Ministério da Saúde, são conjuntamente responsáveis pelo controle sanitário de alimentos no país. A inspeção higiênico-sanitária e tecnológica visa garantir à segurança dos alimentos com o objetivo final de preservar a saúde pública, diminuindo os riscos do contágio de doenças e de intoxicações alimentares (MEDEIROS, 2021).

Os serviços de inspeção são baseados em normas e leis específicas da área e devem ser realizados por profissionais especializados que buscam identificar irregularidades relacionadas a perigos físicos, químicos e/ou biológicos no alimento e as falhas relacionadas aos fatores tecnológicos envolvidos em todas as etapas da produção e processamento das matérias-primas e produtos (BRASIL, 1950; BRASIL, 2017; MEDEIROS, 2021). Desta forma, os serviços de inspeção se tornam importantes fontes de dados para o desenvolvimento de políticas e proposição de medidas públicas de saúde única, voltadas para o diagnóstico sanitário dos rebanhos e para a melhoria dos métodos de manejo e boas práticas de produção, a fim de minimizar as condenações e, conseqüentemente, as perdas econômicas advindas dela (PROCÓPIO, 2019; SILVA et al., 2016).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de ocorrência e o índice sazonal ajustado de condenações de carcaças bovinas em um abatedouro frigorífico de grande porte localizado no oeste do estado de Minas Gerais no período de 2013 a 2020.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção, consumo e exportação de carne bovina

O agronegócio brasileiro se consolidou como uma das maiores vertentes da economia do país, sendo responsável por 24,6% do Produto Interno Bruto (PIB), representando também 47,5% das exportações, o que corresponde a aproximadamente US\$ 158,9 bilhões de dólares em 2022 (MAPA, 2022a; MDIC, 2022). O complexo de carnes se enquadra como o segundo maior representante das exportações do agronegócio, respondendo por 16,16% do total exportado pelo setor, o que corresponde a aproximadamente 25,7 bilhões de dólares (MAPA, 2022a). A China se mantém como o principal destino das exportações de carne bovina do país, seguida pelos mercados dos Estados Unidos, Hong Kong, Chile e União Europeia (ABIEC, 2022).

Em relação ao mercado mundial, o Brasil se encontra como o segundo maior produtor e o primeiro maior exportador de carne bovina (MAPA, 2023a). Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), no ano de 2021, o Brasil foi considerado o terceiro maior consumidor de carne bovina do mundo, ficando atrás apenas de Estados Unidos e China (ABIEC, 2022).

A região Sudeste do país se enquadra na terceira região com o maior efetivo bovino com cerca de 38.461.833 cabeças de gado, sendo o estado de Minas Gerais o maior representante da região contando com 22.856.143 cabeças (OBSERVATÓRIO, 2023). Em 2022, o total de bovinos abatidos no país foi de 22.367.205 animais, sendo Minas Gerais responsável pelo abate de 2.036.646 animais, ocupando o sexto lugar na relação dos principais estados abatedores de bovinos do país (MAPA, 2022b). Em relação as exportações, Minas Gerais foi responsável por 9,66% (US\$ 15.346.460.776) do total das exportações do agronegócio, sendo o complexo de carnes correspondente a cerca de 11,38% (US\$ 1.747.041.850) das exportações do estado (MAPA, 2022a).

De acordo com as projeções do agronegócio de 2021/2022 a 2031/2032, o cenário do setor tende a se manter favorável, com projeções de aumento de 14,9% na produção de carne bovina e de 7,4% no consumo dessa carne no país. Quanto às exportações, o crescimento esperado para o mesmo período é de 34,1% para a carne bovina (MAPA, 2022c).

2.2 Sistema de produção de bovinos no Brasil

A bovinocultura se tornou uma importante atividade econômica no país, possuindo cenário de destaque no mercado nacional e internacional, fruto de uma evolução voltada para o aprimoramento da alimentação, genética, manejo, saúde animal e tecnologias e, conseqüentemente, para o aumento da produtividade e qualidade dos seus produtos (CARVALHO; ZEN, 2017).

A origem da criação de bovinos no Brasil data do século XVI, junto ao início do processo de colonização. Começou inicialmente na região Nordeste com o intuito de dar suporte para as atividades nos engenhos e como base alimentar para a população (SCHLESINGER, 2010). A criação de bovinos se desenvolveu paralelamente à expansão das atividades agrícolas e da exploração de ouro e pedras preciosas, o que levou a migração das fazendas de criação para as demais regiões do país, onde foi se adaptando e evoluindo ao longo do tempo, até chegar ao ponto de se tornar uma atividade independente, possuindo hoje um papel de destaque na produção de carne bovina no mundo (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014).

Os sistemas de produção bovina utilizados no país são divididos em três tipos: extensivo, semi-intensivo e intensivo. A produção nacional se caracteriza predominantemente por um sistema extensivo visto a grande extensão territorial, a disponibilidade de água e os baixos custos de produção e mão de obra, sendo um sistema que apresenta uma alta variação no desempenho e produtividade. Em contrapartida, o sistema intensivo é caracterizado por propriedades rurais altamente especializadas, voltada para uma produção eficiente e com alta produtividade (CARVALHO; ZEN, 2017).

Os avanços na bovinocultura brasileira são decorrentes, portanto, de uma diversidade de pesquisas, ações e criação de ferramentas e tecnologias para o aprimoramento da produção, que se tornam facilitadoras do desenvolvimento econômico da atividade, propiciando uma inserção no mercado interno e externo de forma mais competitiva (MCMANUS et al., 2016). Porém, deve-se conhecer o efeito e a aplicabilidade de cada tecnologia disponível, visando a adoção da técnica mais adequada em relação as características inerentes de cada propriedade rural (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017). Também são necessários investimentos em infraestrutura na área do transporte, tanto nos veículos utilizados como meios de transportes quanto nas vias de transporte, uma vez que a maior parte da movimentação dos animais se dá por meio do transporte rodoviário e pelo transporte marítimo quando se pensa em exportação (NETO, 2018).

2.3 Inspeção de carne e derivados no Brasil

O Serviço de Inspeção Federal (SIF) foi criado em 27 de janeiro de 1915 com a homologação do Decreto nº 11.462 que regia os serviços de inspeção veterinária das fábricas de produtos animais, a cargo do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (BRASIL, 1915). Em 1934, foi aprovado o Decreto nº 24.550 que instituiu o Regulamento da Inspeção Federal de Carnes e Derivados, e que foi substituído posteriormente pelo Decreto nº 30.691 (BRASIL, 1934).

Em 1950, com a promulgação da Lei nº 1.283, a inspeção industrial e sanitária se tornou obrigatória no país, tendo sido ainda criado as três esferas de inspeção, sendo elas o Serviço de Inspeção Federal (SIF), o Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) (BRASIL, 1950). Em 1952, houve a normatização da inspeção no país, que foi regulada pelo Decreto nº 30.691 que instituiu a criação do primeiro RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal) (BRASIL, 1952).

Em 03 de dezembro de 1971, com a promulgação da Lei nº 5.760, o país passou por uma federalização da inspeção, onde todos os estabelecimentos tiveram que se adequar as exigências do Serviço de Inspeção Federal, levando a uma padronização nas ações de inspeção (BRASIL, 1971). Essa lei foi revogada, e com a promulgação da Lei nº 7.889 de 23 de novembro de 1989, o país voltou a ter as três esferas de inspeção, o SIM, SIE e SIF em atuação (BRASIL, 1989). Os produtos fiscalizados pelo SIM possuem permissão de comercialização apenas no município de origem. O SIE permite a comercialização somente no estado de origem do produto, já o SIF permite que os produtos sejam comercializados em todo o território nacional e para o comércio internacional (IMA, 2019). O SISBI-POA (Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal) foi instituído com a aprovação do Decreto nº 5.741 de 2006, e dá equivalência dos serviços de inspeção municipal e estadual ao serviço de inspeção federal, desde que seja feita a adequação em todas as fases das cadeias produtivas e que permitam alcançar os mesmos objetivos de inspeção, fiscalização, inocuidade e qualidade dos produtos. Os produtos sob fiscalização do SISBI-POA têm permissão de comercialização em todo o território nacional (BRASIL, 2006).

No ano de 2000 foi criado a Instrução Normativa (IN) nº 3, que aprovava o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue no país (BRASIL, 2000). Essa IN foi revogada em 2021 com a aprovação da Portaria nº 365 que aprova o regulamento técnico de manejo pré-abate e abate humanitário dos animais de açougue e de pescado e os requisitos para seu atendimento e os métodos de insensibilização autorizados pelo

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a serem aplicados em todos os estabelecimentos regularizados pelos serviços de inspeção oficiais (BRASIL, 2021).

O RIISPOA que vigora atualmente foi aprovado em 2017 com a publicação do Decreto nº 9.013 que regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, instituídas pelas Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950 e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, revogando o Decreto nº 30.691 de 1952 (BRASIL, 2017). Em 2020 foram publicadas novas atualizações ao RIISPOA com a aprovação do Decreto nº 10.468 (BRASIL, 2020).

Segundo o RIISPOA, são sujeitos à inspeção e fiscalização os animais destinados ao abate e os produtos de origem animal, comestíveis ou não comestíveis, com adição ou não de produtos vegetais. A inspeção e fiscalização deve abranger as etapas pré-abate (*ante mortem*) e pós abate (*post mortem*), desde a recepção dos animais até a expedição das matérias primas e produtos de origem animal, com o intuito de garantir a integridade, qualidade e segurança dos produtos e preservar à saúde e interesse dos consumidores (BRASIL, 2017).

A inspeção federal pode ser realizada tanto em caráter permanente como em caráter periódico. A inspeção permanente é realizada nos estabelecimentos de abate das diferentes espécies de açougue, de caça e de anfíbios e répteis, durante a realização dos procedimentos de fiscalização e inspeção *ante e post mortem*. Já a inspeção periódica é realizada nos demais estabelecimentos previstos no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2020).

A inspeção *ante e post mortem* tem o objetivo de identificar enfermidades, afecções, lesões ou ainda alterações nos animais e nas carcaças e vísceras e dar a correta destinação, a fim de garantir a qualidade e inocuidade dos produtos de origem animal. A inspeção *ante mortem* deve ser feita após a chegada dos animais ao estabelecimento de abate, por um médico veterinário responsável, que deve observar os animais e na presença ou suspeita de alguma alteração ou enfermidade, deve encaminhar o animal para a destinação mais adequada aos mesmos. A inspeção *post mortem* é feita na linha de abate, através do exame das carcaças e vísceras, e na identificação de alguma alteração, a carcaça e as suas vísceras correlacionadas são direcionadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF) para avaliação do médico veterinário oficial, que irá decidir qual a devida destinação do produto de acordo com o previsto no RIISPOA (BRASIL, 2017; BRASIL, 2020).

O RIISPOA prevê diversas causas de condenações de carcaças e vísceras desde as lesões decorrentes de falhas tecnológicas até manifestações sugestivas de doenças, cabendo ao médico veterinário oficial dar a destinação mais adequada de acordo com o disposto no regulamento. As possíveis destinações previstas pelo regulamento são: liberação para o consumo,

condenação total ou parcial e aproveitamento condicional. No aproveitamento condicional é necessário que o produto passe por um tratamento prévio, a critério do SIF, que pode ser por meio do frio, pela salga ou pelo calor (cozimento, fusão por calor ou esterilização), garantindo que haja a inativação ou destruição do agente envolvido (BRASIL, 2017; BRASIL, 2020).

2.4 Principais causas de condenações de carcaças bovinas

As causas de condenações observadas durante o processo de inspeção podem estar associadas a falhas de manejo na propriedade de origem, no transporte ou no processo de abate e/ou a questões sanitárias. Essas condenações levam a prejuízos econômicos diretos para os produtores, para a indústria frigorífica e para os demais setores envolvidos na atividade. As diferentes causas de condenação levam a diferentes impactos econômicos, sendo que as principais causas de condenação variam entre as regiões do Brasil (ALMEIDA et al., 2017).

Pereira et al. (2017) e Trajano et al. (2019) avaliaram as causas de condenações em bovinos abatidos na região Norte do Brasil. Para Pereira et al. (2017), as principais causas de condenação foram respectivamente tuberculose, brucelose e hematomas generalizados. Já para Trajano et al. (2019) a principal causa de condenação também foi tuberculose, seguida de lesões supuradas e abscessos e carnes repugnantes. Trajano et al. (2019) também avaliou as perdas econômicas advindas das condenações, e observou que foram perdidos 12.525 kg por condenações parciais e totais, as quais gerariam remunerações próximas a R\$ 50.000 aos produtores dos municípios avaliados.

Leite et al. (2022) avaliaram as principais causas de condenações em bovinos abatidos na região Nordeste do Brasil e encontrou como principais causas de condenação a nefrite, congestão, enfisema, aspiração de sangue, cistos renais e abscessos. Outras causas como cisticercose, fasciolose e tuberculose também foram observadas em menor expressão. Almeida et al. (2017) encontraram o enfisema pulmonar, abscesso e hemorragia subepicárdica como as principais causas de condenação de pulmões, fígado e coração, respectivamente. E, em relação as condenações de carcaças foram observadas contusão generalizada, lesões típicas de tuberculose e fratura de fêmur como causas de condenação. Já Patrício et al. (2020) avaliaram os prejuízos econômicos associados às condenações de carcaças e vísceras bovinas na mesma região e estimou uma perda de R\$ 161.932,00 para o período estudado.

Santos et al. (2021) e Procópio (2019) avaliaram as principais causas de condenações na região Centro-oeste do Brasil. Ambos os autores encontraram a contaminação como a principal causa de condenação. Santos et al. (2021) encontraram ainda linfadenite, cisticercose

calcificada, actinomicose e abscesso como outras causas de condenação. Já Procópio (2019) observou como demais causas de condenação enfisema, infarto anêmico, aspiração de alimentos e cistos urinários, sendo que as principais causas de condenação observadas em seu estudo foram responsáveis por uma perda econômica de R\$ 792.440 milhões.

Estudos realizados na região Sul do Brasil identificaram diferentes causas de condenações de carcaças e vísceras bovinas. Marth et al. (2023) observaram que a congestão, telangiectasia, nefrite, infarto isquêmico, cisto urinário e contaminação foram as principais causas de condenação de vísceras bovinas. Fruet et al. (2013) também avaliaram as principais causas de condenações de vísceras bovinas e observaram que a fasciolose, a telangiectasia e a hidatidose foram as principais causas de perdas financeiras por condenações. Já Dick et al. (2019) estimaram as condenações totais ou parciais de carcaças e suas implicações econômicas e observaram a cisticercose, a tuberculose, o estado avançado na gestação e as contusões como as principais causas de condenações e responsáveis por uma perda econômica de US\$ 2.35 milhões de dólares por ano. Enquanto Silva et al. (2016) identificaram em seu estudo a magreza, a contusão e a contaminação como as principais causas de condenação de carcaças.

Mota et al. (2021) analisaram as causas e a distribuição das lesões em vísceras bovinas em um abatedouro frigorífico na região Sudeste do Brasil. Os pulmões foram os órgãos que apresentaram o maior índice de condenações, seguido dos rins, fígado, coração, baço e cabeça. Dentre as causas mais frequentes de condenações por órgão destacaram-se: aspiração de conteúdo ruminal, cistos, abscessos, pericardite, neoplasia e cisticercose calcificada, respectivamente.

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta de dados

O estudo foi realizado em um abatedouro frigorífico exportador localizado na região oeste do estado de Minas Gerais, que atua sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF). O estabelecimento possui um volume médio de 1.138 bovinos abatidos por dia, sendo enquadrado como um abatedouro frigorífico de grande porte (BRASIL, 2018).

Os dados foram coletados nas bases oficiais do SIF do estabelecimento (MAPA 10 – Plataforma de Gestão Agropecuária – Sistema de Gerenciamento do Serviço de Inspeção Federal) para serem posteriormente planilhados em Excel®. Foram coletados os seguintes dados: data do abate, número de animais abatidos por dia, registros oficiais das condenações e causas de condenação (total + parcial), sendo referentes a um período total de 8 anos (2013 – 2020).

3.2 Análise de dados

Os dados foram utilizados para calcular o índice de ocorrência de condenações (IOC) e o índice sazonal ajustado (ISA) (D'ARC MORETTI et al., 2010). Todos os dados foram considerados na análise, exceto cisticercose que foi excluída da avaliação por já ter sido analisada em trabalho prévio (FREITAS, 2022).

O IOC mensal foi calculado dividindo o número total de condenações por mês pelo número total de animais abatidos no mês. O índice resultante das principais falhas tecnológicas foi multiplicado por 10^3 e o índice resultante das falhas não tecnológicas foi multiplicado por 10^4 para facilitar a interpretação dos resultados. O mês de julho de 2016 não foi considerado na análise visto que não houve abate nesse mês.

O ISA foi calculado dividindo-se o valor do IOC mensal pela média do IOC anual para verificar a contribuição específica de cada mês nas taxas de condenação do ano (JAN2013 = IOC de janeiro de 2013 / média do IOC de 2013; FEV2013 = IOC de fevereiro de 2013 / média do IOC de 2013 ... DEZ 2020 = IOC de dezembro de 2020/ média do IOC de 2020). Em seguida, o ISA foi calculado pela média de cada mês utilizando a série histórica de 8 anos [(JAN2013 + JAN2014 + ... JAN 2020) / 8; (FEV2013 + FEV2014 + ... FEV2020) / 8; ... (DEZ2013 + DEZ 2014 + ... DEZ2020) / 8]. Os meses de julho e agosto de 2016 não foram considerados nesta análise.

Os resultados do ISA foram comparados de duas maneiras: primeiramente, os valores de ISA obtidos em cada mês foram comparados por ANOVA com teste post hoc de Tukey. Em seguida, os valores mensais do ISA foram comparados com o valor esperado para o ano por meio do teste t com o valor hipotético fixado em um (100% da condenação esperada). A análise estatística foi realizada considerando um nível de significância de 5%. Os resultados obtidos foram apresentados por meio de tabelas e figuras.

4 RESULTADOS

Entre janeiro de 2013 e dezembro de 2020 foram abatidos 2.192.858 animais, destes, 21.034 carcaças foram condenadas, o que corresponde a 0,96% do total de animais abatidos. Durante todo o período avaliado, observa-se que as duas principais causas de condenação foram contaminação e contusão que juntas contribuíram com mais de 77% das condenações, sendo ambas consideradas falhas tecnológicas. Já em relação às causas que podem estar associadas a questões sanitárias (falhas não tecnológicas), as principais causas foram abscesso, pneumonia e tuberculose, que juntas somaram 16,4%. Além disso, vale ressaltar que dentre todos os 53 registros dos dados obtidos no SIF do estabelecimento, 35 contribuíram com menos de 0,1% e para melhor visualização foram consideradas como outros, somando juntas 0,6% do total de condenações (Tabela 1).

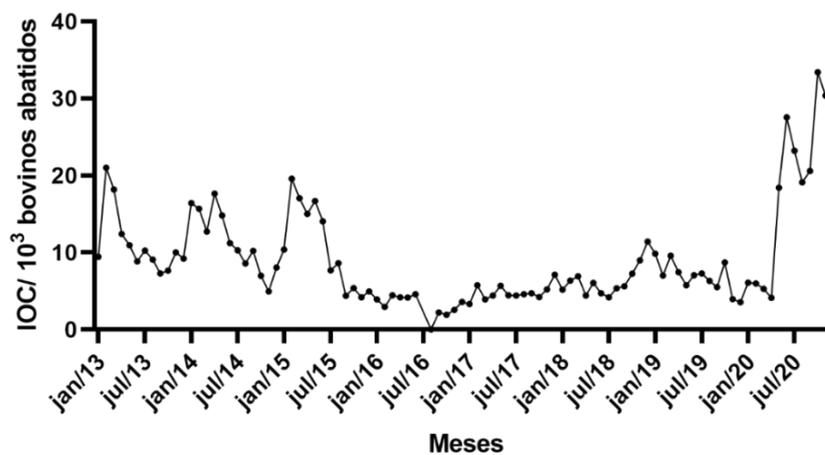
Tabela 1. Frequência de causas de condenações de carcaças bovinas em abatedouro frigorífico de grande porte sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região oeste do estado de Minas Gerais (2013 – 2020).

Causa	Número	%
Contaminação	10.815	51,4
Contusão	5.444	25,9
Abscesso	1.926	9,2
Pneumonia	994	4,7
Tuberculose	532	2,5
Lesão Inflamatória	297	1,4
Aderências	210	1,0
Linfadenite	99	0,5
Fasciolose	97	0,5
Caquexia	82	0,4
Evisceração Retardada	76	0,4
Alteração Restrita	71	0,3
Alteração Linfática Inespecífica	63	0,3
Mamite	45	0,2
Septicemia	44	0,2
Lesão Supurada	38	0,2
Peritonite	35	0,2
Outras Falhas Tecnológicas	30	0,1
Outros*	136	0,6
Total	21.034	100,00

*Somatório das causas de condenação que contribuíram com menos de 0,1% do total registrado no período.

Inicialmente foi calculado o índice de ocorrência de condenação (IOC) com base nos dados da série histórica. Conforme demonstrado na Figura 1, pode-se observar que os meses de junho, outubro, novembro e dezembro de 2020 apresentaram os maiores IOC's, com 27,5, 33,4, 30,4 e 26,6 carcaças condenadas para cada mil animais abatidos, respectivamente. Além disso, houve tendência de queda entre 2013 e 2015, com picos de IOC no primeiro trimestre de cada ano. A partir de setembro de 2016 observa-se tendência de aumento no índice de condenação.

Figura 1. Índice de ocorrência de condenação (IOC) de carcaças bovinas em abatedouro frigorífico de grande porte sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região oeste do estado de Minas Gerais (2013 – 2020).

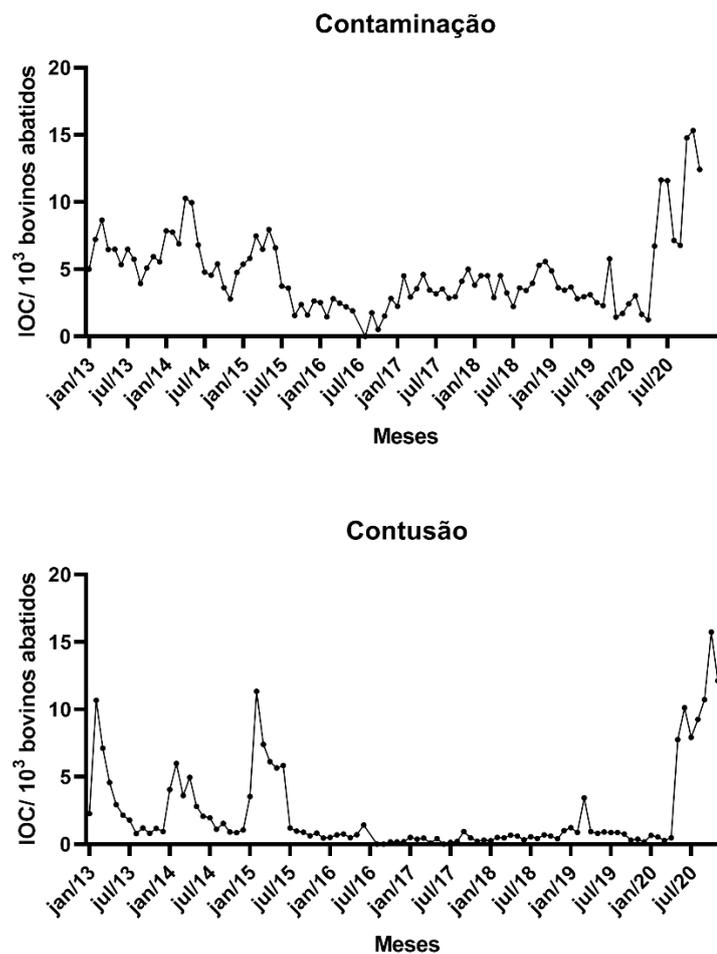


Considerando a importância das principais causas de condenação e o perfil de condenação observada na Figura 1, avaliou-se o IOC das principais causas de condenação por falhas tecnológicas e não tecnológicas (Figuras 2 e 3). A contaminação apresentou tendência geral de queda até abril de 2020. E, tendência de aumento a partir de maio de 2020, atingindo os maiores picos em outubro e novembro de 2020 (Figura 2). Já a contusão, apresentou tendência de queda entre julho de 2015 a abril de 2020, e tendência de aumento a partir de maio de 2020. Picos de ocorrência de contusão, semelhantes ao apresentado no segundo semestre de 2020, também foram observados em fevereiro de 2013 e 2015 (Figura 2).

Os picos de ocorrência de condenações observados em outubro e novembro de 2020 estão associados com o aumento das condenações por contaminação e contusão (Figuras 1 e 2). Em outubro de 2020 houve um total de 1.013 condenações, sendo que a contaminação e a contusão foram responsáveis por 925 (91,3%) dessas condenações. Já em novembro de 2020 das 795

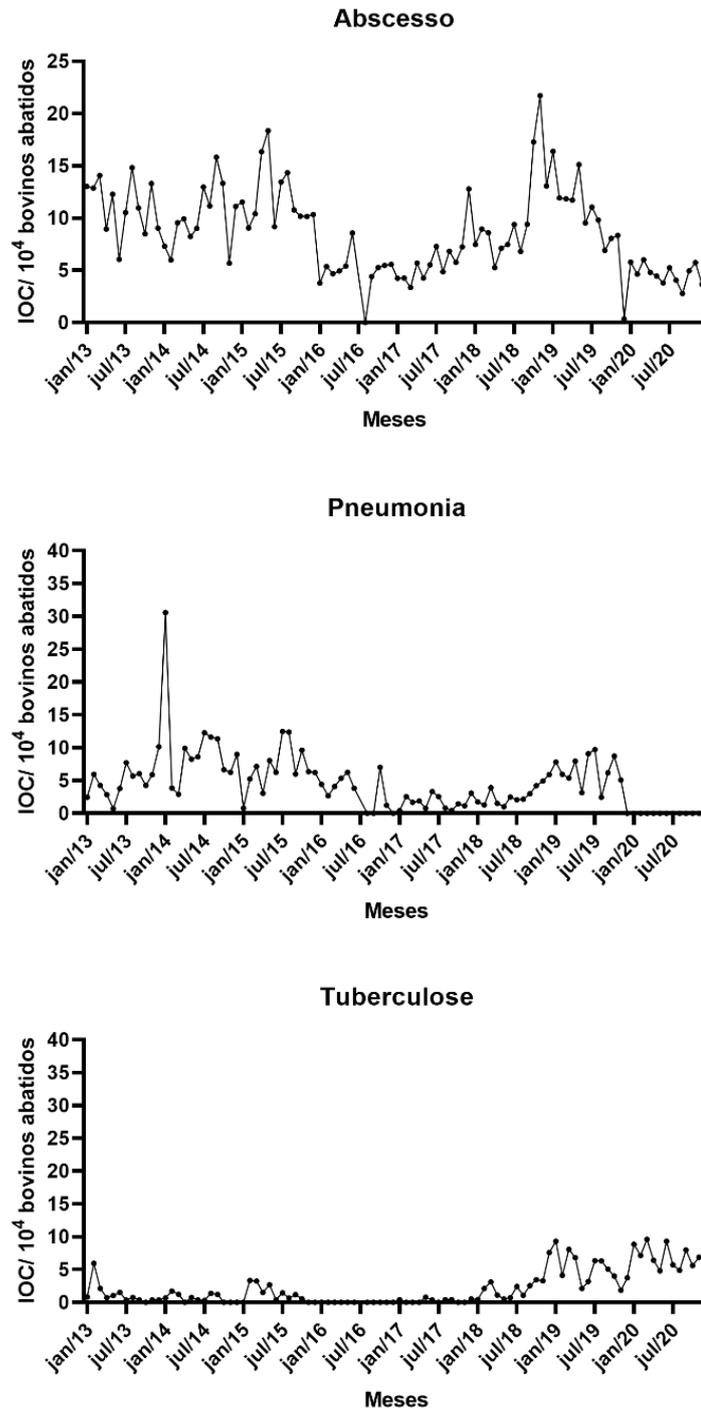
condenações registradas, ambas as causas foram juntas responsáveis por 718 (90,3%) destas condenações.

Figura 2. Índice de ocorrência de condenação (IOC) das principais causas de condenações de carcaças bovinas por falhas tecnológicas em abatedouro frigorífico de grande porte sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região oeste do estado de Minas Gerais (2013 – 2020).



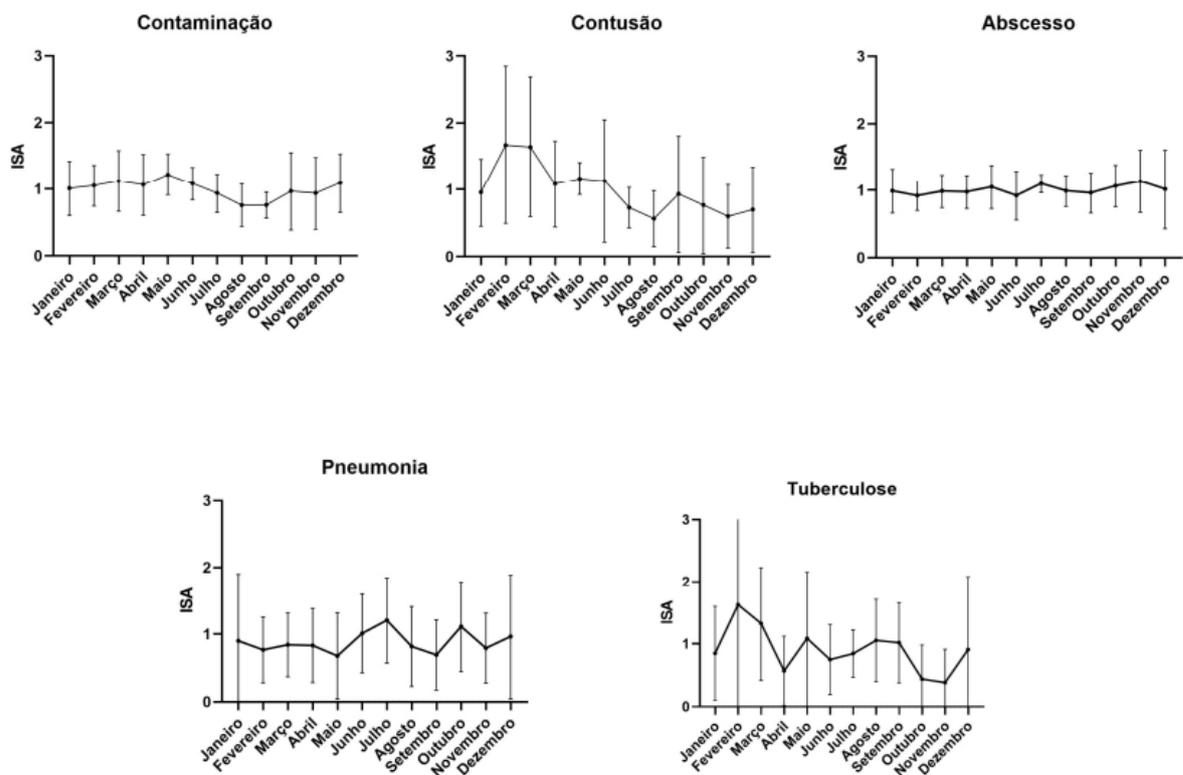
Em seguida, foi avaliado o IOC das principais causas de condenações não tecnológicas (Figura 3). Abscesso e pneumonia apresentaram ocorrência de condenação ao longo de todos os anos. Abscesso teve seu maior pico em novembro de 2018 com IOC de 21,7 carcaças condenadas para cada dez mil animais abatidos e pneumonia teve seu maior pico em janeiro de 2014 com um IOC de 30,6 carcaças condenadas para cada dez mil animais abatidos. Para tuberculose, observou-se uma tendência de aumento a partir de janeiro de 2018.

Figura 3. Índice de ocorrência de condenação (IOC) das principais causas de condenações de carcaças bovinas por falhas não tecnológicas em abatedouro frigorífico de grande porte sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região oeste do estado de Minas Gerais (2013 – 2020).



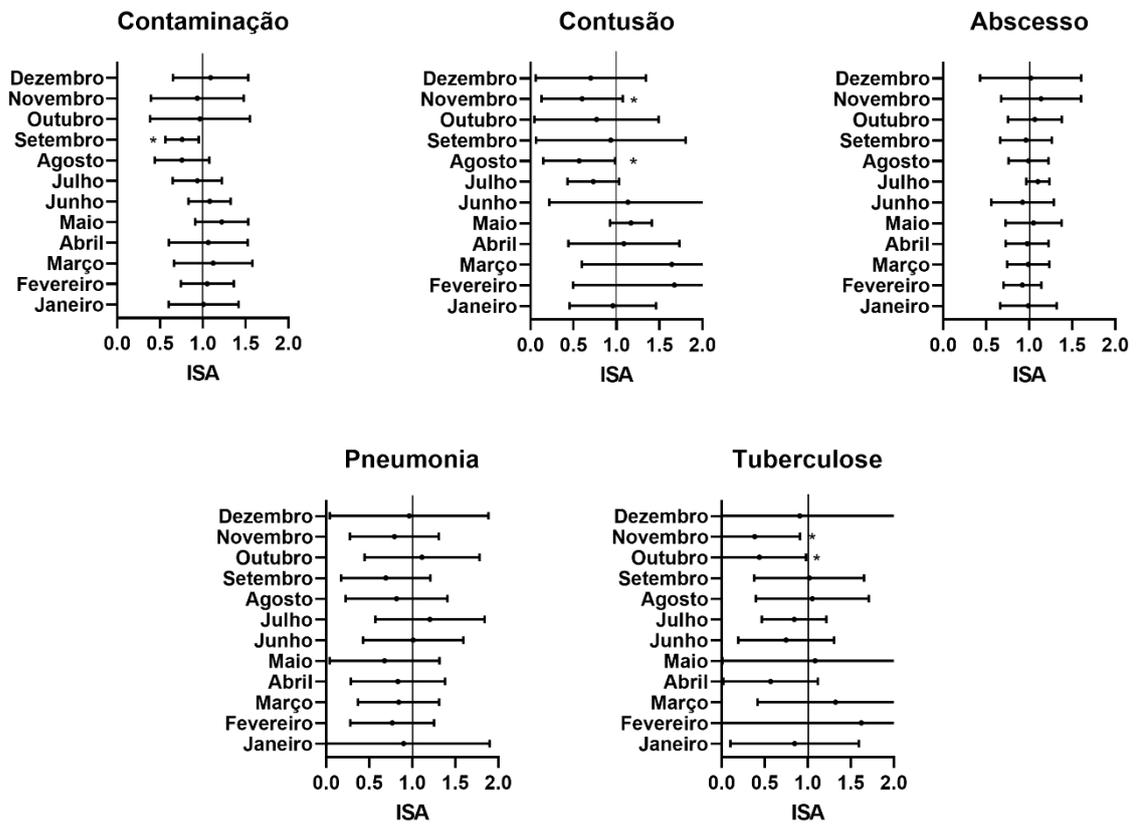
Posteriormente, foi calculado o índice sazonal ajustado (ISA) das principais causas de condenação (Figura 4). Apesar de haver variações ao longo dos anos, não houve diferença estatística entre os meses para cada uma das principais causas de condenação analisadas, tanto tecnológica como não tecnológica ($P>0,05$).

Figura 4. Índice Sazonal Ajustado (ISA) das principais causas de condenações em abatedouro frigorífico de grande porte sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região oeste do estado de Minas Gerais (2013 – 2020).



Por fim, foi avaliada a variação de cada mês com a média esperada para o ano das principais causas de condenações encontradas (Figura 5). Para as causas por falhas tecnológicas, a contaminação apresentou, em setembro, estatisticamente menos condenações do que a média esperada para o ano (redução de 24% nas condenações), já a contusão apresentou redução significativamente estatística em agosto (redução de 35%) e novembro (redução de 40%). Em relação as causas não tecnológicas, apenas tuberculose apresentou redução estatística nos meses de outubro (redução de 56%) e novembro (redução de 62%).

Figura 5. Avaliação do Índice Sazonal Ajustado (ISA) em relação à média histórica das principais causas de condenações em abatedouro frigorífico de grande porte sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região oeste do estado de Minas Gerais (2013 – 2020).



5 DISCUSSÃO

Assim como observado neste estudo, a contaminação também foi encontrada como a principal causa de condenação de carcaças bovinas em outros trabalhos. Santos et al. (2021) realizaram um trabalho em um frigorífico de pequeno porte no estado de Goiás e encontraram a contaminação como principal causa de condenação total de carcaças bovinas, com uma incidência média de 61,5%. Já Procópio (2019) realizou seu estudo em frigoríficos no estado de Mato Grosso sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) e observou que a contaminação era a principal causa de condenação total de carcaças bovinas, com uma frequência de 32,6%. Silva et al. (2016) realizaram seu estudo em um frigorífico localizado no Paraná sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e encontraram a contaminação e a contusão entre as três principais causas de condenação, porém em menor expressão, uma vez que contusão foi a segunda principal causa de condenações totais de carcaças bovinas, sendo responsável por 17,53% do total de condenações, enquanto a contaminação foi a terceira maior causa com 14,43%.

Ao contrário do que foi observado neste trabalho, alguns autores encontraram altas frequências de condenação de carcaças bovinas por tuberculose. Pereira et al. (2017) realizaram seu estudo com três abatedouros no estado do Pará sob fiscalização do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e encontraram a tuberculose como a principal causa de condenação total de bovídeos em seu trabalho, representando 72,3% das condenações. Já Trajano et al. (2019) que realizaram seu estudo com um frigorífico do estado de Roraima sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual (SIE), observaram a tuberculose como responsável por 52% das condenações (total + parcial) de carcaças bovinas.

Em relação aos abscessos, foram encontradas frequências diferentes quando comparados ao observado neste trabalho. Leite et al. (2022) realizaram seu estudo com frigoríficos no estado da Bahia sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e encontraram uma menor taxa de condenações por essa causa, com 5,71% do total das condenações totais e parciais de carcaças e/ou órgãos. Enquanto Trajano et al. (2019) observaram uma maior expressão de condenações por lesões supuradas e abscessos, com 34% do total das condenações (total + parcial) de carcaças bovinas.

Contaminação e contusão são consideradas como causas tecnológicas, e são provenientes de falhas operacionais não relacionadas a condições patológicas (MOTA et al., 2021). Segundo Silva et al. (2016), os principais fatores que podem favorecer a contaminação de carcaças são o tempo de jejum inadequado e falhas nos processos de lavagem, sangria, esfola e evisceração,

enquanto para a contusão os principais fatores estão relacionados ao manejo dos animais dentro da fazenda e a todo o processo envolvido no transporte dos animais (tempo, distância, densidade e condução dos mesmos). O transporte é um ponto crítico do pré-abate que pode favorecer a ocorrência de contusões e fraturas, seja pelo manejo inadequado dos animais e/ou por condições desfavoráveis como: superlotação do caminhão, diferentes faixas etárias transportadas em conjunto, mistura de animais de lotes diferentes, presença de animais muito ariscos, condições climáticas, condições da estrada, tipo e design do caminhão, entre outros (ALMEIDA et al., 2017; BERTOLONI et al., 2012). O treinamento das equipes envolvidas em todo o processo de abate dos animais também é um dos fatores que podem influenciar na ocorrência de condenações por falha tecnológicas.

Já em relação às falhas não tecnológicas, isto é, que possuem relação com a sanidade ou estado clínico do animal (MOTA et al., 2021), foram encontrados pneumonia, abscesso e tuberculose como as principais causas. A distribuição e a prevalência de enfermidades são resultantes de uma diversidade de fatores como as condições ambientais, climáticas, econômicas e socioculturais, sistemas de produção (carne, leite, misto) e criação (extensivo, intensivo) e manejo dos animais (DIAS et al., 2016; MOTA et al., 2021; QUEIROZ et al., 2016).

Os abscessos podem ser encontrados em qualquer parte de órgãos e/ou carcaças e ocorrem por diferentes etiologias. Trata-se de inflamações purulentas circunscritas e delimitadas que formam uma cápsula de tecido conjuntivo fibroso e podem ser causadas por bactérias (FILHO et al., 2023; LEITE et al., 2022). A pneumonia é uma doença infectocontagiosa que ocorre com mais frequência em animais jovens e em animais confinados. É uma enfermidade multifatorial e pode ser causada por diversos agentes etiológicos (CASTRO; OLIVEIRA; HEADLEY, 2021). Considerando a frequência de condenações observadas por essas doenças deve-se pensar na importância da realização de investigações para definir quais as prováveis causas que estão relacionadas a elas e assim propor medidas de intervenção mais específicas, a fim de prevenir o aparecimento dessas enfermidades e, conseqüentemente, minimizar as perdas decorrentes dessas condenações.

Já a tuberculose é causada pelo *Mycobacterium bovis* e é uma zoonose de evolução crônica que acomete principalmente bovinos e bubalinos. A doença se caracteriza pelo desenvolvimento progressivo de lesões nodulares denominadas tubérculos, que podem localizar-se em qualquer órgão ou tecido (MAPA, 2023b; ORTUNHO; PINHEIRO, 2018). A principal forma de introdução da tuberculose nos rebanhos é através da aquisição de animais infectados, mas também pode ser transmitida através da inalação de aerossóis, além de água,

pastagens, alimentos e fômites contaminados (MAPA, 2023b). Trabalhos demonstram que o tempo prolongado de produção e a aglomeração de animais são fatores que contribuem para a persistência e propagação da tuberculose bovina. Uma alta taxa de substituição dos animais e o compartilhamento de pastagens com outros rebanhos também são fatores de risco para a tuberculose (DIAS et al., 2016; QUEIROZ et al., 2016). Considerando o risco à saúde pública e os prejuízos econômicos causados pela tuberculose, foi instituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação de Tuberculose e Brucelose (PNCEBT) que visa o controle e a erradicação dessas enfermidades. Para além dele, devem ser implementados sistemas de vigilância mais efetivos e promovidos programas de educação de saúde única para informar aos produtores, os fatores que podem estar associados à disseminação e permanência da doença nas propriedades e a importância de se fazer diagnóstico preventivo (DIAS et al., 2016).

O índice de ocorrência de condenação (IOC) é uma importante ferramenta para avaliação do comportamento das condenações. Historicamente foi observada uma tendência de aumento de condenações (Figura 1). Abscesso, pneumonia e tuberculose apresentaram frequência de condenação ao longo de todos os anos, porém em menor expressão. Os picos de ocorrência de condenações em outubro e novembro de 2020 coincidem com o aumento das condenações por contaminação e contusão.

Por ser um estudo retrospectivo não é possível identificar o motivo de ter tido os picos de aumento de condenação por contaminação e contusão em 2020, porém esses aumentos podem ser um sinal de alerta para a realização de estudos prospectivos que busquem identificar os principais fatores envolvidos na ocorrência dessas condenações. Entretanto, vale ressaltar que enfrentamos em 2020, a pandemia da Covid-19. Os efeitos das medidas de contenção da Covid-19 foram imediatos no escoamento de insumos, produção agrícola, processamento agroindustrial e problemas logísticos, gerando problemas como perda de produção, falta de mão-de-obra e diferentes prejuízos nas cadeias agroalimentares. A pecuária global também se defrontou com problemas, como o fechamento de plantas frigoríficas e diferentes gargalos logísticos (SOENDERGAARD et al., 2020). O adoecimento da população, as medidas de isolamento social e a restrição do funcionamento dos comércios/indústrias podem ter levado ao aumento do número de condenações por falhas tecnológicas, uma vez que não se havia preparo técnico e nem estrutural para lidar com as novas exigências de atuação no setor, além da preocupação e sobrecarga física e emocional gerada nas pessoas (SCHNEIDER et al., 2020; SILVA; RODRIGUES; YAMASHITA, 2021; SOENDERGAARD et al., 2020).

Diferente do que se observa em algumas doenças que acometem outras espécies de animais, como no caso da síndrome ascítica nas aves (SOUZA et al., 2021), no caso dos bovinos

avaliados neste trabalho não foi observada variação no ISA entre os meses e, portanto, apresenta um comportamento padrão no número de condenações ao longo do ano.

Analisando o ISA dos meses em relação à média esperada para o ano, nota-se que as condenações por falhas tecnológicas apresentam ciclicidade de ocorrência, visto que essas causas não são influenciadas diretamente pela sazonalidade quando consideramos apenas o ambiente do abatedouro frigorífico. Apesar disso, ambas as causas apresentaram uma menor quantidade de condenação em alguns meses do segundo semestre do ano. Levando em consideração que no segundo semestre, há historicamente um maior abate de animais provenientes do confinamento, que sendo entendido como um sistema de produção mais tecnificado e especializado, poderia justificar a diminuição da ocorrência de condenação por contusões (ALVES et al., 2019; CARVALHO; ZEN, 2017). Ainda assim, torna-se necessário o adequado treinamento da equipe e o desenvolvimento de boas práticas de manejo, buscando minimizar a ocorrência dessas condenações e, conseqüentemente, as perdas econômicas advindas delas. Para isso, devem ser feitos estudos para identificar os fatores relacionados à ocorrência das condenações por essas causas no estabelecimento, a fim de implementar medidas específicas para o problema (HORTÊNCIO et al., 2022).

Na avaliação do ISA mensal em relação à média esperada para as condenações por falhas não tecnológicas, observou-se uma redução significativa nos meses de outubro e novembro para tuberculose. Essa informação pode ser utilizada para otimizar a mão de obra dentro do estabelecimento, uma vez que nesses meses por acontecer uma menor ocorrência de condenação por essa doença, podendo-se fazer o remanejamento das equipes para avaliação de outras causas que possam estar havendo nessa época (D'ARC MORETTI et al., 2010; HORTÊNCIO et al., 2022).

6 CONCLUSÃO

As principais causas de condenação de carcaças bovinas identificadas neste estudo foram contaminação, contusão, abscesso, pneumonia e tuberculose. Contaminação e contusão são falhas tecnológicas e representaram juntas 77,3% do total das condenações de carcaças bovinas. Os maiores índices de ocorrência de condenação foram observados em outubro e novembro de 2020 e não foi observada diferença significativa no ISA das principais causas de condenações ao longo dos anos. Além disso, na comparação do ISA mensal com a média esperada para o ano, foi observado que contaminação, contusão e tuberculose apresentaram redução significativa em alguns meses. Com essas informações pode-se propor medidas para melhorar o aproveitamento e otimização das equipes dentro do estabelecimento, além do acompanhamento de programas de treinamento das mesmas.

REFERÊNCIAS

ABIEC. **Beef Report 2022 - Perfil da Pecuária no Brasil**. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

ALMEIDA, T. J. DE O. et al. Macroscopic lesions and causes for condemnation of cattle carcasses and viscera in the microregion of Garanhuns, Pernambuco, Brazil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, n. 4, p. 292–300, 2017.

ALVES, L. G. C. et al. Bem-estar e manejo pré-abate e suas influências sobre a qualidade de carne e carcaça de bovinos de corte. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 395–411, 2019.

BERTOLONI, W. et al. Welfare and bruise index of cattle transported in different distance and trucks design in the Mato Grosso state - Brazil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 850–859, 2012.

BRASIL. **Decreto nº 11.462 de 27 de janeiro de 1915**. Aprova o regulamento para reger o serviço de inspeção das fábricas de produtos animais. Rio de Janeiro – RJ, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1434, 1915. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decreto-11462-27-janeiro-1915-512840-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 26 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 24.550 de 03 de julho de 1934**. Aprova o Regulamento da Inspeção Federal de Carnes e Derivados. Rio de Janeiro – RJ, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 13881, 1934. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24550-3-julho-1934-521776-norma-pe.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950**. Dispõe sobre a Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal. Rio de Janeiro – RJ, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 18161, 1950. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-1283-18-dezembro-1950-362530-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 26 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952**. Dispõe sobre o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Rio de Janeiro – RJ, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 10785, 1952. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/civil_03/Decreto/1950-1969/D30691. Acesso em: 26 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 5.760, de 3 de dezembro de 1971.** Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal e dá outras providências. Brasília – DF, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 10003, 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/lei-5760-3-dezembro-1971-357782-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 26 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989.** Dispõe sobre a Inspeção Sanitária e Industrial dos Produtos de Origem Animal, e dá outras providências. Brasília - DF, Diário Oficial da União, Seção 1, p.21529, 1989. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/lei-7889-23-novembro-1989-372914-publicacaooriginal-1-pl>. Acesso em: 26 mar. 2023.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000.** Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização Para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Brasília – DF, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 14, 2000. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006.** Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. Brasília – DF, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 82, 2006. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2006/decreto-5741-30-marco-2006-541585-publicacaooriginal-47084-pe.html>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.** Dispõe sobre o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília – DF, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 3, 2017. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-publicacaooriginal-152253-pe.html>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 60, de 20 de dezembro de 2018.** Estabelece o controle microbiológico em carcaça de suínos e em carcaça e carne de bovinos em abatedouros frigoríficos. Brasília – DF, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 4, 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/Kuw0TZC2Mb/content/id/56641896>. Acesso em: 27 mar. 2023.

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. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021.** Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília – DF, Diário Oficial da União, Seção 1 - Extra A, p. 1, 2021. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 27 mar. 2023.

CARVALHO, T. B. DE; ZEN, S. DE. The beef cattle chain in Brazil: evolution and trends. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85–99, 2017.

CASTRO, M. M. DE; OLIVEIRA, T. E. S. DE; HEADLEY, S. A. Bovine respiratory disease in Brasil: a short review. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 3, p. 2081–2110, 2021.

D'ARC MORETTI, L. et al. Time series evaluation of traumatic lesions and airsacculitis at one poultry abattoir in the state of São Paulo, Brazil (1996-2005). **Preventive Veterinary Medicine**, v. 94, n. 3–4, p. 231–239, 2010.

DIAS, R. A. et al. Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in the state of São Paulo, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 5, p. 3673–3684, 2016.

DICK, M. et al. Productive losses due to diseases in beef cattle in southern Brazil. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 27, n. 1-4, p. 33–37, 2019.

FILHO, K. E. Bovinocultura de corte no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, n. 4, 2007.

FILHO, L. C. N. et al. Liver abscess in cattle slaughter coming from 14 counties of north central mesorregion of Parana. **Revista Brasileira de Nutrição Animal**, v. 17, n. 1, p. 1–6, 2023.

FREITAS, W. D. DE. **Ocorrência de cisticercose em abatedouros frigoríficos de bovinos da região do Triângulo Mineiro: influência da legislação em uma série histórica (2013-2020).** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/34666>. Acesso em: 10 abr. 2023.

FRUET, A. P. B. et al. Economic losses due to condemnation cattle viscera in slaughterhouse in Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 99–103, 2013.

GOMES, R. DA C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e qualidade da pecuária brasileira**. Campo Grande, Embrapa Gado de Corte, 24 mar. 2017.

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.

IBGE. **Produção Agropecuária**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>. Acesso em: 19 abr. 2023.

IMA. **Produtos de Origem Animal**. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/agroindustria/produtos-de-origem-animal>. Acesso em: 31 mar. 2023.

LEITE, J. S. F. et al. Main causes of cattle slaughter condemnation under the state sanitary inspection in Bahia, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 1, p. 61–72, 2022.

MAPA. **Exportação e Importação**. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 14 mar. 2023a.

MAPA. **Relatório de Abates por Ano e Unidade Federativa**. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/pgs_sigsif/pages/view/sigsif/abateporano/indexAbatePorAno.xhtml. Acesso em: 23 mar. 2023b.

MAPA. **Projeções do Agronegócio Brasil - 2021/22 a 2031/32 - Projeções de Longo Prazo**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2021-2022-a-2031-2032-1/view>. Acesso em: 21 mar. 2023c.

MAPA. **Agropecuária Brasileira em Números - março de 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros/abn-12-2022.pdf/view>. Acesso em: 20 mar. 2023a.

MAPA. **Brucelose e Tuberculose**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/brucelose- bovina>. Acesso em: 5 jun. 2023b.

MARTH, C.; NOEBAUER, M. R.; RIBEIRO, L. F. Principais condenações de vísceras bovinas em abatedouros do município de Palmitos/SC em 2021. **GETEC**, v. 12, n. 37, p. 17–24, 2023.

MCMANUS, C. et al. Dynamics of cattle production in Brazil. **PLoS ONE**, v. 11, n. 1, 2016.

MDIC. **Resultados do Comércio Exterior Brasileiro: Dados Consolidados**. Disponível em: https://balanca.economia.gov.br/balanca/publicacoes_dados_consolidados/pg.html. Acesso em: 16 mar. 2023.

MEDEIROS, A. **A importância da inspeção e fiscalização frente à segurança dos produtos de origem animal**. Disponível em: <http://higienealimentar.com.br/a-importancia-da-inspecao-e-fiscalizacao-frente-a-seguranca-dos-produtos-de-origem-animal/>. Acesso em: 19 abr. 2023.

MOTA, G. S. et al. Análise das alterações anatomopatológicas de vísceras bovinas identificadas na inspeção post mortem em um abatedouro-frigorífico de Januária, Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 13, p. 1–6, 11 ago. 2021.

NETO, O. A. Brazil in the global marketplace for beef: analysis of the competitiveness of Brazilian production and exportation logistics. **Ateliê Geográfico**, v. 12, n. 2, p. 183–204, 2018.

OBSERVATÓRIO. **Pecuária: Efetivo dos rebanhos bovinos**. Disponível em: <https://observatorio.agropecuaria.inmet.gov.br/paineis/pecuaria/bovinos/rebanhos>. Acesso em: 19 mar. 2023.

ORTUNHO, V. V.; PINHEIRO, R. S. B. Prevalence of zoonoses found in cattle slaughtered in the State of São Paulo between 2005 and 2015. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 3, p. 303–320, 2018.

PATRÍCIO, P. F. M. M.; ALMEIDA, T. J. DE O.; FRANQUE, M. P. Economic losses due to condemnations in bovine slaughterhouse from Garanhuns microregion, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 10, n. 2, p. 55–67, 2020.

PEREIRA, M. F. et al. Condenações de bovídeos abatidos sob inspeção municipal em Santarém - PA. **Agrocossistemas**, v. 9, n. 2, p. 78–90, 2017.

PROCÓPIO, D. P. Economic loss of main causes of total condemnation in bovine carcasses in slaughterhouse in the state of Mato Grosso from 2007 to 2017. Case report. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 1, p. 106–114, 2019.

QUEIROZ, M. R. et al. Epidemiological status of bovine tuberculosis in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 5, p. 3647–3658, 2016.

SANTOS, A. P. DOS; MORA, N. H. A. P.; DE CARVALHO, J. L. Inspeção pós-morte de bovinos em um frigorífico de Santa Fé de Goiás - GO. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 13, n. 1, p. 178–192, 2021.

SCHLESINGER, S. **Onde Pastar? O Gado Bovino no Brasil**. 1ª Edição ed. Rio de Janeiro: FASE - Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional, 2010.

SCHNEIDER, S. et al. Os efeitos da pandemia da Covid - 19 sobre o agronegócio e a alimentação. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 167–188, 2020.

SILVA, V. L. DA et al. Total condemnation causes of cattle carcasses in slaughterhouse on the state of Paraná. Case report. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 4, p. 730–741, 2016.

SILVA, M. C. M.; RODRIGUES, J. M. A.; YAMASHITA, O. M. Impacto da pandemia de Covid-19 no agronegócio brasileiro. **Colloquium Socialis**, v. 5, n. 1, p. 63–70, 2021.

SOENDERGAARD, N. et al. Impactos da Covid-19 no agronegócio e o papel do Brasil. **Insper - Centro de Agronegócio Global**, n. 2, 2020.

SOUZA, M. C. C. et al. Time series evaluation of ascitic syndrome condemnation at poultry abattoirs under Federal Inspection Service of Brazil (2010-2019). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 41, 2021.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. NI. The trajectory of Brazil's beef cattle. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 26–38, 2014.

TRAJANO, L. B. et al. Conjunctural analysis of cattle slaughter in Roraima, Brazil, from 2008 to 2013. **Agroecosistemas**, v. 11, n. 1, p. 1–19, 2019.