

ISABELLA DE SOUZA COSTA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA CONDENAÇÃO DE CARÇAÇAS E
VÍSCERAS DE BOVINOS POR CISTICERCOSE, TUBERCULOSE E BRUCELOSE
EM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE
JI-PARANÁ/RO.**

Ji-Paraná

2021

ISABELLA DE SOUZA COSTA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA CONDENAÇÃO DE CARÇAÇAS E
VÍSCERAS DE BOVINOS POR CISTICERCOSE, TUBERCULOSE E BRUCELOSE
EM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE
JI-PARANÁ/RO.**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Ji-Paraná

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

C837e Costa, Isabella de Souza.

Estudo retrospectivo da condenação de carcaças e vísceras de bovinos por cisticercose, tuberculose e brucelose em frigorífico sob serviço de inspeção estadual no município de Ji-Paraná/RO. / Isabella de Souza Costa. – Ji-Paraná, 2021.
40 p. ; il.

Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2021.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto.

1. Medicina veterinária. 2. Frigorífico - bovinos. 3. Bovinos de corte - carcaças. 4. Bovinos - doenças. 4. Inspeção Higiénico-sanitária. 5. Zoonoses. I. Gasparotto, Paulo Henrique Gilio. II. Título.

CDU 619:636.2:614.97

ISABELLA DE SOUZA COSTA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA CONDENAÇÃO DE CARÇAÇAS E
VÍSCERAS DE BOVINOS POR CISTICERCOSE, TUBERCULOSE E BRUCELOSE
EM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE
JI-PARANÁ/RO.**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Ji-Paraná, 10 de junho de 2021

Avaliação/ Nota:

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Msc. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Centro Universitário São Lucas

Esp. Bruno Porto de Lima

Idaron

Msc. Ana Sabrina Coutinho Marques

Centro Universitário São Lucas

Dedico

Aos meus pais Zacarias e Silvane. A Deus que nos criou, seu fôlego de vida em mim foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela minha vida, por me capacitar nessa jornada e concluir uma etapa para ser uma grande profissional, pois sem a permissão Dele nada seria possível. Ele é meu amigo incondicional e meu maior ouvinte.

Meus queridos pais, por trabalharem arduamente, pelas noites mal dormidas de tanto serviço, para sempre prover do melhor para minha capacitação, que nunca mediram esforços e fizeram de tudo para isso tornar realidade, essa vitória é nossa.

Ao Nathan, pelo amor, carinho e companheirismo nas melhores e piores fases você sempre esteve ao meu lado. Amigos (Renilson, Emelly, Nilson, Gisele, Gabriela, Rhafaelli, Crislaine), irmão e familiares, que me incentivaram, compreenderem a minha ausência enquanto me dedicava aos estudos, gratidão, eu não chegaria até aqui sem o apoio de todos vocês.

A todas as outras pessoas que direta ou indiretamente colaboraram com o sucesso desse trabalho, em especial, minha amiga Camila que em quase todos os dias aqueceu meus prantos de desespero e nunca deixou de me ajudar, foi uma benção o dia em que te ofereci carona e desde então nos tornamos muito amigas e parceiras de luta, te levarei pra sempre no coração e torcendo por seu sucesso.

A todos os docentes do curso de Medicina Veterinária, por compartilhar seus conhecimentos e através dos ensinamentos permitiu que eu pudesse está concluindo este trabalho.

Ao professor orientador Paulo Henrique Gilio Gasparotto, que durante meses me acompanhando, dando o auxílio necessário para elaboração do projeto. Agradeço por lecionar com excelência, fazendo-me despertar o interesse e paixão em estudar para a área de inspeção que pretendo trabalhar futuramente.

RESUMO

Os objetivos deste trabalho é conhecer a prevalência e a tendência às variações das causas da condenação de carcaças e vísceras de bovinos abatidos no frigorífico na cidade de Ji-Paraná, especificadamente nas condenações por cisticercose, tuberculose e brucelose. As fontes de dados foram fornecidas pelo Serviço de Inspeção Estado (SIE), de abate de bovinos e condenação referentes ao período de 3 anos sendo, 2018, 2019 e 2020. Durante o período de estudo foram abatidos 37.333 bovinos, submetidos à inspeção higiênico-sanitária, inspeção macroscópica nas carcaças e vísceras com anormalidades. Os dados obtidos foram tabulados e analisados, com a ocorrência de 0,0481% de cisticercose, 0,0795% de tuberculose e nenhuma ocorrência de brucelose. A análise estática obteve média de frequência de cisticercose no período de estudo de 2,00, desvio padrão 2,83 e variância 8,00, já a tuberculose teve média de 3,33, desvio padrão 2,05 e variância 4,22. As doenças apresentadas no trabalho são zoonoses e requer importância na inspeção sanitária e o Brasil por estar em uma colocação privilegiada de produção de bovinos deve cuidar dos diferentes meios de processo dessa carne, por comprometer sua qualidade, acarretando danos e é um dever assegurar a saúde do consumidor, por ser um problema de saúde pública.

Palavras-chave: Condenação. Higiênico-sanitária. Zoonoses.

ABSTRACT

The objectives of this work are to know the prevalence and the tendency to variations in the causes of condemnation of carcasses and viscera of cattle slaughtered in the slaughterhouse in the city of Ji-Paraná, specifically in condemnations for cysticercosis, tuberculosis and brucellosis. The data sources were provided by the State Inspection Service (SIE), for cattle slaughter and condemnation for the period of 3 years, 2018, 2019 and 2020. During the study period, 37,333 cattle were slaughtered, submitted to hygienic inspection- sanitary, macroscopic inspection of carcasses and viscera with abnormalities. The data obtained were tabulated and analyzed, with the occurrence of 0.0481% of cysticercosis, 0.0795% of tuberculosis and no occurrence of brucellosis. Static analysis had an average frequency of cysticercosis in the study period of 2.00, standard deviation 2.83 and variance 8.00, whereas tuberculosis had an average of 3.33, standard deviation 2.05 and variance 4.22. The diseases presented at work are zoonoses and require importance in sanitary inspection and Brazil, as it is in a privileged position for the production of cattle, must take care of the different means of processing this meat, as it compromises its quality, causing damage and it is a duty to ensure health consumer, as it is a public health problem.

Keywords: Conviction. Hygienic-sanitary. Zoonoses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Animais na seringa, recebendo banho de aspersão.....	22
Figura 2- Localização dos disparos penetrativo e não penetrativo.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Total de casos por cisticercose, suas respectivas condenações e total de abate por ano	32
Tabela 2 - Total de casos por Tuberculose, suas respectivas condenações e total de abate por ano	33
Tabela 3 – Média, desvio padrão e variância de cisticercose e tuberculose nos anos de 2018, 2019 e 2020.	35

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes

ACTH - Hormônio adrenocorticotrófico

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF – Boas Práticas de Fabricação

DFD - *dark, firm and dry* – escura, dura e seca

DIF- Departamento de Inspeção Final

DTA – Doenças transmitidas por alimentos

EETs - Encefalopatias espongiforme transmissíveis

GTA – Guia de Transporte animal

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MER – Materiais Específicos de Risco

OMS - Organização Mundial de Saúde

pH - Potencial Hidrogeniônico

PNCEBT – Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal

PPHO - Procedimentos Padrão de Higiene e Operacional

RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SIE - Serviço de Inspeção Estadual

SIF – Sistema de Inspeção Federal

SIPAs - Serviço de Inspeção de Produto de Origem Animal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Geral	13
1.2.2 Específicos	13
1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	14
1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 CENÁRIO DA CARNE BOVINA NO BRASIL	15
2.2 CARACTERÍSTICA DA CARNE BOVINA	16
2.2.1 Atratividade e palatabilidade	16
2.3 TECNOLOGIA E INSPEÇÃO DA CARNE BOVINA	17
2.3.1 Manejo pré-abate	18
2.3.1.1 <i>Embarque e transporte</i>	18
2.3.1.2 <i>Recepção e inspeção ante mortem</i>	19
2.3.1.3 <i>Banho de Aspersão</i>	21
2.3.2 Abate	22
2.3.2.1 <i>Insensibilização e sangria</i>	22
2.3.2.2 <i>Esfola e etapas tecnológicas</i>	23
2.3.2.3 <i>Evisceração e linhas de inspeção post mortem</i>	24
2.4 DOENÇAS QUE IMPLICAM NA CONDENAÇÃO DAS CARÇAÇAS E VÍSCERA E SEUS CRITÉRIOS DE DESTINAÇÕES	25
2.4.1 Cisticercose	26
2.4.1.1 <i>Critérios de destinação</i>	26
2.4.2 Tuberculose	27
2.4.2.1 <i>Critérios de destinação</i>	28
2.4.3 Brucelose	29
2.4.3.1 <i>Critérios de destinação</i>	30
3 MATERIAIS E MÉTODOS	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5 CONCLUSÃO	36

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura é de suma importância para economia brasileira, possuímos um rebanho com mais de 200 milhões de cabeça de gado, que mantém o país como o segundo maior rebanho bovino do mundo e o principal exportador. Rondônia em 2019 esteve em quarto lugar como maior rebanho bovino do Brasil, com mais de 1 milhão de cabeças (RIBEIRO, 2020).

A carne bovina está presente na dieta da população, ao mesmo tempo a busca em aumentar índices de produtividade e por ser um produto que possui características que podem favorecer o desenvolvimento de patologias e o mercado consumidor está exigindo qualidade e segurança, se faz necessárias medidas para os produtores no campo e para as indústrias de processamento (frigoríficos) (TINOCO, 2019).

Os aspectos de segurança e qualidade da carne são através de um controle sanitário e na cadeia produtiva. Os programas de sanidade animal, para controle erradicação de doenças através de vacinas, tratamento e profilaxia são necessários. A inspeção higiênico-sanitária nos estabelecimentos de abate é eficaz, identificando diversas anormalidades causada pelas doenças na inspeção *ante mortem* e *post mortem* (CAMPOS, 2019).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são um problema grave para a saúde pública, as DTA são síndromes constituídas de anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, acompanhadas ou não de febre, porém não se limitam a sintomas digestivos, podendo ocorrer manifestações extraintestinais. Pela OMS foi relatado que a tuberculose e cisticercose estão como as principais doenças relacionadas ao consumo de carne e transmissão no Brasil (OMS, 2001).

As zoonoses presentes nos animais acarretam em prejuízos econômicos como, baixa produtividade de carne e leite, condenações, sequestro e subaproveitamento de carcaça. A transmissão de cisticercose bovina, enfermidade parasitária com potencial zoonótico, a infestação nos animais ocorre pela ingestão de água e alimento contaminado com os ovos ou proglotes (SOUZA, CAMPOS, PROCÓPIO, 2018). A tuberculose e brucelose são zoonoses de distribuição mundial, estão disseminadas pelo território brasileiro. A brucelose grande responsável por prejuízos econômicos no rebanho bovino se transmite pela manipulação de carcaças contaminadas em frigoríficos e propriedades rurais, acidentes laboratoriais, na administração e vacinas e ingestão de alimentos crus

contaminados. Com relação à tuberculose, patologia de alta incidência pecuária é transmitida pelo leite, urina, fezes e outros fluidos corporais, porém, o trato respiratório e digestório são os que mais causam a enfermidade (COSTA, 2018).

O presente estudo realizou levantamento de dados para fornecer as ocorrências dadas pelas notificações dessas enfermidades nos animais destinados ao abate, por cisticercose, tuberculose e brucelose, no período de janeiro 2018 a dezembro 2020. O levantamento de dados colabora com os Estados para adoção de medidas preventivas, combate e erradicação, assim diminuir prejuízos aos criadores e detectar falhas na cadeia de produção (CAMPOS, 2019).

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

A bovinocultura tende a crescer ainda mais no Brasil e no mundo, com aumento da população e desenvolvimento de novas tecnologias para criação de gado se faz necessário obter estudos que relatem a importância higiênico-sanitária nas indústrias de abate para verificar a ocorrência de doenças que comprometem a saúde animais e do homem como as zoonoses. Ao confirmar a presença dessas doenças no estabelecimento, o estado pode fazer novas políticas públicas, os produtores procuraram falhas na cadeia produtivas e prevenir os animais, assim não gerar perca econômicas nas condenações totais ou aproveitamento, que desvaloriza o produto.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Objetiva-se apontar com levantamento de dados às ocorrências de cisticercose, tuberculose e brucelose em bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual (SIE), localizado no município de Ji-Paraná/RO, no período de 2018, 2019 e 2020, avaliando métodos de diagnósticos *ante mortem*, *post mortem*, contribuindo para o conhecimento das condições sanitárias do rebanho estadual.

1.2.2 Específicos

- Estudo retrospectivo das condenações por cisticercose, tuberculose e brucelose dos anos de 2018, 2019 e 2020;

- Forma de identificação e inspeção de carcaça e vísceras e sua importância no abate;
- Buscar conhecimento das condições sanitárias do rebanho estadual.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A coleta de dados quantitativa, realizada em um frigorífico de bovinos, fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Estadual no município de Ji-Paraná/RO, utilizando dados do período de janeiro de 2018 à dezembro de 2020. Através dos relatórios de inspeção individual de cada animal, sob responsabilidade do servidor do SIE, será apontados os casos confirmados de cisticercose, tuberculose e brucelose.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Com a proporção que a bovinocultura tem no fornecimento de proteína para a população, torna-se importante destacar a inspeção sanitária, as condenações de carcaças e vísceras que possui papel fundamental na cadeia produtiva de produtos de origem animal que é feita para manter a segurança para o consumidor, visar orientar os produtores com o objetivo de diminuir os riscos a saúde pública e realizar levantamento de dados para orientar políticas públicas e também discutir o impacto econômico dessas condenações na indústria frigorífica.

Nos estabelecimentos de abate, é realizada a inspeção higiênico-sanitária e tecnológica de carnes pelos serviços de inspeção sanitária oficial, as diversas doenças são monitoradas e identificadas na inspeção *ante mortem* e *post mortem* dos animais na linha de inspeção. O atual estudo traz informações através de relatórios de condenação, dados retrospectivos que são uma importante ferramenta para estudo epidemiológico e sanitário para região e estado (CAMPOS, 2019).

Para controlar a transmissão de zoonose deve constatar a transmissão em uma determinada área, relacionado a uma população animal alvo e proceder às medidas de controle cabíveis. A inspeção nos estabelecimentos de abate é umas das medidas de prevenção para controle junto às outras manutenções das medidas de vigilância que desenvolvem ações, atividade e estratégias para redução ou da eliminação dos riscos de transmissão de zoonose para a população humana (BRASÍLIA, 2016).

As zoonoses são presentes nos bovinos, são poucos estudo no Estado de Rondônia que investem na prevalência dessas doenças que podem causar condenações, sequestro e subaproveitamentos de carcaça e conseqüentemente levar a perdas econômicas (COMPOS, 2019).

O presente trabalho fornecerá subsídios para o Estado de Rondônia e para melhorar a gestão do programa controle de zoonoses, os dados fornecidos determinam fatores de risco por existência das doenças nos bovinos que podem ser transmitida para população.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CENÁRIO DA CARNE BOVINA NO BRASIL

A carne brasileira representa um papel importante no mercado internacional, mas seu destino é prioritariamente ao mercado interno. O consumo de carne ocorre desde tempos remotos da humanidade, sendo uma importante fonte de nutrientes necessários para ter uma vida saudável e ativa (SOUZA, 2019).

O cenário econômico nacional vem se desenvolvendo com a pecuária bovina de corte desde a época colonial, sendo o sistema extensivo a principal característica de produção, mas, o resultado de décadas de investimentos em novas tecnologias com intuito de aumentar a produção, os sistemas intensivos, chamado de confinamentos ou semiconfinamentos cresceram em algumas regiões e levou o Brasil a um dos mais importantes produtores de carne bovina no mundo, fazendo com que ele se tornasse competitivo e chegasse ao mercado de mais de 150 países (ZEN, MENEZES, CARVALHO, 2008).

Os dados quantitativos de abate de bovinos de responsabilidade do Serviço de Inspeção de Produto de Origem Animal (SIPAs), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), mostrou que Rondônia em 2019 bateu recorde comparado com 2018 e 2020 de abate por cabeça, estando em 6º lugar na colocação de abate para exportação e colaborando no recorde de 2 milhões de toneladas exportado do Brasil em 2020 segundo dados fornecidos pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), no ano de 2020.

A bovinocultura está presente em todos os Estados brasileiros por ser o principal ramo do agronegócio e assumir um lugar de destaque na economia. O poder de compra e venda cresce junto com o aumento da população, conseqüentemente há mais exigência e critérios na escolha da carne. Investindo em

tecnologias no abate, boas práticas de manejo, zelando do bem-estar animal, resultando em produtos de melhor qualidade, no intuito de fidelizar clientes e conquistar novos mercados (MESSIAS, 2012).

2.2 CARACTERÍSTICA DA CARNE BOVINA

De acordo com Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2020), carnes são as massas musculares e os demais tecidos que os acompanham, incluindo ou não base óssea correspondente, procedentes das diferentes espécies animais, julgadas e aptas para o consumo pela inspeção veterinária oficial.

Para obter carne bovina de qualidade é necessário observar cuidados que vão desde o nascimento do animal (espécie, idade, fatores genéticos, tipo de manejo e nutrição), até o preparo do produto final abate com processamentos higiênicos, ela é avaliada de acordo com as características físicas, químicas e microbiológicas (MELO et al, 2016).

Durante a conversão de músculo em carne, vários fatores de interação mútua ocorrem, para obter características de qualidade a raça, nível de estresse, procedimentos no abate, taxa de resfriamento e entre outros, afetaram no envelhecimento (PEARCE, 2011).

2.2.1 Atratividade e palatabilidade

A atratividade e palatabilidade estão relacionadas à cor, sabor, maciez, odor e suculência, várias etapas deveram ocorrer para que a produção da carne tenha máximo de qualidade (BORGES, 2019). A cor vermelha é influenciada pela umidade tem variação de 30%, pelo valor L (Luminosidade medida com colorímetro) e potencial hidrogeniônico (pH) da carne, aproximadamente 7,0 no músculo vivo e diminuindo até 5,3 e 5,6 após o abate. A capinha da gordura, que avalia a espessura média no acabamento da carcaça é pelo teor de gordura na carne é de 3% a 5%, podendo estar classificada como intracelular, intercelular e extracelular. A maciez, que facilita o corte é pelo pH e grau de marmorização da carne fresca. A suculência vem do acabamento da carcaça, quantidade de água retirada da carne, grau de

marmorização, teor de lipídeos intramusculares e análises sensoriais (SARCINELLI, VENTURINI, SILVA 2007).

2.3 TECNOLOGIA E INSPEÇÃO DA CARNE BOVINA

Os consumidores estão sempre buscando mais qualidade e segurança nos alimentos, segundo Germano e Germano (2011). A fim de diminuir os riscos decorrentes do consumo de carnes, são necessários rígidos padrões higiênicos-sanitários nos frigoríficos de bovinos e nas indústrias produtoras de derivados cárneos, os quais são estabelecidos em legislações nacionais como: Decreto nº 10.468, de 2020 que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989 (SOUZA, 2019).

O médico veterinário atua como profissional da saúde e tradicionalmente na saúde pública trabalha no controle das zoonoses e na proteção sanitária dos alimentos. Ressaltando que é de responsabilidade do médico veterinário dentro da saúde pública inspecionar a produção de alimentos derivados de animal e possui o papel de difundir informações com objetivo de conscientizar os consumidores (TINICO, 2015).

A cadeia agroindustrial de carne bovina engloba várias etapas até a chegada para o consumidor, cabe ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, por intermédio da Secretaria de Defesa Agropecuária, regulamentar e controlar mercadorias de origem animal a serem exportadas, atestando sua qualidade e segurança (TIVERON, 2014).

A carne é considerada um veículo importante na transmissão de enfermidades e para se obter um produto inócuo e de qualidade, é necessário que esse elos estejam em um objetivo comum, se inicia na produção animal adequada, evitando doenças e tecnopatias (doenças causadas pela circunstâncias do trabalho) nos animais produzidos, o processamento em conjunto com análise de autocontrole, análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), análise pericial, Boas Práticas de Fabricação (BPF), equivalência de serviços de inspeção, Procedimentos Padrão de Higiene e Operacional (PPHO), programas de autocontrole, entre outros procedimento necessários regidos por lei e normativas para que ocorra a distribuição do produto e aumento do comércio (BRASIL, 2020).

2.3.1 Manejo pré-abate

O bem-estar animal assumiu uma posição de destaque nas ações de manejo dos animais da fazenda até a agroindústria, pois, descobriu-se que os fatores pré-abate influenciam na qualidade da carne. O estresse dos animais ocorre quando eles se encontram em condições adversas à sua natureza, o manejo pré-abate tem por objetivo minimizar as falhas no embarque, transporte, descarga, descanso, até o abate, evitando o estresse e sofrimento desnecessários do animal, que diz respeito a qualidade da carne, perdas de corte por contusão e diminuição do rendimento da carcaça (MESSIAS, 2012).

2.3.1.1 Embarque e transporte

Sabe-se que os abatedouros-frigoríficos são responsáveis por adotar medidas que evitem maus tratos e sempre cuidar do bem-estar animal desde o embarque na origem até o abate (SOUZA, 2019). O decreto nº 10.468, RIISPO (2020) em seu artigo 85 determina que o recebimento de animais para abate em qualquer dependência do estabelecimento deve ser feito com prévio conhecimento do SIF.

Os animais são embarcados e transportados para o estabelecimento de abate acompanhado de Guia de Trânsito Animal (GTA), assim que atingem o peso ou idade desejada pelos produtores e frigoríficos (BRASIL, 2020). Durante o transporte deve preconizar o manejo no embarque por vaqueiros devidamente capacitados sempre de forma calma, planejada, respeitado a capacidade de carga de cada compartimento do veículo sem utilizar práticas cruéis que causem dor, durante o caminho percorrido poderá ocorrer fraturas, contusões e hematomas nos animais, que afetará diretamente na qualidade da carcaça, levando a perdas econômicas desnecessárias, além de poder levar a ocorrência de carnes problemáticas como a DFD (*dark, firm and dry* – escura, dura e seca) (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al, 2012).

Recomenda-se durante o transporte que os caminhões estejam limpos, com pisos antiderrapantes, sem partes proeminentes e ou quebradas, com proteções laterais e esteja em boas condições de uso, evitando acelerações e ou freadas bruscas e que paradas regulares devem ser feitas, afim de ofertar água aos animais por longas distancias (FONSECA et al, 2014).

O transporte promove uma mudança no meio ambiente de costume dos animais, as condições climáticas desfavoráveis de cada região variam conforme a

época do ano, recomenda-se sempre proteger das condições climáticas adversas, o caminho percorrido pela rodovia possa não está em boas condições, esses com os demais fatores promovem a etapa mais estressante e prejudiciais da cadeia de operação para o local de abate, influenciando na qualidade da carne (MESSIAS, 2019).

Mediante a uma situação de estresse o animal estimula disfunções fisiológicas generalizadas, afetando o sistema endócrino e, conseqüentemente, influencia no comportamento dos animais. O cortisol é liberado em circunstâncias de estresse, que induz o desencadeamento de processos catabólicos no organismo e na transformação do musculo em carne, os processos bioquímicos iram está interferido (MESSIAS, 2019).

O cortisol é o hormônio glicocorticoide mais potente do organismo, sua liberação é estimulada pela liberação de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e uma de suas funções é estimular a glicogenólise, ou seja, a quebra do glicogênio muscular e hepático. A glicogenólise desencadeada pode ocasionar o esgotamento das reservas de glicogênio muscular dos animais antes do abate, o pH não sofrerá declínio, que ocorre no processo de conversão do músculo em carne. O pH em altas no organismo, afeta a qualidade sanitária da carne, bem como as características sensoriais, como cor e maciez. (MESSIAS, 2019).

O processo bioquímico de músculo até carne é influenciado pela presença prolongada de cortisol. O pH normalmente se estabiliza depois de 24 horas *post-mortem*, habitualmente 5,4 e 6,0. O fato das reservas de glicogênio muscular nos bovinos esgotar resulta na formação de carne DFD, de aspecto escuro, firme e seco (ALVES et al, 2016). Nas carnes DFD o pH permanece acima de 6,0, reduzindo a vida-de-prateleira, as proteínas miofibrilares apresenta máxima retenção de água, favorecendo a proliferação bacteriana (MANTESE, 2002).

2.3.1.2 Recepção e inspeção ante mortem

No desembarque os abatedouros-frigoríficos devem possuir instalações e equipamentos adequados para os animais, para uma recepção e acomodação com rampa no desembarque com piso impermeável, currais de chegadas e seleção e corredores largos. O desembarque dos animais deve ser realizado de maneira adequada o mais rapidamente, sem práticas de agressão, logo após no menor intervalo de tempo possível é realizada a inspeção *ante mortem*, sendo obrigatória

nos animais destinados ao abate por serviço competente do Sistema de Inspeção Federal (SIF), podendo ser repetido caso decorra período superior a vinte e quatro horas entre a primeira avaliação e o momento do abate (SOUZA, 2019).

Após desembarque nos currais de chegada e seleção, os animais descansam por um período em jejum e dieta hídrica para o esvaziamento do trato gastrointestinal, facilitando a evisceração e diminuindo a contaminação de carcaça. A hidratação do animal facilita a esfola, diminui a ruptura de couro e recupera as taxas de glicogênio no músculo que eleva a acidificação e a vida-de-prateleira (MESSIAS, 2012).

A inspeção *ante mortem* é composta por avaliação de documentos, exame visual do estado sanitário do animal, avaliação de comportamento em repouso e movimento do animal de sintomas de doenças de interesse à saúde humana e animal e auxiliar com dados informativos para a tarefa de inspeção *post mortem* (BRASIL, 2020).

O SIF é que autoriza o abate, após a inspeção global os animais podem ter quatro destinos que são descritos no RIISPOA, 2020:

- Alojamento nos currais de abate normal é o destino mais comum;
- Na existência de quais animais suspeitos de doença (infecciosa ou não) deverão ser destinados ao curral de observação;
- Em casos de bovinos com fraturas ou lesões que impossibilitem a locomoção própria e esteja causando sofrimento, serão destinados ao abate de emergência;
- Na existência de animais mortos, estes são encaminhados ao departamento de necropsia.

Nos currais de observação o Auditor Fiscal, com formação em Medicina Veterinária será responsável de identificar o animal no lote envolvido para realizar os exames mais apurados, podendo solicitar exames clínicos, necropsia ou outros a fim de diagnosticar, para determinar a destinação adequada (BRASIL, 2020).

A matança de emergência imediata ocorre nos animais em precárias condições de saúde, como por exemplo, animais acidentados, fraturados, incapacitados de se locomover e estados pré-agônicos. Outra forma de matança de emergência é a mediata, os animais podem aguardar mais tempo, a critério do médico veterinário poderão permanecer em observação, passar por exames semiológicos e testes laboratoriais. De acordo com RIISPOA, (BRASIL, 2020), artigo

111, as carcaças de animais abatidos em emergência que não foram condenados podem ser destinadas ao aproveitamento condicional ou, não havendo qualquer comprometimento sanitário, serão liberadas, conforme previsto neste decreto ou em normas complementares (SOUZA, 2019).

Animais com atestado sanitário ou apresentando patologias também se enquadram na matança de emergência. Caso haja suspeita de doença infectocontagiosa de notificação imediata, o local e utensílios são desinfetados, o lote de animais será isolado, mantido em observação, aplicando-se medidas de defesa sanitária que o caso exigir (BRASIL, 2020).

O departamento de necropsia é constituído pela sala de necropsia e forno crematório. Localizar-se nas adjacências do Curral de Observação e o mais próximo possível à rampa de desembarque ou graxaria (unidade de beneficiamento de produtos não comestíveis) (SOUZA, 2019). Artigo 100, RIISPOA (2020): as necropsias, independentemente de sua motivação, devem ser realizadas em local específico e os animais e seus resíduos serão destinados nos termos do disposto neste decreto e nas normas complementares (BRASIL, 2020).

2.3.1.3 Banho de Aspersão

Após período nos currais, os animais permaneceram sob banho de aspersão de um sistema tubular de chuveiros depositos transversal, longitudinal e lateralmente (BRASIL, 1971). Água clorada suficiente para promover a limpeza externa e remoção de sujidades, promover vasoconstrição periférica e vasodilatação visceral, otimizando a eficácia da sangria (BRASIL, 2020). Os animais são conduzidos calmamente pela seringa (Figura 1), que possui a função de conduzi os animais, impedindo que andem em grupo, de forma que passem a andar em fila indiana ao interior do brete de contenção e insensibilização (SOUZA, 2019).

Figura 1 - Animais na seringa, recebendo banho de aspersão.



Fonte: Adaptado Ferreira, 2019.

2.3.2 Abate

2.3.2.1 Insensibilização e sangria

Só é permitido o abate de animais com o emprego de métodos humanitários, em boxes individuais, utilizando-se de prévia insensibilização e seguida imediata para sangria (BRASIL, 2020). Assim que animal entra no box que promove isolamento do bovino, restringe a movimentação, a insensibilização recomendada é o mecânico percussivo penetrativo (pistola com dardo cativo) e percussivo não penetrativo. Para efetiva insensibilização os equipamento e pistolas deverão ser mantidos em boas condições (SOUZA, 2019).

Devidamente a pistola deve ser posicionada na região frontal da cabeça do animal, no ponto de cruzamento entre duas linhas imaginárias (Figura 2), traçadas entre o olho e a base do chifre oposto, porém, na insensibilização com dardo cativo não penetrante são dois centímetros acima do local indicado no método penetrativo e então realizar o disparo (SOUZA, 2020). No caso do primeiro disparo não ser eficaz, imediatamente proceder um novo disparo na região próxima ao primeiro disparo, mas nunca no mesmo local (FERREIRA, 2019).

Figura 2 - Localização dos disparos penetrativo e não penetrativo.



Fonte: Adaptado Ferreira, 2019

O bovino devidamente sensibilizado, antes de ser içado para ocorrer sangria, o animal irá apresentar duas fases tônica e clônica, essa etapa deve ser verificado antes de ocorrer a sangria (GRANDIN, 2013). Durante a fase tônica, a queda imediata, perda da consciência, músculos contraídos (rígidos), flexão de membros traseiros e extensão dos dianteiros, ausência de respiração rítmica, midríase (dilatação da pupila), ausência de reflexo corneal, mandíbula relaxada e língua protusa, não deve ocorrer vocalização e tentativa de retorno a postura. A fase clônica, inicia-se logo após, apresentando contrações musculares, movimentos descoordenados podem ser observados, com relaxamento gradual da musculatura (AMARAL et al, 2019).

A área de vômito, os animais serão levantados através dos trilhos até a calha de sangria, iniciando a abertura da barbela, corte profuso e completo na seção de grandes vasos do pescoço o mais rápido possível, enquanto o animal está insensibilizado e para ser completa o tempo mínimo é de três minutos, assim remover 60% do sangue do animal e os 40% restante ficará retido nas vísceras. A morte ocorre por falta de oxigênio no cérebro (FERREIRA, 2019).

2.3.2.2 *Esfola e etapas tecnológicas*

As etapas tecnológicas inicia-se com desarticulação das patas dianteiras para aproveitamento do mocotó, corte dos chifres, esfola (retirada do couro) de forma mecânica ou manual. Amarra-se para evitar contaminação da carcaça, oclusão do esôfago, reto e bexiga. Em seguida, a remoção da glândula mamária em fêmeas e do verga nos machos, corta-se rabo, a cabeça é desarticulada e limpa com água, serragem do peito, marcação das peças, utilizando numeração sequencial no

côndilo occipital, superfícies das articulações dos mocotós e serosas do gradil costal e rúmen, afim de usar a numeração durante o exame *post mortem* (SOUZA, 2019).

2.3.2.3 Evisceração e linhas de inspeção *post mortem*

Adentra-se a zona limpa dos abatedouros, a etapa de evisceração deve ser realizada com cautela para evitar possível contaminação de carcaça com material do trato gastrointestinal. As carcaças são abertas na linha branca com serra elétrica ou manualmente. As vísceras são retiradas em dois monoblocos, abdominal e torácico e, carregadas em uma bandeja para inspeção (SOUZA, 2019).

Os Materiais Específicos de Risco (MER) para encefalopatias espongiiforme transmissível (EETS), de todos os bovinos destinados ao abate, de acordo com as normas estabelecidas de saúde animal, durante a produção da carcaça bovinas, é obrigatório que seja feita a remoção do MER (BRASIL, 2020).

Será então iniciada a inspeção *post mortem*, onde 100% dos animais são examinados, no decreto nº 10.468, RIISPOA (2020) em seu artigo 126 determina que a inspeção *post mortem* consiste no exame da carcaça, das partes da carcaça, das cavidades, dos órgão, dos tecidos e dos linfonodos, realizado por visualização, palpação, olfação e incisão, quando necessário, e demais procedimentos definidos em normas complementares específicas para cada espécie animal (SOUZA, 2019).

As linhas de inspeção *post mortem* para bovinos consistem em uma fase preparatória que permite um adequado exame das vísceras e carcaça, necessária para examinar lesões e anomalias que não implicam para a carcaça e demais órgãos podem ser liberados para consumo aproveitado condicionalmente (salga, salsicharia ou conserva), condenadas parcialmente ou condenadas totalmente. Esse exame *post mortem* também é necessária para intercomunicação para notificar as outras peças marcadas em uma determinada linha que implicam para carcaça e depois órgão serem desviadas para Departamento de Inspeção Final (DIF), para julgamento definitivo (BRASIL, 2020).

As linhas de inspeção *post mortem* consiste em uma fase preparatória para iniciar exame de vísceras ou carcaça afim de preservar as porções adequadas para consumo. As respectivas linhas são:

- Linha A1: exame da glândula mamária (úbere);
- Linha A: exame dos pés e lábios;
- Linha B: exame do conjunto cabeça-língua;

- Linha C: exame cronologia dentária (facultativo)
- Linha D: exame do trato gastrointestinal, pâncreas, baço, vesícula urinaria e útero;
- Linha E: exame do fígado e vesícula biliar;
- Linha F: exame do pulmão e coração;
- Linha G: exame dos rins;
- Linha H: exame da parte caudal da carcaça e nodos linfáticos correspondentes;
- Linha I: exame da parte cranial da carcaça e nodos linfáticos correspondentes.

Esse exame *post mortem* também é necessária para intercomunicação para notificar as outras peças marcadas em uma determinada linha que implicam para carcaça e depois órgão serem desviadas para DIF, para julgamento definitivo.

Destina-se para o DIF à recepção das carcaças, órgãos e vísceras marcados nas diversas Linhas de Inspeção, para, tendo como ponto de partida as causas por elas assinaladas, serem minuciosamente examinadas pelo Auditor Fiscal Federal Agropecuário formado em Medicina Veterinária a receberem, depois de firmado seu perfeito julgamento do caso e criteriosa destinação conveniente. O exame, em síntese, consiste numa completa e atenta revisão daqueles praticados nas linhas de inspeção, comportando, ainda, eventualmente, pesquisas mais profundas, que permitam ao técnico bem fundamentar suas conclusões (BRASIL, 1971).

As carcaças e vísceras devidamente inspecionadas seguirão para divisão, toalete, lavagem, maturação sanitária em câmeras frias, e posterior desossa (ou não) e expedição ou armazenamento (SOUZA, 2020).

2.4 DOENÇAS QUE IMPLICAM NA CONDENAÇÃO DAS CARÇAÇAS E VÍSCERA E SEUS CRITÉRIOS DE DESTINAÇÕES

Cisticercose, Tuberculose e brucelose são as zoonoses mais frequentemente diagnosticadas nas linhas de abate de bovinos no país, o levantamento de dados é um indicador da prevalência das enfermidades nos animais destinados para consumo, diminuindo o risco de exposição ao humano por meio de consumo da carne infectada. No Brasil, a inspeção das carcaças é regulamentada pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2020). O Serviço de Inspeção Federal e Estadual realizado nos

matadouros frigoríficos fornece inúmeros dados, todos registrados e preenchidos pelo médico veterinário responsável e enviados ao Ministério da Agricultura (CAMPOS, 2019).

2.4.1 Cisticercose

Essa enfermidade é causada em bovinos pela ingestão de ovos de *Taenia saginata*, da família *Taeniidae*, da classe Cestoda os quais, após serem ingeridos pelos bovinos, irão desenvolver no organismo do animal o *Cysticercus bovis*, se disseminando via circulatória sanguínea e linfática, para diversos órgãos e músculos (TINICO, 2015).

A infecção nos bovinos ocorre através da ingestão acidental de ovos ou proglotes em alimentos e água contaminados, quanto nos seres humanos se dá através da ingestão de carne bovina crua ou malcozida contendo cisticercos viáveis. (SOUZA, 2019).

A cisticercose bovina é a doença de maior ocorrência nos abates sob Inspeção Federal (OLIVEIRA et al, 2011). Em condições naturais a presença do cisticercos na musculatura não apresenta sintomatologia clínica, sendo então detectada somente na inspeção post mortem podendo acarretar prejuízos econômicos na indústria de carne além de constituir risco para a saúde pública. (PEREIRA, 2011).

2.4.1.1 Critérios de destinação

As carcaças ou órgão acometidos pela *Cysticercus bovis* podem ter diversos destinos, varia com o grau de acometimento, podendo ir para salga, conserva, congelamento ou condenação total. A inspeção *post mortem* é indispensável para o êxito dos programas de prevenção da teníase humana (COSTA, 2018).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA, 2020), no artigo 185 determina que carcaça, fígado, bem como outras partes passíveis a infecção intensa por *Cysticercus bovis* devem ser condenadas. Entende-se por infecção intensa quando são encontrados, oito cistos, viáveis ou calcificados assim distribuídos, encontrado quatro ou mais cistos em locais de eleição na linha B, E, F, H e I (músculo da mastigação, língua, coração,

diafragma e seus pilares, esôfago e fígado) e encontrado quatro ou mais cistos localizados no quarto dianteiro ou traseiro na linha de inspeção H e I.

Nas infecções leves ou moderadas, que se encontram cistos em poucas quantidades, sendo viáveis ou calcificados que não se caracterizem a infecção intensa, pelas normas destina-se ao tratamento condicional pelo frio ou calor, após remoção das áreas atingidas (BRASIL, 2020).

Para se evitar a ocorrência de teníase humana, incluem medidas básicas de higiene, saneamento básico, os frigoríficos tem a responsabilidade de ter cautela ao examinar cada linha de inspeção, realizar o descarte e aproveitamento correto da carcaça e órgãos bovinos que contenham o cisticerco, para que não ocorra a comercialização para consumo humano.

2.4.2 Tuberculose

A tuberculose bovina é uma enfermidade infecciosa crônica, que pode ocasionalmente evoluir-se para uma forma aguda, causada pelo gênero *Mycobacterium* spp, da família Mycobacteriaceae, compreende cerca de 60 espécies, sendo a mais patogênica em relação aos humanos o *M. tuberculosis* (COSTA, 2018). A espécie principal pelo *Mycobacterium bovis* que o homem possui susceptibilidade, sendo a razão principal para importância dessa doença e o combate para proteção da saúde humana foi instituído em 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT).

Por ser uma doença que conseqüentemente causa perdas econômicas na bovinocultura e apresenta riscos a saúde da população consumidora o PNCEBT tem como objetivo elaborar estratégias claras, tomando padrões internacionais na sua execução, instituições de ensino e pesquisa em medicina veterinária, que tem por objetivo padronizar as ações para minimizar os impactos dessas zoonoses na saúde humana e animal. (TONICO, 2015).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde ([OMS], 2020), a tuberculose ressurge como uma doença infecciosa humana que mais mata em todo o mundo, causando aproximadamente três milhões de mortes a cada ano. A cada Ano é diagnosticada dez milhões de novos casos de tuberculose em bovinos.

As lesões provocadas pelo *M. bovis* são caracterizadas pelo crescimento progressivo de lesões granulomatosas nodulares que apresentam coloração

amarelada em bovinos. São nódulos denominados de tubérculos de 1 a 3 cm de diâmetro, que podem possuir aspecto purulento ou caseoso, com presença de cápsula fibrosa, podem também apresentar necrose de caseificação no ponto central da lesão, e também pode ocorrer calcificação nos casos mais avançados. Esses tubérculos podem ser localizados em qualquer órgão ou tecido, mas principalmente nos pulmões, fígados e linfonodos (mediastínicos, retrofaríngeos, bronquiais, parotídeos, cervicais, inguinais superficiais e mesentéricos) (SOUZA et al, 2014).

O *M. bovis* é excretado pelo leite, urina, fezes e outros fluidos corporais, porém, o trato respiratório e digestório são as portas de entrada do *M. bovis*, sendo que cerca de 90% dos casos o contágio ocorre pela inalação de aerossóis contendo o microorganismo (PEREIRA, 2011). A principal forma de introdução da tuberculose em um rebanho é a aquisição de animais infectados (BRASIL, 2017). Os sinais clínicos mais frequentes são a caquexia progressiva e a tosse seca, curta e repetitiva. Pode ocorrer linfadenomegalia localizada ou generalizada (PEREIRA, 2011). Frente a isso, ocorre a eliminação de animais de alto valor zootécnico e da condenação de carcaças no abate. Estima-se que os animais infectados percam de 10% a 20% de sua eficiência produtiva, diminuição da produção de leite e perda de prestígio e credibilidade na propriedade onde a doença é constatada (COSTA, 2018).

2.4.2.1 Critérios de destinação

De acordo com artigo 171 do RIISPOA (2020), as carcaças de animais com tuberculose devem ser condenadas quando: (I) no exame *ante mortem* o animal esteja febril, (II) sejam acompanhadas de caquexia, (III) apresentem lesões tuberculósicas nos músculos, nos ossos, nas articulações ou nos linfonodos que drenam a linfa destas partes, (IV) apresentem lesões caseosas concomitantes em órgãos ou serosas do tórax e do abdômen, (V) apresentem lesões miliares ou perláceas de parênquimas ou serosas, (VI) apresentem lesões múltiplas, agudas e ativamente progressivas, identificadas pela inflamação aguda nas proximidades das lesões, necrose de liquefação ou presença de tubérculos jovens, (VII) apresentem linfonodos hipertrofiados, edemaciados, com caseificação de aspecto raiado ou estrelado em mais de um local de eleição ou (VIII) existam lesões caseosas ou calcificadas generalizadas, e sempre que houver evidência de entrada do bacilo na circulação sistêmica.

O outro critério existente no artigo 171 do RIISPOA (2020) determina que depois de removidos e condenadas às áreas atingidas, as carcaças podem ser destinadas à esterilização pelo calor quando: (I) os órgãos apresentem lesões caseosas discretas, localizadas ou encapsuladas, limitadas a linfonodos do mesmo órgão, (II) os linfonodos da carcaça ou da cabeça apresentem lesões caseosas discretas, localizadas ou encapsuladas e (III) existam lesões concomitantes em linfonodos e em órgãos pertencentes à mesma cavidade.

A legislação traz que a carcaça que apresentar apenas uma lesão discreta e completamente calcificada em um único órgão ou linfonodo pode ser liberada, depois de condenadas às áreas atingidas. Se ocorrer contaminação com material tuberculoso na carcaça e órgãos, por contato acidental de qualquer natureza, devem ser condenados. (BRASIL, 2020).

Carcaças de animais reagentes positivos a teste de diagnóstico para tuberculose devem ser destinadas à esterilização pelo calor, desde que não se enquadrem nas condições previstas. A aplicação de qualquer tratamento condicional deve garantir a inativação ou a destruição do agente envolvido. Ademais, podem ser utilizados processos diversos diferentes dos propostos no caput, desde que se atinja ao final as mesmas garantias, com embasamento técnico-científico e aprovação do RIISPOA (RIISPOA, 2020).

2.4.3 Brucelose

Doença infecciosa crônica, causada por bactérias do gênero *Brucella* sp., principalmente em bovinos pela *Brucella abortus*. A brucelose é uma zoonose, de caráter ocupacional, relacionada a manipulação de carcaças contaminadas em frigoríficos e propriedades rurais, acidentes laboratoriais, na administração e vacinas e ingestão de alimentos crus contaminados, onde estimasse mais de 500 mil casos humanos são relatados no mundo a cada ano, embora esses números possa estar subestimando. (ROSINHA, 2014).

No rebanho bovino, ela se manifesta em forma de aborto, no terço final da gestação, ocorrência de natimortos e nascimento de bezerros fracos, em touros ocorrência de orquite e em casos crônicos lesões articulares, assim como lesões na glândula mamária. A maioria da sintomatologia dessa doença está relacionada ao sistema reprodutor, então, torna mais difícil o diagnóstico em função dos sintomas apresentados. Devido ao grande prejuízo e as perdas econômicas relacionadas a

aborto, baixos índices de reprodução, aumento de intervalo entre os partos, diminuição na produção de carne e leite, morte de bezerros, geração de barreiras internacionais ao comércio de produtos de origem animal, perdas na indústria por condenação da carcaça, carne e leite desvalorizados.

Nos exames *ante* e *post mortem* os sinais mais sugestivos encontrados e em animais com brucelose crônica são descargas vaginais, orquites, artrites ou bursites (VIANA et al, 2010).

O PNCEBT para a brucelose consiste na vacinação de fêmeas das espécies bovinas e bubalinas em idade entre três e oito meses sendo a adesão voluntária para a certificação de propriedades livres e monitoradas. O Plano autoriza ainda, a vacinação de fêmeas com idade superior a oito meses, desde que sejam utilizadas vacinas que não interfiram nos testes de diagnóstico e atendam aos critérios estabelecidos em norma específica (BRASIL, 2001).

2.4.3.1 Critérios de destinação

O artigo 138 do RIISPOA (2020) relata que as carcaças e os órgãos de animais com sorologia positiva para brucelose devem ser condenados quando estes estiverem em estado febril no exame *ante mortem* e abatidos separadamente. Logo no terceiro parágrafo do mesmo artigo descreve que as carcaças dos bovinos e dos equinos, reagentes positivos ou não reagentes a testes diagnósticos para brucelose, que apresentem lesão localizada, podem ser liberadas para consumo em natureza, depois de removidas e condenadas as áreas atingidas. No quarto parágrafo relata que os animais reagentes positivos a testes diagnósticos para brucelose, na ausência de lesões indicativas, podem ter suas carcaças liberadas para consumo em natureza. (BRASIL, 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido com as informações sobre o quantitativo de animais abatidos e linhas de condenação, cedidos pelo Sistema de Inspeção Estadual (SIE) de um frigorífico localizado no município de Ji-Paraná.

O SIE é responsável por assegurar a qualidade de produtos de origem animais comestíveis e não comestíveis destinado ao mercado, operando na rotina de notificação de frigoríficos registrados, que opera sob supervisão da Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal–DIPOA.

Os dados utilizados foram coletados a partir de relatório mensal de condenação de carcaça e vísceras, as lesões *post mortem* nas linhas de abate, caracterizados como cisticercose, tuberculose e brucelose, no período de Janeiro de 2018 a Dezembro de 2020, totalizando 37.333 animais abatidos.

Os dados foram tabulados e agrupados, apresentando a causa da condenação, ocorrência total e anual dos casos de cada doença. Foi utilizado o Software Microsoft Excel 2016 para construir as tabelas de dados, e o teste estatístico de ocorrência foi determinado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Ocorrência} = \text{Casos por ano} \div \text{n}^{\circ} \text{ de animais abatidos por ano} \times 100$$

A análise estatística para obter a média, desvio padrão e a variância, foram aplicadas para avaliar ocorrência de ambas as doenças no decorrer dos três anos de abates pelo Software Microsoft Excel 2016.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi avaliado o total de condenações de cada mês, contabilizando e agrupando por ano os bovinos abatidos proveniente de um frigorífico sob inspeção do SIE. O total de vísceras e carcaças condenadas durante o período de janeiro 2018 a dezembro 2020, conforme mostra a tabela 1 e tabela 2.

A ocorrência por ano de cisticercose foi de 0,000% em 2018 e 2019 e em 2020 foi de 0,0481 %, de tuberculose em 2018 foi 0,0084 %, 2019 foi 0,0230 % e 2020 de 0,0481 %. Verificou-se que em todo período de estudo não houve ocorrência de brucelose, sendo ela excluída na análise estatísticas comparados com as demais doenças.

Tabela 1 - Total de casos por cisticercose, suas respectivas condenações e total de abate por ano

Ano	2018	2019	2020
Total de abate	11880	13002	12451
Cisticercose	Condenação	Condenação	Condenação
 Coração	—	—	—
Calcificada	0	0	0
Generalizada	0	0	2
 Fígado	—	—	—
Generalizada	0	0	0
 Cabeça	—	—	—
Viva	0	0	0
Calcificada	0	0	2
Generalizada	0	0	0
 Carcaça	—	—	—
Calcificada	0	0	2
Viva	0	0	0
Ocorrência (%)	0,0000	0,0000	0,0481

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2 - Total de casos por Tuberculose, suas respectivas condenações e total de abate por ano

Ano	2018	2019	2020
Total de abate	11880	13002	12451
Tuberculose	Condenação	Condenação	Condenação
Pulmão	0	1	2
Carcaça	1	1	4
Rins	0	1	0
Ocorrência (%)	0,00842	0,02307	0,0481

Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante dos resultados, para tuberculose que teve baixa ocorrência no total de todo estudo de 0,0795 % e brucelose sendo nula, indica que com a criação do PNCBT em 2001, mesmo que existam casos confirmados o município de Ji-Paraná recebeu poucos animais com tal doença mostrando a eficácia do plano. No Brasil, a ocorrência varia em função dos estados.

Em estudos recentes, nos municípios da zona da mata rondoniense entre janeiro de 2012 a dezembro de 2017, feito por Costa (2018), a ocorrência de 0,01% para brucelose e 0,02% para tuberculose. Em estudo realizado no Estado do Pará em 2017, feito por Mota, Carneiro (2019), a prevalência de zoonoses foi: tuberculose 0,04% (175/493.225) abatidos, enquanto à brucelose equivalente a 0,02% (116/493.225) abatidos.

Nas sete microrregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba em Minas Gerais em estudo semelhante feito por Campos (2019), 0,82% (3.752 cabeças) das 486.830 bovinos apresentaram pelo menos uma das zoonoses, sendo 2.180 (58,10%) casos de tuberculose e 172 (4,58%) de casos de brucelose. O Tinoco et al (2019), em estudo abatidos 11.844 bovinos, no Estado do Espírito Santo, registrou-se 1,03% diagnosticados com tuberculose. O município de Ji-Paraná teve baixa ocorrência comparada aos demais estudos.

O estudo descritivo de abordagem quantitativa feito em Santo Antônio de Jesus/BA, por Nascimento (2017), foram abatidos 857.776 bovinos no período de janeiro de 2007 a dezembro 2016, em abatedouro frigorífico inspecionado pelo SIE,

com 178 carcaças bovinas condenadas por lesões sugestivas para tuberculose, o percentual de 0,020% nos anos pesquisados.

Em São Paulo, no estudo de 2005 a 2015, por Ortunho, Pinheiro (2018) em frigorífico sob inspeção Federal houve prevalência de zoonoses, a cisticercose foi a maior causa de condenações, tendo 69.333, a tuberculose 15.218 e brucelose foi a que menos condenou com 368 ocorrências durante o período de estudo.

Na rotina de inspeção sanitária da carne, ainda não existe diagnósticos que permitem o médico veterinário associar as alterações na inspeção *post-mortem* com infecção brucélica. Os métodos de diagnóstico definidos pelo PNCBET como padrão ouro para confirmação de diagnóstico de brucelose e tuberculose são 2-mercaptoetanol e teste de tuberculina respectivamente (COSTA, 2018).

Para proporcionar mais segurança e rapidez no diagnóstico de lesões identificadas é necessário criar alternativas para ser usadas na inspeção dos estabelecimentos, pois novos casos dessas enfermidades podem surgir tanto pela falta de identificação da doença na inspeção, por negligência de produtores que não vacinam seus animais, devido a introdução de animais contaminados no rebanho sem devida quarentena, falta de fiscalização nas estradas para evitar tráfico clandestino de animais sem exames e documentos (COSTA, 2018).

A cisticercose teve ocorrência baixa 0,0481% apenas em 2020, mas por ter potencial zoonótico, é alvo de condenação por parte do serviço de inspeção, acarretando prejuízos ao setor, uma vez que poderiam ser evitadas ou minimizadas através de medidas sanitárias eficazes adotadas durante a produção bovina. Segundo Luz et al (2013), a cisticercose está presente em todo território nacional, mas sua maior prevalência é nos estados de Rio Grande do Sul (4,11%), Paraná (3,83%) e Goiás (3,23%).

Já em estudo recentes, feito por Costa (2018), Rondônia apresentou ocorrência de cisticercose que não ultrapassa de 0,04 %. Um frigorífico na região sul do Estado do Espírito Santo, teve estudo feito por Tinoco et al (2019), foram abatidos 11.844 bovinos, registrou-se uma prevalência de 0,93% diagnóstico por cisticercos. Em estudo feito por Campos (2019), proveniente de abatedouro-frigorífico de Uberaba/MG apresentou 172 (4,52%) de casos por cisticercose dos 486.830 bovinos. A cisticercose bovina no Paraná, inspecionados pelo SIF, em estudo feito por Souza et al (2007), demonstrou prevalência entre 1,0 a 5,0%. No estado do Rio de Janeiro a prevalência de cisticercose foi de 1,95%, referentes ao

abate de 494.620 bovinos (PEREIRA; SCHWANZ; BARBOSA, 2006). Rossi et al (2015), utilizando dados registrados em 2012 pelo SIF, dos 190.903 bovinos de quatro estados foram relatados ocorrências a seguir: 1,83% em Minas Gerais, 0,71% em Goiás, 1,11% Mato Grosso do Sul e 2,92% em São Paulo, com diferentes significativas nos índices epidemiológicos.

No período de 4 anos de estudo, por Niero, Souza, Ribeiro (2021), no município de Pedras Grandes/SC, a cisticercose calcificada teve mais ocorrência, 325 condenações, totalizando 8,32% dos 9.080 bovinos abatidos.

Em estudos para identificar as principais causas de condenação em Luiziânia/GO, das 12.198 bovinos abatidos, a tuberculose (0,07%) e cisticercose (0,06%) foram as principais doenças encontradas nos seis meses de estudo entre 2018 e 2019 (LACERDA, SOUZA, 2019).

Em estudo retrospectivo no Estado de São Paulo, entre os anos 1995 a 2015, realizado por Smaniotto (2017), dados da inspeção *post-mortem* de 5.240.138 bovinos, 4,34% (227.728) carcaças apresentaram cisticercos, sendo que desses, 75% (170.687) estavam calcificados e 25% (57.043) vivos.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO (1986), a faixa aceitável de prevalência de cisticercose para um país em desenvolvimento gira em torno 1% até 3%. Portanto o estabelecimento de abate no município de Ji-Paraná apresenta em boa situação.

Tabela 3 – Média, desvio padrão e variância de cisticercose e tuberculose nos anos de 2018, 2019 e 2020.

Ano	2018	2019	2020	Média	Desv. Padrão	Variância
Cisticercose	0	0	6	2	2,83	8,00
Tuberculose	1	3	6	3,33	2,05	4,22

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados obtidos na análise estatística apresentados na tabela 3, da ocorrência de cisticercose e tuberculose a cada ano mostram que o desvio padrão de ambas as doenças não apresentou valores distante da média e não variaram. Já a variância no decorrer do estudo, a cisticercose mostrou o quão distante os dados estão da média e a tuberculose não resultou em distância dos dados com a média.

5 CONCLUSÃO

A cisticercose e tuberculose estão presentes em bovinos abatidos no município de Ji-paraná, mostrando ocorrência estável nos últimos anos, a brucelose não foi constatada. O exame macroscópico na inspeção é eficiente, com objetivo de garantir o processamento industrial das carcaças, evitar a ingestão de alimentos contaminados pelos consumidores resultando em danos a saúde. O controle dessas enfermidades também diminui o impacto financeiro resultante das condenações de carcaça e vísceras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **EXPORTAÇÃO. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes**, 2021. Disponível: <http://abiec.com.br/exportacoes/>_ Acesso: 22 maio 2021.

ALVES, A. R. et al. **Efeito do estresse sobre a qualidade de produtos de origem animal**. Pubvet, Publicação em Medicina Veterinária e Zootecnia. v.10, n.6, p.448-459, Jun., 2016.

AMARAL, J. B. et al. **Abate humanitário e insensibilização em bovinos na perspectiva da medicina veterinária legal: Revisão**. PUBVET, v. 13, p. 148, 2019. [b/content/id/19124587/doi-10.1186/s13028-019-00306-20-instrucao-normativa-n-10-de-3-de-marco-de-2017%E2%80%939319124353](https://pubvet.com.br/content/id/19124587/doi-10.1186/s13028-019-00306-20-instrucao-normativa-n-10-de-3-de-marco-de-2017%E2%80%939319124353). Acesso: 20 maio 2021.

BORGES, C. R. S. P. **Características da carne bovina maturada em diferentes embalagens a vácuo e diferentes fontes de luz**. Dissertação (Mestre em ciências e tecnologia animal), Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnologias, Dracena, 2019.

BRASIL, 2017. Instrução normativa nº 10, de 3 de março de 2017. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**. Disponível: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2M Acesso: 25 abr. 2021.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Desafios e perspectivas da brucelose bovina**. 2014b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Inspeção de Carnes Bovinas Padronização de técnicas, Instalações e equipamento**, 1971.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal Decreto Lei nº 10.468, de 2020, instituídas pela Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950 , e pela Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604> Acesso em: 10 Abr. 2021.

BRASILIA. Ministerio as saúde (2016). **Operacionais, normas técnicas e Vigilância, prevenção e controle de zoonoses**. Brasília-DF, 2016.

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**. Tese (Doutor em Ciências Veterinárias) Programa de PósGraduação em Ciências Veterinárias, da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

COSTA, A. F. **Estudo retrospectivo da ocorrência de brucelose, tuberculose e cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos na zona da mata rondoniense**. 2018.

FAO. **Animal health yearbook**. Rome: FAO, 1986.

FONSECA, A. A. et al. **Efeito do transporte na qualidade e rendimento da carne.** PUBVET, Londrina, V. 8, N. 5, Ed. 254, Art. 1682, Março, 2014.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 4. ed. São Paulo: Varela, 2011.

GRANDIN, T. **Making slaughterhouses more humane for cattle, pigs, and sheep.** *Animal Review of Animal Biosciences*, 1(1):491-512. 2013.

LACERDA R. A.; SOUZA S. M. O. **Principais causas de condenações totais e parciais de carcaças bovinas em frigorífico do município de luziânia-go.** Anais do 17 Simpósio de TCC e 14 Seminário de IC do Centro Universitário ICESP. 2019(17);1641- 1649.

LUZ, P. A. C. et al. **Características da cisticercose bovina e a prevalência no território nacional.** Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, São Paulo, v. 11, n. 497, p.198-203, 2013. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Disponível: <http://dx.doi.org/10.7213/academica.011.002.ao11>. Acesso: 02 maio 2021.

MANTESE, F. G. **Transformação do músculo em carne.** Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do Tecido Animal (VET00036) do Programa de PósGraduação em Ciências Veterinárias, 2002, p. 1-50.

MELO, A. F. et al. **Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: Revisão.** Pubvet, v.10, n.10, p.785-794, Out., 2016.

MESSIAS, C. T. **Período de descanso *ante mortem* e qualidade da carne de bovinos abatidos em frigorífico comercial.** Dissertação (*Magister Scientiae*), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2012.

MOTA, A. D. S., CARNEIRO, C. S. (2019). **Principais causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos e bubalinos inspecionados pelo Sif E Sie do Pará em 2017.** 2019.

NASCIMENTO, J. G. M. S. **Frequência de carcaças condenadas com lesões sugestivas de tuberculose bovina em abatedouro frigorífico em Santo Antônio de Jesus-Ba.** 2017.

NIERO, K.; SOUZA, M. G. R.; RIBEIRO, L. F. **Condenações por parasitoses em carcaças e vísceras bovinas em abatedouro frigorífico.** Revista GeTeC, v. 10, n. 27, 2021.

OLIVEIRA, A. W; et al. **Estudo da prevalência da cisticercose bovina no Estado de Alagoas.** Acta Veterinaria Brasilica, v.5, n.1, p.41-46, 2011.

OMS. Organização mundial da saúde. **Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Scientific and Technical Publication**, nº. 580, 2001.

ORTUNHO, V. V.; PINHEIRO, R. S. B. **Prevalência das zoonoses encontradas em bovinos abatidos no Estado de São Paulo entre 2005 a 2015**. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA, 12(3), 303-320. 2018.

PEARCE, K. L. et al. **Water distribution and mobility in meat during the conversion of muscle to meat and ageing and the impacts on fresh meat quality attributes—A review**. Meat science, v. 89, n. 2, p. 111-124, 2011.

PEREIRA, A. M., **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**. Tese (Doutorado em ciências)- Pós-graduação em ciências veterinárias área de concentração sanidade animal - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

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

RIBEIRO, A. K. **Porto velho é o quarto município do país com maior rebanho bovino**. Revista Agro Rondônia, 2020. Disponível: <https://www.agrorondonia.com.br/noticias/agropecuaria/porto-velho-e-o-quarto-municipio-do-pais-com-maior-rebanho-bovino#>. Acesso: 28 maio 2020.

ROSSI, G. A. M. et al. **Bovine cysticercosis in slaughtered cattle as an indicator of Good Agricultural Practices (GAP) and epidemiological risk factors**. Medicina veterinária preventiva , v. 118, n. 4, pág. 504-508, 2015.

ROSINHA, G. M. S. **Desafios e perspectiva da brucelose bovina**. Embrapa Gado de Corte, Brasília, 22/07/2014. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1914198/artigo-desafios-e-perspectivas-da-brucelose-bovina>. Acesso: 10 abr 2021.

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

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S. et al. **Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review**. Meat science, v. 92, n. 3, p. 227-243, 2012.

SMANIOTTO, B. D. **Prevalência de tuberculose e cisticercose bovina em frigorífico no estado de São Paulo entre os anos de 1995 a 2015**. 2017.

SOUZA, B. **Processamento tecnológico e inspeção sanitária de produtos de origem animal guia para concurso**. Curitiba, Medvep, 2019.

SOUZA, M. A. et al. **Frequência de lesões macroscópicas em carcaças de bovinos reagentes ao teste tuberculínico**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 81, n. 4, p. 363-367, 2014.

SOUZA, V. K. et al. **Prevalência da cisticercose bovina no estado do Paraná, sul do Brasil: avaliação de 26.465 bovinos inspecionados no SIF 1710**. Semina: Ciências Agrárias, v. 28, n. 4, p. 675-683, 2007.

SOUZA, W. F.; CAMPOS, G. A.; PROCÓPIO, D. **Aspectos econômicos e sanitários sobre a condenação total de carcaças bovinas por cisticercose no estado de mato grosso do sul**. Enciclopédia biosfera, v. 15, n. 28, 2018.

TINOCO, L. M. et al. **Principais causas de condenação total e parcial de carcaça e vísceras de bovinos e seus impactos para a sociedade consumidora**. Multivix. Faculdade de Castelo. D.U.O 29/04/2015. 2019.

TIVERON, D. V. **Inspeção pós-morte de bovinos: ocorrência de alterações sanitárias no abate e respectivo impacto em relação ao mercado globalizado**. 2014. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, 2014.

Viana, L., Baptista, F., Teles, J., Ribeiro, A. P. C., & Pigatto, C. P. **Soropositividade e lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no estado de Tocantins, Brasil**. Arquivos do Instituto Biológico, 77, 517-520. 2020.

World Health Organization. 2020. **Global Tuberculosis report 2020**. Disponível: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336069/9789240013131-eng.pdf>. Acesso: 22 maio 2021.

ZEN, S.; MENEZES, S. M.; CARVALHO, T. B.; **Perspectivas de consumo de carne bovina no brasil**. Acre, 2008. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/254389163_PERSPECTIVAS_DE_CONSUMO_DE_CARNE_BOVINA_NO_BRASIL. Acesso: 10 maio 2021.