



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA**

ELEANATAN SYANNE DA CRUZ RIBEIRO

FATORES PRÉ-ABATE CAUSADORES DE LESÕES EM CARCAÇAS BOVINAS

**BELÉM
2023**

ELEANATAN SYANNE DA CRUZ RIBEIRO

FATORES PRÉ-ABATE CAUSADORES DE LESÕES EM CARCAÇAS BOVINAS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia (PPGSPAA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção Animal na Amazônia.

Área de concentração: Produção de ruminantes
Orientador: Prof. Dr. Cristian Faturi

BELÉM
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

DA CRUZ RIBEIRO, ELEANATAN SYANNE

FATORES PRÉ-ABATE CAUSADORES DE LESÕES EM CARÇAÇAS BOVINAS / ELEANATANSYANNE
DA CRUZ RIBEIRO. - 2023.
74 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Saúde e Produção Animal na
AMAZÔNIA (PPGSPAA), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém,
2023.

Orientador: Prof. Dr. CRISTIAN FATURI

1. BOVINOCULTURA. 2. LESÕES EM CARÇAÇAS. 3. MANEJO PRÉ-ABATE. I. FATURI,
CRISTIAN, *orient.* II. Título

CDD 636.2


ELEANATAN SYANNE DA CRUZ RIBEIRO

FATORES PRÉ-ABATE CAUSADORES DE LESÕES EM CARCAÇAS BOVINAS


Dissertação de mestrado apresentada à coordenação do curso de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia, pertencente ao Instituto da Saúde e Produção Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção Animal na Amazônia.

Data da Aprovação: 01/03/2023

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **CRISTIAN FATURI**
Data: 15/03/2023 10:21:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Cristian Faturi (Orientador)
Universidade Federal Rural da Amazônia

Documento assinado digitalmente
 **ANDRÉ GUIMARAES MACIEL E SILVA**
Data: 03/03/2023 09:59:59-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

André Guimarães Maciel e Silva
Universidade Federal do Pará

KALIANDRA SOUZA Assinado de forma digital
por KALIANDRA SOUZA
ALVES:6577087059 ALVES:65770870591
1 Dados: 2023.03.07 14:33:30
-05'00'

Kaliandra Souza Alves
Universidade Federal Rural da Amazônia

Documento assinado digitalmente
 **RICARDO ZAMBARDA VAZ**
Data: 02/03/2023 18:30:50-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Ricardo Zambarda Vaz
Universidade Federal de Santa Maria/Campus Palmeira das Missões

Dedico a minha família, em especial aos meus pais
Edivaldo e Simone.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, “Todas as coisas foram feitas por ele, e sem ele nada do que foi feito se fez.” João 1:3. Ele foi meus abrigo e refúgio, que tudo seja para sua honra e glória.

Aos meus pais **Edivaldo Nascimento Ribeiro** e **Simone Paes da Cruz**, “Honra teu pai e tua mãe, a fim de que tenhas vida longa na terra que o Senhor, o teu Deus, te dá,” Êxodo 20:12. Obrigada por todo apoio para que chegasse até esse momento, sem vocês nada seria possível em minha vida.

Aos meus amigos de pós-graduação **Natan Abreu** e **Marcela Flexa**, “O amigo ama em todos os momentos; é um irmão na adversidade.” Provérbios 17:17. Obrigada por caminharem comigo essa jornada, agradeço cada sorriso, cada abraço, cada conselho e cada lágrima compartilhada. a perseverança de vocês e o cuidado comigo não há na terra algo com que eu possa pagar:

Aos meus amigos **Jonas Carneiro**, **Brena Nunes**, **Evelyn Souza**, **Daniel Silva**, **Glenda Glin**, **Tai-ane Moraes**, **Samuel Castro**, **Pollyana Coelho**, **Ícaro Pueyo**, **Sara Torres**, **Christian Remédios**, **Lucas Marques**, **Elyan Mota**, **Sueny Queiroz** e em especial ao meu namorado **Cahyo Góis**. “O homem que tem muitos amigos pode congratular-se, mas há amigo mais chegado do que um irmão.” Provérbios 18:24. Obrigada por celebrarem comigo cada conquista.

Aos meus grupos **GERFAM** e **MeGa**, ao frigorífico parceiro, ao meu orientador **Cristian Faturi** e aos treinandos que me ajudaram na execução trabalho, em especial ao **João Oliveira**. “Dois são melhores do que um, porque eles têm um bom retorno pelo seu trabalho.” Eclesiastes 4: 9.

A **CAPES**, que por meio do **Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia (PPGSPAA)** da Universidade Federal Rural da Amazônia, que me concedeu a bolsa de mestrado para execução deste sonho e projeto. “o trabalhador merece o seu salário”. 1 Timóteo 5:18.

*“Nunca existiu uma grande inteligência sem
uma veia de loucura.”*

Aristóteles

RESUMO

Na maioria das vezes somente no *post-mortem* as lesões infligidas aos animais no manejo pré-abate são visualizadas, tornando difícil a compreensão de qual foi o agente estressor, devido a esse fato, também levantamos mediante revisão de literatura como esses fatores exercem relação com a ocorrência de lesões. Objetivou-se avaliar a incidência de carcaças lesionadas em quatro regiões anatômicas e múltiplas ao longo do manejo pré-abate de bovinos, bem como identificar as possíveis causas associadas à ocorrência das lesões. Foram utilizados dados de 1980 lotes de animais abatidos em um frigorífico localizado no município de Castanhal – Pará, entre maio de 2020 e maio de 2021. A identificação das lesões foi realizada por avaliação de imagens, sendo executada por avaliadores treinados, e contabilizadas as carcaças lesionadas no dianteiro, costelas, lombo, traseiro e múltiplas. As variáveis independentes consideradas como causadoras de lesões foram sexo, presença ou não de chifres, classes de pesos, estação amazônica, condição da pelagem, tipo de veículo de transporte, densidade dos lotes (somente para veículos truck) e distância percorrida. Para realização da análise estatística, no *software* RStudio® processou-se uma estatística descritiva, uma regressão logística binomial para identificar a probabilidade de ocorrência de carcaças lesionadas e das regiões anatômicas, e uma análise de variância (ANOVA). As regiões mais acometidas de lesões foram o traseiro e áreas múltiplas, tendo maior ocorrência para os lotes de fêmeas. A probabilidade de ocorrência de hematomas nas carcaças é aumentada pela presença de chifres, onde lotes com chifres e mistos aumentam 5,73 e 2,20 vezes, respectivamente, as chances. Lotes transportados em trucks quando são comprados aos grupos transportados unicamente em caminhões tipo carreta verificou-se uma crescente de 4,08 de chances de ocorrer lesões, e em relação aos grupos transporte em diferentes tipos de veículos observou-se uma probabilidade de 3,70 vezes mais chances. Para densidade de carga, quando menores de 200 Kg/m² e maiores que 600 Kg/m² a ocorrência de lesões são potencializadas. Quanto as classes de distâncias o aumento gradativo expõe os animais a intempéries por maior período de tempo, sendo lotes que percorreram uma distância superior a 800 km 188% mais provável. Por fim, a não conformidade de qualquer fator inerente aos animais, transporte bem como aos frigoríficos são capazes de aumentar a incidência de hematomas nas carcaças.

Palavras-Chave: bovinocultura, contusões, abate de bovinos.

ABSTRACT

Most of the time, only in the post-mortem are the injuries inflicted on the animals in the pre-slaughter handling seen, making it difficult to understand which was the stressor. the occurrence of injuries. The objective was to evaluate the incidence of injured carcasses in four anatomical and multiple regions during the pre-slaughter handling of cattle, as well as to identify the possible causes associated with the occurrence of injuries. Data from 1980 batches of animals slaughtered in a slaughterhouse located in the municipality of Castanhal - Pará, between May 2020 and May 2021 were used. injured in the forequarter, ribs, loin, rear and multiple. The independent variables considered as causing lesions were gender, presence or absence of horns, weight classes, Amazon season, coat condition, type of transport vehicle, density of lots (only for truck vehicles) and distance traveled. To carry out the statistical analysis, the RStudio® software processed descriptive statistics, a binomial logistic regression to identify the probability of occurrence of injured carcasses and anatomical regions, and an analysis of variance (ANOVA). The regions most affected by lesions were the hindquarters and multiple areas, with a higher occurrence for lots of females. The probability of occurrence of bruises on carcasses is increased by the presence of horns, where lots with horns and mixed ones increase 5.73 and 2.20 times, respectively, the chances. Lots transported in trucks when they are purchased from groups transported only in trailer type trucks, there was an increase of 4.08 in the chance of injury, and in relation to the groups transported in different types of vehicles, a probability of 3.70 was observed. times more chances. For load density, when less than 200 kg/m² and greater than 600 kg/m², the occurrence of injuries is potentiated. As for the classes of distances, the gradual increase exposes the animals to bad weather for a longer period of time, with lots that covered a distance greater than 800 km being 188% more likely. Finally, the non-compliance of any factor inherent to the animals, transportation as well as the slaughterhouses are capable of increasing the incidence of bruises in the carcasses.

Key-words: cattle breeding, bruises, bovine slaughter.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem da vista dorsal com contusões para registro de hematomas. 1 = dianteiro, 3 = costeleta, 3 = lombo, 4 = traseiro 5 = múltiplas	24
Figura 2 - Remoção de área vacinal da região do quarto dianteiro da carcaça bovina	25
Figura 3 - Foto área da indústria frigorífica	41
Figura 4 - Corte da carcaça para registro de hematomas. 1 = dianteiro, 2 = costela, 3 = lombo, 4 = traseiro 5 = múltiplas.....	48
Figura 5 - Lesões retiradas e acondicionada em basquetas para posterior pesagem.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Rebanho efetivo de bovinos por região do Brasil	14
Gráfico 2 - Mapa do Estado do Pará com destaque do município de Castanhal - Pará	37
Gráfico 3 - Ciclo anual de precipitação média acumulada observada (mm), temperatura máxima na hora ant. (AUT, °C, Tmax) e temperatura mínima na hora ant. (AUT, °C, Tmin) para o período de janeiro a dezembro de 2020 Estação meteorológica automática de Castanhal-PA (lat: 1°18' S; long: 47°55' W; alt: 65m) da rede de monitoramento do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	38
Gráfico 4 - Ciclo anual de precipitação média acumulada observada (mm), temperatura máxima na hora ant. (AUT, °C, Tmax) e temperatura mínima na hora ant. (AUT, °C, Tmin) para o período long: 47°55'W; alt: 65m) da rede de monitoramento do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....	39
Gráfico 5 - Conforto Térmico Bovino mostrando o comportamento do ITU de janeiro a dezembro de 2020 , destacando as faixas de normalidade, atenção, alerta e perigo	40
Gráfico 6 - Conforto Térmico Bovino mostrando o comportamento do ITU de janeiro a dezembro de 2021 , destacando as faixas de normalidade, atenção, alerta e perigo	40
Gráfico 7 - Perdas em kg de porção carne por condenações em bovinos abatidos em um frigorífico em Castanhal no período de maio de 2020 a maio de 2021	44
Gráfico 8 - Percentual dos lotes (n=37) de bovinos com algum tipo de condenação patológica. 45	
Gráfico 9 - Ajustes da regressão logística para definição dos modelos pela metodologia de seleção do critério de informação de Akaike (AIC) com efeito acumulado em cada etapa de adição variável causadora de hematomas ao modelo.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis relacionadas ao transporte de bovinos e ocorrência de hematomas em carcaças	20
Tabela 2 - Peso vivo ao abate, peso de carcaça quente e rendimento de carcaça quente de bovinos machos e fêmeas abatidos entre maio de 2020 e 2021, em um frigorífico em Castanhal - PA ...	42
Tabela 3 - Distribuição dos animais incluídos no presente estudo (n = 1980).....	43
Tabela 4 - Probabilidade de lotes de carcaças de bovinos de corte para cada variável causadora de hematomas com base na regressão logística binomial.....	52
Tabela 5 - Percentual de carcaças lesionadas nas diferentes regiões do dianteiro, costelas, lombo, traseiro e múltiplas de acordo com o sexo, cabeça, classes de pesos, estação, condição da pelagem, tipos de caminhão, densidades dos lotes (truck) e distâncias percorrida.....	53
Tabela 6 - Média e erros padrão do total de carcaças por lote nas diferentes regiões anatômicas da carcaça bovina para cada variável independente.....	54

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	10
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo geral:.....	13
2.2 Objetivos específicos:.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Bovinocultura no Brasil e no Pará	13
3.2 Pré-abate de bovinos de corte	15
3.3 Efeito do estresse no manejo pré-abate	16
3.4 Condições climáticas.....	17
3.5 Classe sexual.....	18
3.6 Transporte ao frigorífico.....	19
3.7 Densidade do lote	22
3.8 Perdas por contusões e lesões vacinais.....	23
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
5. REFERÊNCIAS	26
CAPÍTULO II.....	34
1. INTRODUÇÃO.....	36
2. MATERIAL E MÉTODOS	37
2.1 Local e período	37
2.3 Análise estatística.....	49
3. RESULTADOS	50
3.1 Lesões nas carcaças bovinas	50
3.2 Sexo	55
3.3 Presença ou não de chifres	55
3.4 Classes de pesos.....	55
3.5 Estação amazônica.....	56
3.6 Pelagem	56
3.7 Tipo de veículo de transporte	56
3.8 Densidade dos lotes	57
3.9 Distância percorrida	57
4. DISCUSSÃO	57
4.1. Caracterização dos animais	57
4.2. Lesões nas carcaças bovinas	59
4.3. Sexo	59

4.4. Presença ou não de chifres	60
4.5. Classes de pesos.....	61
4.6. Estações amazônicas	61
4.7. Pelagem.....	61
4.8. Tipo de veículo de transporte	62
4.9. Densidade carga	62
4.10. Distâncias percorridas.....	63
4.11. Sanidade dos lotes	64
5. CONCLUSÃO.....	65
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A pecuária caracteriza-se por ser a união de distintos sistemas da produção com uma ampla diversidade de níveis tecnológicos, mecanismos de produção e gestão dos rebanhos. Apesar de ser o pilar da produção e responsável pela expansão do agronegócio nacional ao longo de 200 anos, somente nos últimos 50 anos a pecuária de corte passou a apurar dividendos significativos com exportação, agregando vantagem por deter menor custo de produção mundial (BRISOLA, 2020). Acrescenta-se esses fatos, a necessidade de implementação de melhorias na organização das cadeias estaduais, tendo em vista a gama de fatores limitantes como os baixos índices zootécnicos e baixas taxas de lotação. No entanto, o elevado potencial da pecuária de corte na Amazônia tem incentivado a busca por tecnologias e inovações mais adequadas para os estados desta região (UNDERSANDER et al., 2014; BOGAERTS et al., 2017).

De acordo com Jorquera-Chavez et al. (2019) paralelamente cresce a preocupação dos consumidores com os métodos de manejos empregados e qualidade de vida dos bovídeos, bem como a exigência por produtos de qualidade superior. O comportamento atual dos consumidores vem incentivando o desenvolvimento de técnicas mais eficientes, menos invasivas, rápidas e menos onerosas de avaliação dos animais, visando identificar fontes de estresse nos animais.

Definida pelo *Farm Animal Welfare Council* em 1993, as cinco liberdades (*five freedoms*) a serem atendidas que preconizam o bem-estar são: Livre de fome e sede, livre de medo e angústia, livre de desconforto térmico e físico, livre de situações que o exponham a doenças e por fim livre para expressões comportamentais naturais. Ademais verifica-se estarem todas as liberdades diretamente relacionadas com um bom desempenho zootécnico na produção animal e mitigação de custos (PEREIRA et al., 2020)

As problemáticas são notórias ao longo de todo período pré-abate resultando em produtos com baixa qualidade sensorial e nutricional. As falhas na produção se refletem sobre o bem-estar animal potencializando a incidência de comportamento negativo, desequilíbrio homeostático, maior incidência de acidentes, ocorrência de doenças infecciosas e/ou parasitárias, contusões e lesões nos animais (DE PINHO et al., 2021; DAMASCENO NETO et al., 2021).

Conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) dos frigoríficos devem avaliar todas as carcaças e seus respectivos órgãos. Caso seja identificado qualquer tipo de lesão ou anormalidade que tornem a região imprópria para o consumo, a carcaça deve ser direcionada ao Departamento de Inspeção Federal (DIF), onde será

examinada criteriosamente por um médico veterinário credenciado que julgará o nível de condenação da carcaça, se total ou parcial (BRASIL, 1952)

Visando mitigar as anormalidades frequentes, a Instrução Normativa nº 03 de 17 de janeiro de 2000 descreve a importância implementação de um grupo de normas técnicas que assegurem o bem-estar desde o embarque na propriedade até a sangria no frigorífico (manejo pré-abate). Sendo as etapas envolvidas no manejo pré-abate: embarque, transporte, desembarque, descanso e abate. Esse manejo se inicia 24h antes dos animais serem transportados da fazenda ao frigorífico, onde são submetidos a uma dieta especial (DUARTE; BIAZOLLI; HONORATO, 2014; DE FÁTIMA MADELLA-OLIVEIRA; QUIRINO, 2017).

No decorrer do manejo de pré-abate os animais estão sujeitos a uma série de desafios que podem levar a ocorrência de lesões. Desse modo, a implementação de métodos que permitam a avaliação das carcaças de forma não invasiva é essencial, ademais a determinação de padrões visuais permite realizar inferências de como os animais foram manejados ao longo do processo (LUDTKE et al., 2012).

Dentre todos os agentes estressores para os animais que atuam ao longo de todo pré-abate o transporte é considerado o fator de maior relevância, pois compromete o bem-estar dos animais impulsionando as perdas quanti-qualitativas e contemplando uma gama de variáveis de difícil controle pleno (BURNS, 2019; PEÑUELA et al., 2010). Ademais, “A infraestrutura logística do país foi construída antes da explosão do agronegócio” (MARTINS 2017, p. 32 apud DA SILVA et al., 2019), ou seja, para a estruturação dos modais rodoviários do país não foram planejados para suportar o volume de commodities em fluxo todos os dias, acrescido na manutenção e modernização quase ausente.

Uma vez que o transporte contempla as seguintes etapas: a) estrutura física dos veículos; b) tipo do veículo; c) lotação dos veículos; d) tempo e distância entre os empreendimentos e os abatedouros; e) desconforto térmico, fome, desidratação e fadiga (LI et al., 2018). Outro problema associado ao transporte são as condições das malhas rodoviárias nacionais, visto que estradas em péssimas condições aumentam o tempo do transporte, a incidência de lesões devido às trepidações e os custos operacionais (ANDRADE et al., 2008; FRANCO, 2013).

De acordo com Confederação Nacional do Transporte (CNT, (2022) dos 1,72 milhões de quilômetros de rodovias somente 213,5 mil (12,4%) são pavimentadas, dos quais 65,6 mil quilô-

metros são rodovias federais, ademais dos 66% das rodovias que estão sob domínio público foram classificadas como regular (40,7%), ruim (18,8%) ou péssima (6,5%).

O comportamento reativo dos animais aumenta os custos operacionais, demanda de mão-de obra, tempo para execução de atividades de manejo, aumento da insegurança no trabalho, redução da vida útil das instalações, ainda, elevam o nível de estresse dos animais e profissionais envolvidos (PARANHOS DA COSTA et al., 2015). Todos esses fatores juntos elevam a incidência de lesões por brigas, quedas, movimentos bruscos, uso de equipamentos para manejo como bastão de choque e outros objetos que inflijam dor de forma demasiada e outros fatores.

A organização e o planejamento é fundamental para que a etapa do manejo pré-abate ocorra de forma fluida e eficiente. Esse planejamento, isso vai desde a composição dos lotes para abate, uma vez que a mistura indevida de lotes, por exemplo alocação de mais de um animal com comportamento de liderança pode gerar brigas e agressividades, ocasionando em maior incidência de lesões e contusões nas carcaças, por esse motivo preconiza-se pela composição de lotes maior uniformidade de peso, idade e sexo (ALVES et al., 2019; DE PINHO et al., 2021)

Outro ponto considerável é o status sanitário dos animais devido ao uso de drogas injetáveis e vacinas que geram reações inflamatórias em algumas áreas dos bovinos. De acordo com o decreto do Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal – RISOA, 9.013/2017 sendo o artigo 134, instrui que carcaças com múltiplos abscessos devem ser plenamente condenadas ou qualquer outra região proximal a lesões supuradas devem ser removidas, visto que as áreas purulentas e fibrosas são impróprias. Gerando ainda mais perdas econômicas ao segmento. Sendo assim, compreende-se que através da inovação multidimensional tecnológica haverá a elevação dos índices tecnológicos da pecuária bovina (ITPEC) e qualidade no manejo pré-abate.

Diante do exposto objetivou-se avaliar a incidência de lesões nas diferentes regiões anatômicas, bem como determinar perdas quantitativas por lesões vacinais e doenças frequentes nas carcaças de bovinos abatidos em abatedouro no município de Castanhal-PA, em função de fatores no manejo pré-abate.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

Avaliar a incidência de carcaças lesionadas em quatro regiões anatômicas (dianteiro, costelas, lombo e traseiro) e múltiplas (que ocorram em duas ou mais regiões anatômicas) decorrentes do manejo pré-abate de bovinos abatidos em frigorífico no município de Castanhal-PA e compreender as possíveis causas que podem estar associadas a esta ocorrência.

2.2 Objetivos específicos:

- Apresentar características de peso vivo e pesos e rendimentos de carcaças de bovinos abatidos entre maio de 2020 a maio 2021 em um frigorífico de Castanhal-PA;
- Identificar fatores causadores de lesões inerentes aos animais, os quais aumentem a probabilidade de ocorrência de lesões;
- Identificar os fatores causadores de lesões durante o transporte dos animais;

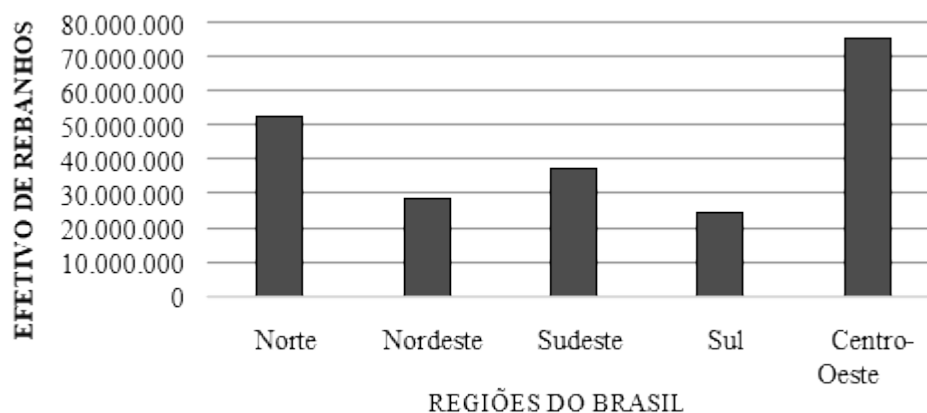
3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Bovinocultura no Brasil e no Pará

O rebanho efetivo nacional total de bovinos de corte é de aproximadamente 218,2 milhões de cabeças (REFERENCIAR), sendo a maior desde 2016 e concentrado principalmente nas regiões Centro-Oeste e Norte (Gráfico 1).

Ainda conforme Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM (2020), destaca-se o crescimento do rebanho da região Norte de 47 milhões em 2016 para aproximadamente 52,4 milhões em 2020. Na região Norte 43% corresponde ao estado do Pará com destaque para a mesorregião do Sudeste Paraense com 14,98 milhões de cabeças, com ênfase ao município de São Félix do Xingú (PA) com 2,4 milhões de cabeças e alta de 5,4% ao ano, seguido por Marabá (1,27 milhões), Novo Repartimento (1,07 milhões), Altamira (797.254 mil) e Cumaru do Norte (725.962 mil). Já o município de Castanhal-PA localizado ao nordeste paraense atualmente ocupa a 84º posição no ranking de rebanho efetivo com 34.185 mil cabeças.

Gráfico 1 - Rebanho efetivo de bovinos por região do Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de PPM (2020)

De acordo com OECD/FAO (2018) as estimativas para o setor da carne são promissoras para países em desenvolvimento, uma vez que o aumento do poder de compra do consumidor incidirá na maior aquisição de carne bovina. Projeta-se um aumento para 45% nas exportações conjuntas entre Brasil e Estados Unidos, além do aumento gradativo dos preços nominais até o ano de 2027. Além do mais, o dinamismo comercial que permeia custos e volume de produção permite a competitividade dos produtos cárneos brasileiros no cenário internacional. O aumento das exportações ocorreu devido a maior abertura da rede comercial nacional com países no exterior que passou de 101 para 154, e também, ao aumento do volume de exportação para a China que tem até compensado a quebra no volume de exportação para a União Europeia e para países árabes durante a pandemia da Covid-19 (ABIEC, 2020)

Em contrapartida a essas conjecturas, de acordo com Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária em sua pesquisa trimestral do abate de animais (IBGE, ANO) no que tange o número de animais abatidos e peso total das carcaças no Brasil, o comparativo entre 2020 e 2021 exibe uma variação de -7,8 e -5,3%, sendo o segundo ano consecutivo de comportamento retrativo do mercado. Todavia, esse comportamento era esperado devido à valorização do bezerro e da arroba bovina, estimulando assim a maior retenção de matrizes para fins reprodutivos impactando assim, na diminuição de oferta de carne para o mercado.

Vale acrescentar que conjuntamente com o desenvolvimento do setor, eleva-se os padrões de exigências a nível governamental, privado e social quanto aos parâmetros de qualidade da carne e manejo dos animais, principalmente no que diz respeito a práticas de bem-estar (JORQUERA-CHAVEZ et al., 2019).

3.2 Pré-abate de bovinos de corte

Mesmo com as melhorias empregadas no manejo nutricional, genético e reprodutivo para a intensificação dos indicadores de produtividade, os atuais empreendimentos agropecuários nacionais, ainda são incipientes na preocupação com o manejo racional (CEBALLOS et al., 2018). Com ênfase no manejo pré-abate, que é pontuado desde o embarque na propriedade até o momento da contenção na área de atordoamento existem vários fatores de riscos que comprometem o bem-estar ao longo da cadeia produtiva (DE LA CRUZ et al., 2018).

Acrescenta-se que um bom manejo associado ao bem-estar animal é proporcionado através da ação conjunta de práticas responsáveis por todos os agentes envolvidos, desde a criação até o abate, visando mitigar o estresse e as intensas alterações fisiológicas e comportamentais da espécie (MENDONÇA et al., 2019).

Romero et al. (2013) ao estudarem sobre fatores de risco associados às condições de operações comerciais de bovinos na Colômbia, relataram que apesar da ampla disseminação de informações sobre a relação entre o estresse e o manejo pré-abate a nível mundial, para a América Latina ainda se tem pouca preocupação. Warriss (1990) e Ferguson & Warner (2008) já vinham relatando que são diversos os fatores no pré-abate que influenciam no desequilíbrio da homeostase dos animais de produção, sendo seis de maior representatividade: a intensificação da interação homem-animal, as questões associadas ao transporte, o ambiente atípico, as privações alimentares, a desestruturação social na manipulação dos lotes e as mudanças climáticas. Dessa forma, o planejamento e a organização da logística possibilita a redução significativa do estresse e a ocorrência de perdas por lesões, condenações das carcaças ou mortalidade (BRENNECKE et al., 2021).

Em conformidade com a Portaria nº 307 de dezembro de 1990, define-se como carcaça o corpo inteiro do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, glândulas mamárias, verga, exceto seus testículos, retiram-se os rins e as gorduras perirrenal e inguinal, por fim no rabo, permanecem não mais do que seis vértebras coccígeas. De maneira geral, fatores intrínsecos e extrínsecos como a raça, o sexo, as condições de manejo, as estações do ano,

a qualidade das instalações, os tipos de transporte, a lotação, distância e duração da viagem e outros, impactam de forma significativa nas características da carcaça e dos cortes (EDWARDS-CALLAWAY e LORENZO, 2020).

3.3 Efeito do estresse no manejo pré-abate

A Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE, 2017) conceitua o Bem-Estar Animal (BEA) como a compreensão humana quanto as formas de criação animal, visando proporcionar aos indivíduos: segurança, expressividade natural, nutrição conforto, ausência de sofrimento, livre de dor, medo, angústia e bom estado sanitário. Dessa forma, falhas e/ou ausência de medidas de bem-estar acabam por causar efeito estressante aos animais. Apesar do estresse animal ainda não estar definido de maneira unificada, ele se caracteriza como uma alteração fisiológica e comportamental, gerada após a submissão do indivíduo a um fato não habitual, principalmente a situações ameaçadoras reais e/ou abstratas (REICHE et al., 2019). Todo esse processo ocasiona assim, alterações metabólicas nos animais, nos níveis concentrações plasmáticas de hormônios, nos metabólitos e nas enzimas, influenciando, posteriormente, nos parâmetros quanti-qualitativos das carcaças (MÖSTL & PALME, 2002)

Outro fator importante associado ao estresse é o temperamento do gado de corte, sendo esse definido como sua reatividade comportamental quando exposto a uma situação adversa, diferente das aves, dos suínos e vacas leiteiras, que são criados em ambientes mais controlados e restritivos, os animais do tipo corte são sujeitos a mais desafios ambientais e, conseqüentemente, são mais reativos.

As respostas a esses desafios são notórias através da expressão de medo, desidratação, fome, fadiga excessiva, aumento da síntese de hormônios do estresse como catecolaminas e cortisol, agressividade e lesões físicas, provenientes de brigas e/ou movimentações excessivas. Essas lesões resultam em condenações parciais ou totais, bem como, na necessidade de remoção de porções comestíveis das carcaças. A depender do local pode ocasionar descaracterização dos cortes, todavia o setor está determinado em desenvolver medidas que mitiguem comportamentos negativos/anormais ao longo da cadeia de produção, uma vez que, a cadeia produtiva sofre com milhões em perdas econômicas (MUCHENJE & NJISANE et al., 2017; NORONHA et al., 2019;).

A relação dos profissionais envolvidos em todas as etapas de manejo deve ser respeitosa às particularidades da espécie manejada, tendo a consciência de que o temperamento do gado sensível é potencializada com a inflição de dor e medo, acrescenta-se que no frigorífico os desafios

permanecem, pois, os ruídos de caminhões e das atividades do ambiente frigorífico são intensos, o que implica maior resistência à locomoção, fazendo necessário um manejo mais aversivo (WILLSON et al., 2021).

Então, na adoção de práticas de manejo humanitário deve-se proporcionar um ambiente que se correlacione positivamente com o temperamento dos animais, pois a resposta fisiológica observada pode ser classificada como positiva, quando são expressos comportamentos de menor reatividade e estresse, diminuindo assim riscos de acidentes no decorrer do manejo, além do mais se correlaciona com parâmetros de quanti-qualidade da carne (PARHAM et al., 2019).

3.4 Condições climáticas

Mesmo produzindo carcaças com menor escore de marmoreio (parâmetro qualitativo) os indivíduos *Bos indicus* são predominantes em regiões subtropicais e tropicais, por sua adaptabilidade e resposta produtiva considerando parâmetros quantitativos das carcaças em comparação aos *Bos taurus* (COOKE et al., 2020).

Todavia, o clima é um fenômeno que está em constante variação e dentre as mudanças climáticas, entre os principais fatores pode-se citar a intensificação do aquecimento global, inundações e secas extremas e outros eventos que influenciam diretamente sobre o bem-estar animal, visto que afetam a fisiologia direta e indiretamente, ressaltado que a compreensão da relação animal e ambiente exige uma avaliação multidisciplinar entre ciência animal e economia (MORGADO et al., 2022). Ainda segundo os autores, o estresse, principalmente o térmico, afeta a produção e composição do leite, o crescimento, reprodução e também as características da carcaça.

De acordo com o estudo de Bethancourt-Garcia et al., (2019) no município de Santa Maria, RS, Brasil, a probabilidade de lesões graves no outono foram 65% maiores, todavia não foi verificado diferenças entre inverno e na primavera em comparação ao verão. De acordo com os autores a maior probabilidade no outono ocorre devido o abate de animais mais velhos e que permaneceram mais tempo no campo; além do mais a estação do ano influencia na disponibilidade de alimento (como o acúmulo de massa e qualidade da forragem) e conseqüentemente no ganho de peso e deposição de gordura, esse por sua vez também tem função protetora (NRC, 2000; ARIAS et al., 2019)

3.5 Classe sexual

Dentre os grupos de maior vulnerabilidade de alterações no bem-estar e na carcaça estão as fêmeas bovinas, principalmente as vacas de descarte com condições corporais ruins, conformação inferior e/ou problemas de reprodução, além disso, na América Latina há preferência pelo abate de novilhos por terem maior valor comercial, fazendo com que fêmeas permaneçam mais tempo nos sistemas principalmente em área de pastagem e ao chegarem aos frigoríficos são velhas e com problemas sanitários como claudicação e mastite (RAMÍREZ et al., 2017; SANCHEZ-HIDALGO et al., 2019)

Animais com temperamentos mais reativos como as fêmeas bovinas tendem a ter um ganho de peso 10–14% menor em comparação a indivíduos dóceis, demonstrando assim relação entre temperamento e os índices produtivos (FRIEDRICH et al., 2015; MELLO et al., 2020). Diversos pesquisadores associam o sexo como um fator de influência no aumento de ocorrência de hematomas na carcaça, até mais que genótipo e fenótipo dos animais (MENDONÇA et al., 2018; KNOCK E CARROLL, 2019).

Ademais, as características endócrinas detêm relação com o comportamento reativo das fêmeas bovinas, visto que os hormônios femininos em comparação aos masculinos como a testosterona afetam mais a homeostase dos indivíduos por possuírem menor estabilidade, onde os picos de concentrações nos organismos tornam os animais mais agressivos fazendo que a incidência de lesões seja potencializada (MYNKA & AYO, 2007 apud ITC, 2019). De acordo com Mendonça et al., (2016) o sexo é o fator que mais incide na proporção e no número de hematomas, em seus estudos as fêmeas apresentaram uma superioridade de 91% e relação aos machos, provavelmente pela maior reatividade as condições de transporte e ausência de adaptação.

Além do mais, na Amazônia Legal a utilização de tecnologias tradicionais como a produção extensiva ainda constitui a principal forma de criação animal, através do uso de pastagens nativas e/ou cultivadas para a alimentação desses ruminantes fazendo com que os animais permaneçam no campo e tenham comportamentos mais reativos no manejo final (DOS SANTOS et al., 2019). A grande heterogeneidade das fêmeas vem desde a sua origem, pois na maioria das vezes o encaminhamento de vacas para os abatedouros ocorre por falhas de manejo reprodutivo e/ou idade avançada, abate é impulsionados por falhas de manejo reprodutivo, contrariamente dos machos são encaminhados para frigorífico com contemporâneos (MENDONÇA et al., 2016)

Além do mais, as fêmeas são mais susceptíveis a hematomas devido ao menor grau de acúmulo de gordura na carcaça (KNOCK et al., 2019). Hoffman & Lühl (2012) ao identificarem as causas de lesões em carcaças bovinas em um frigorífico de exportação em Windhoek (Namíbia) constataram maior prevalência de hematomas nas fêmeas em comparação aos machos independentemente da idade dos animais entre e dentro os grupos, essas fêmeas apresentaram menor deposição de gordura intramuscular e subcutânea.

3.6 Transporte ao frigorífico

Conforme o artigo 3º a Instrução Normativa (IN) nº 56 de 06 de novembro de 2008 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico - REBEM, no transporte (toda atividade compreendida entre o embarque dos animais, seu deslocamento e o desembarque no destino final) de animais deve-se atender os seguintes critérios:

I - proceder ao manejo cuidadoso e responsável nas várias etapas da vida do animal, desde o nascimento, criação e transporte; II - possuir conhecimentos básicos de comportamento animal a fim de proceder ao adequado manejo; III - proporcionar dieta satisfatória, apropriada e segura, adequada às diferentes fases da vida do animal; IV - assegurar que as instalações sejam projetadas apropriadamente aos sistemas de produção das diferentes espécies de forma a garantir a proteção, a possibilidade de descanso e o bem-estar animal; V - manejar e transportar os animais de forma adequada para reduzir o estresse e evitar contusões e o sofrimento desnecessário; VI - manter o ambiente de criação em condições higiênicas.

A coordenação do Sistema Nacional de Trânsito (SNT) no que tange o transporte de animais de produção ou interesse econômico, esporte, lazer e exposição o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) instaurou a resolução nº 675, de 21 de junho de 2017 que dispõe informações quanto a estrutura do veículo de transporte de animais vivos compatibilidade com o peso de carga suportável pelo modelo, facilidade de identificação através do número de telefone de emergência na traseira, quanto circulação de ar em toda área e estrutura antiderrapante do piso que evite escorregões e quedas dos animais, objetivando mitigar sofrimento, lesões e proporcionando bem-estar (BRASIL, 2017). Em caráter de complementaridade a resolução nº 1.236 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) a efetuação inadequada no transporte é caracterizada como maus tratos, abuso e crueldade cometidos contra animais vertebrados.

Acrescenta-se que as ocorrências dessas lesões são quase inevitáveis por ser decorrente de fatores de difícil controle absoluto, como por exemplo a distância e da duração da viagem, tipo e tamanho do veículo, condições das instalações e afins, que influenciam no conforto dos animais

(GRANDIN, 2014; MENDONÇA et al., 2016; MENDONÇA et al., 2018). Na Tabela 1 é possível observar o quantitativo de carcaças lesionadas em relação a fatores de transporte.

Tabela 1 - Variáveis relacionadas ao transporte de bovinos e ocorrência de hematomas em carcaças

Variáveis	Classes	Ocorrência de lesões		Total de Animais	Referência
		Sim	Não		
Tipo de estrada	Pavimentada	19 (33,90%)	37 (66,10%)	56	Brito et al. (2019)
	Mista	236 (65,90%)	122 (34,10%)	359	
Diferentes distâncias	<100 Km	25,99 (11,45%)	200,99 (88,54%)	227	Vega Britez et al. (2019)
	100-200 Km	34,99 (19,44%)	144,99 (80,55%)	180	
	>200 Km	56,55 (26,93%)	153,42 (73,06%)	210	
Tipos de caminhão de transporte	ST*	37.138,1 (24,10%)	116.961,9 (75,90%)	154.100	Bethancourt-Garcia et al. (2019)
	TT-E*	34.826,6 (22,60%)	119.273,4 (77,40%)		
	TT-WA*	39.449,6 (25,60%)	114.650,4 (74,40%)		
	ST-T*	50.698,9 (32,9%)	103.401,1 (67,10%)		
	TT-T*	40.990,6 (26,6%)	113.0109,4 (73,4%)		
	TT-ET*	35.597,1 (23,10%)	118.502,9 (76,90%)		
Tempo de transporte	<2h	416 (58,00%)	307 (42,00%)	723	Mendonça et al. (2018)
	2-3h	315 (45,00%)	392 (55,00%)	707	
	3-4h	514 (52,00%)	476 (48,00%)	990	
	4-5h	238 (51,00%)	233 (49,00%)	471	
	5-6h	378 (52,00%)	353 (48,00%)	731	
	>6h	544 (67,00%)	272 (33,00%)	816	

Notas: ST = caminhão de um eixo; TT-E = caminhão de dois eixos estendido; TT-WA = caminhão de dois eixos com articulação da roda dianteira; ST-T = caminhão de eixo único com reboque; TT-T = caminhão de dois eixos com reboque; e TT-ET = caminhão de dois eixos com reboque estendido.

Fonte: Elaborado pelo autor

No Brasil os principais meios de transporte utilizados na condução dos animais principalmente por rodovias em caminhões e/ou carretas com lotação variando de 18 a 48 animais, todavia sabe-se que há caminhões com capacidade de suporte maior como as carretas *double deck* (ou dois pisos) (BERTOLONI et al., 2012; FERREIRA et al., 2006). Na locomoção até os frigoríficos os animais estão sujeitos ao tempo de transporte, embarque e desembarque e condições adversas dos veículos de transporte que acabam por submetê-los a situações completamente atípicas, desconfortáveis e causadoras de perdas quantitativas e qualitativas à indústria (CLARIDGE et al., 2021).

Os responsáveis pelo transporte têm como obrigação garantir segurança aos animais e entregá-los em tempo hábil, infelizmente para atender as demandas, acabam submetendo os condutores a irregularidade de horários, desgaste psicológico e emocional, fadiga, alimentação precária, exposição gases tóxicos como da combustão do diesel, cansaço quanto ao manejo de embarque/desembarque e outros fatores que influenciam sobre a saúde única, que tem como conceito uma interação entre saúde e o bem-estar de animais, humanos e meio ambiente (MIRANDA-DE LA LAMA et al., 2011; GRANDIN et al., 2018).

Valadez Noriega et al., (2018) relatam que a saúde única tem maior aplicabilidade sobre vigilância e doenças zoonóticas, todavia para a produção de carne tem sua aplicação na diminuição de riscos operacionais e na garantia de bem-estar dos produtores, operadores, transportadores e colaboradores dos frigoríficos, visto que falhas nesse processo incide sobre o produto final (carcaça).

A distância entre a propriedade e o frigorífico pode causar efeitos negativos na produção, sendo assim distâncias mais curtas e usos de rotas alternativas podem resultar na diminuição de custos e na susceptibilidade a doenças, todavia distâncias mais longas de transporte nem sempre são agentes antagônicos ao bem-estar pois na maioria das vezes os fatores mais prejudiciais estão associados ao tempo de exposição a variações de temperatura, ausência de descanso e alimento, então de maneira geral prioriza-se viagens mais curtas (FRISK et al., 2018).

Um estudo realizado por Romero et al., (2013) sobre os fatores de risco no manejo pré-abate como possíveis causas de hematomas e alterações do pH muscular de bovinos zebuínos demonstrou que somente 37,5% (442/1179) dos animais possuíam algum tipo de lesão e uma média de 2,71 hematomas/carcaça, essa prevalência foi considerada moderada pelos autores, mesmo sendo rebanho de mestiços zebuínos criados exclusivamente a pasto, que são considerados mais bravos e eles justificam esse resultado pela implementação de princípios de bem-estar animal e curta distância ($85 \pm 2,4$ km), tempo ($1,97 \pm 0,04$ h) e outros parâmetros. O mesmo foi observado por Polizel Neto al., (2015) para a maior incidência de lesões em viagens superiores a oito horas.

Outro fator importante que pode elevar a incidência de lesões são as quedas nas carrocerias durante o embarque, transporte e desembarque. Grandin (2001) relata que escorregão é o deslocamento de um membro de forma involuntária de alguém membro levando um animal tocar o piso devido ao desequilíbrio.

O peso corporal também é afetado pela duração do transporte e distância percorrida causando alterações metabólicas mesmo com paradas para oferta de alimento e água, devido a ocorrência da síndrome de estresse de transporte que implica na diminuição da capacidade digestiva do alimento devido alterações da microbiota ruminal, diminuindo a proteção da mucosa gástrica causando desconforto, diminuição do consumo e aproveitamento do alimento (DENG et al., 2017; ALFARO et al., 2020).

Sendo assim, a submissão dos animais a situações estressantes extremas está diretamente associada com a perda de peso e conseqüentemente no rendimento da carcaça e dos cortes comerciais, pois com a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) a liberação de glicocorticóides (principalmente o cortisol), aciona um processo catabólico de proteínas para liberação de aminoácidos para o processo de glicogênese (VAN ENGEN & COETZEE et al, 2018).

3.7 Densidade do lote

Outro ponto controverso a nível de América do Sul é a grande variabilidade geográfica das propriedades e dos frigoríficos que faz necessário modificações nas regulamentações e logísticas (MELÉNDEZ et al., 2020). Sendo assim, o planejamento, registro dos veículos e estabelecimento de protocolos práticos e abrangentes de avaliações devem ser dinâmicos e possibilitar a percepção de mudanças de bem-estar, porém os métodos atuais ainda são universais pois ainda necessário considerar as particularidades de cada fornecedor e abatedouro (WHIGHAM et al., 2018). Apesar da compreensão dessas relações, a ausência de incentivo financeiro aos produtores

faz com que a implementação de melhorias seja dificultosa ou então quando aplicadas serem repassadas ao consumidor (LOSADA-ESPINOSA et al., 2018).

Há grande diversidade de rotas fluviais na Amazônia Legal que permite fluidez geográfica entre as cidades (LACERDA et al., 2020). Além do mais, em determinadas localidades o transporte fluvial é o único disponível, configurando-se como o mais viável economicamente e eficiente para transportar carga viva, porém esse tipo de locomoção afeta ainda mais o bem-estar animal expondo a viagens de longas duração em associação a restrição de água e alimento (SOUSA et al., 2021). No Estado do Pará o transporte fluvial não é a primeira alternativa de transporte utilizada pelo fato do mesmo deter uma malha rodoviária expressiva, exceto em casos excepcionais onde a aquífera é a única forma de trânsito. No presente estudo 1964/1980 lotes foram transportados somente por estradas e apenas 8 lotes passaram pelo por vias fluviais em uma parte do percurso, todos provenientes do município de Soure localizado a mais de 160 Km de Castanhal.

3.8 Perdas por contusões e lesões vacinais

Hoffman et al., (1998) definiram hematoma como lesões aos tecidos musculares com impacto e força para ocasionar esmagamento e rompimento de vasos sanguíneos tendo como resultado o extravasamento e acúmulo de sangue e soro nos tecidos, tornando a porção lesionada imprópria para a comercialização pelo fato de que as áreas machucadas favorecem o aumento da concentração de aminas biogênicas (CRUZ-MONTERROSA et al, 2016; MENDONÇA et al., 2018). Formados a partir de reações de descarboxilação essas biotoxinas fazem parte de um grupo de aminas bioativas de baixa massa molecular; que por sua vez modificam características sensoriais dos alimentos e podem causar intoxicações alimentares (BARDÓCZ, 1995; GIROTO et al., 2010; BORGES, 2018)

Quanto a origem das contusões, como dito, pode vir de golpes e/ou impactos físicos como chifres dos outros animais, objetos e estruturas perigosas expostas devido à deterioração das instalações dos currais de manejo e outros, é sabido que estabelecer boas práticas e conhecer o sistema é capaz de diminuir riscos de perdas quantitativas (CHAMBERS et al., 2001).

A necessidade de remoção das áreas lesionadas também tem como consequência a descaracterização dos cortes de grande interesse comercial. Quanto às regiões anatômicas da carcaça de maior prevalência de lesões observadas por Romero et al., (2013), na Colômbia, ocorriam na tuberosidade isquiática (*Tuber umas*) 21,3%, coxal (*Tuber coxae*) 27% e no lombo (*Longissimus dorsi*) 16,6%; Oliveira et al., (2018) notaram maior incidência na região sacral (31,77%) seguida

pela lombar (31,63%), dorsal (21,05%), dianteiro (13,62%), coxal (1,42%) e vazio (0,473%) e em Curitiba/ PR, Sornas et al., (2017) avaliaram 253.583 carcaças onde 10,3% possuíam algum tipo de lesão das quais 7,2% correspondiam a região traseira. A figura 1 demonstra contusões múltiplas e na região traseira da carcaça bovina observada normalmente nos animais do presente estudo, permitindo inferir sobre a necessidade de remoção de grandes áreas que ocasionam significativas perdas econômicas para a indústria.

Incrementa-se que em ambos os trabalhos supracitados as regiões mais afetadas com lesões e/ou contusões nas carcaças bovinas são as tuberosidades isquiáticas e os coxais, onde estão presentes os cortes mais nobres como picanha, filé-mignon e contrafilé mostrando assim os impactos econômicos que essas lesões ocasionam uma vez que a descaracterização dos cortes inviabiliza a comercialização (OLIVEIRA et al., 2015; PETRONI et al., 2013).

Figura 1 - Imagem da vista dorsal com contusões para registro de hematomas. 1 = dianteiro, 3 = costeleta, 3 = lombo, 4 = traseiro 5 = múltiplas



Fonte: Arquivo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) do frigorífico

Além de lesões físicas, algumas patologias que usualmente afligem os rebanhos também influenciam na produtividade da pecuária de corte, uma vez

que limitam o crescimento dos animais, tornam a carcaça imprópria para comercialização por serem fontes de contaminações e podem até levar a morte do indivíduo sem nenhum provei-

tamento cárneo, dentre as doenças mais prevalentes pode-se destacar as fasciolose, cisticercose e os abscessos (JAJA et al., 2018).

Uma vez que o país detém grande representatividade internacional intensificam-se a pressão sobre os programas de controle sanitário, ademais as implementações dos protocolos vacinais trazem consigo reflexões quanto aos compostos e práticas na administração de vacinas bem como medicamentos, uma vez que vacinas oleosas (mais usuais) podem ocasionar reações pós-vacinais, lesões teciduais, hipersensibilidade a compostos e reações inflamatórias resultando assim em perdas econômicas (FRANÇA FILHO et al., 2006; CANDEIRA et al., 2020). Todavia, as reações inflamatórias e até formação de abscessos vacinais devido ao uso de produtos constantemente são alvo de preocupações dos pecuaristas e outro a atuantes do segmento em decorrência as perdas quantitativas pela administração de vacinas, medicações e outros tipos de injetáveis (MURTA et al., 2019).

Sousa et al., (2021) ao avaliarem ocorrência de abscessos provenientes de reações vacinais ou medicamentosas em meias-carcaças verificaram que 13,50% das 1128 meias-carcaças apresentaram abscessos vacinais das quais 91,46% ocorriam na região do dianteiro, principalmente do pescoço (52,50%) e acém (27,50%). Das carcaças avaliadas por Lusa et al., (2006) 98,4% (5.143/5.225) apresentaram lesões vacinais gerando um descarte médio por reação vacinal de 590g por carcaça, o que refletiu em uma perda estimada de R\$ 29.978,75 durante o período de avaliação, mostrando o quanto é expressiva as perdas causadas por lesões vacinais.

Figura 2 - Remoção de área vacinal da região do quarto dianteiro da carcaça bovina



Fonte: Arquivo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) do frigorífico

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil detém seu potencial político, social e econômico fundamentado no agronegócio e apesar de sua grande importância mundial a maioria dos empreendimentos agropecuários nacionais ainda possuem baixos níveis tecnológicos e estruturais. Além do mais, pouca importância ainda é concentrada na implementação de boas práticas de manejo dos animais, principalmente no pré-abate.

Apesar do esclarecimento da intensa relação entre o manejo do gado com as características quantitativas e qualitativas das carcaças e consequente o retorno econômico a adoção de medidas de manejo eficientes e fundamentadas no bem-estar dos animais ainda tem uma longa jornada a percorrer, cabendo aos profissionais da área a disseminação de informações em relação a importância e benefícios. Sendo assim, as situações as quais os animais são expostos até o momento do abate impactam intensamente nos parâmetros produtivos e comportamentais. A nível industrial observa-se que tais fatores resultam em grandes perdas na carcaça devido a ocorrência de lesões, fazendo necessário o descarte de porções comestíveis, ademais a qualidade da carne também alterada por conta de respostas fisiológicas in vivo dos animais assim como pela ocorrência de lesões.

5. REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes Brazilian Beef Exporters Association. Disponível em: <https://abiec.com.br/wp-content/uploads/SUM%C3%81RIO-BEEF-REPORT-2020_NET-4.pdf>. Acesso em: 10 ago 2022

ALFARO, Gaston F. et al. Preconditioning beef cattle for long-duration transportation stress with rumen-protected methionine supplementation: A nutrigenetics study. **PLoS one**, v. 15, n. 7, p. e0235481, 2020.

ALVES, Luis Gustavo 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, 2019.

ANDRADE, EN de; SILVA, R. A. M. S.; ROÇA, Roberto de Oliveira. Manejo pré-abate de bovinos de corte no pantanal, Brasil. **Archivos de zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 301-304, 2009.

ARIAS, R. A. et al. Performance and carcass characteristics of steers fed with two levels of metabolizable energy intake during summer and winter season. **Animal**, v. 13, n. 1, p. 221-230, 2019.

BARDÓCZ, Susan. Polyamines in food and their consequences for food quality and human

health. **Trends in Food Science & Technology**, v. 6, n. 10, p. 341-346, 1995.

BERTOLONI, William et al. Bem-estar e taxa de hematomas de bovinos transportados em diferentes distâncias e modelos de carrocacia no estado do Mato Grosso-Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 850-859, 2012.

BETHANCOURT-GARCIA, Javier Alexander et al. Pre-slaughter factors affecting the incidence of severe bruising in cattle carcasses. **Livestock Science**, v. 222, p. 41-48, 2019.

BORGES, Jacqueline Aparecida et al. Fadiga: um sintoma complexo e seu impacto no câncer e na insuficiência cardíaca. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, p. 433-442, 2018.

BRASIL _____. Portaria nº 307 de 26 dez. 1990. Aprova o "Sistema Nacional de

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIIS-POA). Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. **Diário Oficial da União**, p. 71-73, 1952.

BRENNECKE, Kãthery et al. Bem-estar durante o manejo pré abate e lesões em carcaça de bovinos submetidos às diferentes densidades de carregamento. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, p. 985-991, 2021.

BOGAERTS, Meghan et al. Climate change mitigation through intensified pasture management: Estimating greenhouse gas emissions on cattle farms in the Brazilian Amazon. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 1539-1550, 2017.

BRISOLA, Marlon Vinícius. Trajetórias da bovinocultura de corte na Argentina e no Brasil: uma análise histórica e comparada sobre os efeitos das políticas de estado nos últimos dois séculos. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 119, 2020.

BURNS, Leonardo Vaz. Efeito da distância de transporte e condições climáticas sobre os indicadores fisiológicos de bem-estar dos bovinos (**Tese de doutorado**). Programa de pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO, Brasil p. 91, 2019.

CANDEIRA, Willy Kelvin et al. Occurrence of vaccine abscesses in bovines after the administration of bivalent foot-and-mouth disease vaccine. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 21, 2020.

CEBALLOS, Maria C. et al. Impact of good practices of handling training on beef cattle welfare and stockpeople attitudes and behaviors. **Livestock Science**, v. 216, p. 24-31, 2018.

CHAMBERS, Philip G. et al. Guidelines for humane handling, transport and slaughter of livestock. 2001.

CLARIGET, Juan et al. Effect of pre-slaughter fasting duration on physiology, carcass and meat quality in beef cattle finished on pastures or feedlot. **Research in Veterinary Science**, v. 136, p. 158-165, 2021.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. Disponível em:< <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/>>. Acesso em: 10 nov 2021

COOKE, Reinaldo F. et al. Cattle adapted to tropical and subtropical environments: social, nutritional, and carcass quality considerations. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 2, p. skaa014, 2020.

CRUZ-MONTERROSA, Rosy G. et al. Bruises in beef cattle at slaughter in Mexico: implications on quality, safety and shelf life of the meat. **Tropical animal health and production**, v. 49, n. 1, p. 145-152, 2017.

DA COSTA, MJR Paranhos; SANTOS, ANNA, Aline Cristina; SILVA, Livia Carolina Magalhães. Temperamento de bovinos Gir e Girolando: efeitos genéticos e de manejo. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 36, n. 286, p. 100-107, 2015.

DAMASCENO NETO, Manoel Soares; CONCEIÇÃO DE LIMA NUNES, Emília do Socorro; CONCEIÇÃO DA SILVA, Welligton. Análise retrospectiva das causas de condenações de carcaças e vísceras de bovinos abatidos em abatedouros frigoríficos na Região Norte da Amazônia Oriental. **CES Medicina Veterinaria y Zootecnia**, v. 16, n. 3, p. 28-46, 2021.

DA SILVA, Alexia Lucia et al. Transporte de carga viva de bovinos na exportação: Uma análise de sua dinâmica. **XFATECLOG Logística 4.0 & A Sociedade Do Conhecimento Fatec Guarulhos – Guarulhos/Sp – Brasil**, 2019.

DE FÁTIMA MADELLA-OLIVEIRA, Aparecida; QUIRINO, Celia Raquel. Manejo pré-abate, bem-estar e suas relações com a qualidade da carne ovina: Revisão. **Pubvet**, v. 11, p. 538-645, 2017.

DE LA CRUZ, L. et al. The welfare of water buffaloes during the slaughter process: a review. **Livestock Science**, v. 212, p. 22-33, 2018.

DENG, Lixin et al. Ground transport stress affects bacteria in the rumen of beef cattle: A real-time PCR analysis. **Animal Science Journal**, v. 88, n. 5, p. 790-797, 2017.

DE PINHO, MIRIAM FABIANA HOMOBONO; LEITÃO, ELVIO LUCIANO CORRÊA; RIBEIRO, LARYSSA FREITAS. Ações e manejos pré-abate que contribuem para a melhoria da qualidade da carne bovina. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 30, 2021.

DOS SANTOS, Marcos Antônio Souza et al. Production behavior and prices of beef cattle in the Brazilian Amazon. **Comportamento da produção e dos preços de bovinos de corte na Amazônia Brasileira. Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 40, n. 4, p. 1639-1652, 2019.

DUARTE, Jaize dos Santos; BIAZOLLI, Willian; HONORATO, Claucia Aparecida. Perdas econômicas devido ao manejo pré-abate: bem-estar animal. **Comunicação e Mercado/UNIGRAN-Dourados-MS**, v. 3, n. 7, p. 4-15, 2014.

EDWARDS-CALLAWAY, Lily N.; CALVO-LORENZO, Michelle S. Animal welfare in the US slaughter industry—a focus on fed cattle. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 4, p. skaa040,

2020.

FERGUSON, D. M.; WARNER, Robin Dorothy. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants?. **Meat science**, v. 80, n. 1, p. 12-19, 2008.

FERREIRA, GB e cols. Efeitos do tempo de transporte e período de descanso na qualidade de carcaças de bovinos machos estimulados eletricamente. **Ciência da carne**, v. 74, n. 3, pág. 459-466, 2006.

FRANÇA FILHO, Alberto Teixeira et al. Perdas econômicas por abscessos vacinais e/ou medicamentosos em carcaças de bovinos abatidos no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 93-96, 2006.

FRANCO, Mariana Rezende. Caracterização do transporte rodoviário de bovinos de corte e efeitos no bem-estar animal e na qualidade as carcaças. 2013.

FRISK, Mikael et al. Route optimization as an instrument to improve animal welfare and economics in pre-slaughter logistics. **PloS one**, v. 13, n. 3, p. e0193223, 2018.

GIROTO, J. M. et al. Biogenic amines in sausages and other foods. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13, n. 1/4, p. 1-10, 2010.

GRANDIN, T. Cattle slaughter audit form (updated october 2001) based on American Meat Institute Guidelines 2001. Disponível em: <<http://www.grandin.com/cattle.audit.form.html> >. Acesso em: 15 nov 2022.

GRANDIN, Temple. Animal welfare and society concerns finding the missing link. **Meat science**, v. 98, n. 3, p. 461-469, 2014.

GRANDIN, Templo. Problemas de bem-estar em bovinos, suínos e ovinos que persistem, embora a pesquisa científica mostre claramente como evitá-los. **Animais**, v. 8, n. 7, pág. 124, 2018.

H. D.; DOHME-MEIER, F.; & TERLOUW, E. M. CPre-slaughter stress and horn status influence physiology and meat quality of young bulls. **Meat science**, v. 158, p. 107892, 2019.

HOFFMAN, Donna L.; NOVAK, Thomas P. Bridging the Digital Divide: The Impact of Race on Computer Access and Internet Use. 1998.

HOFFMAN, Louwrens C.; LÜHL, Juljane. Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia. **Meat science**, v. 92, n. 2, p. 115-124, 2012.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal, 2016. <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 1 de junho de 2021.

INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA COMIGO-ITC. Da fazenda ao frigorífico, ações para evitar perdas e produzir carcaças e carne de qualidade. Anuário de pesquisas. Pecuária. Resultados- 2018-2019. Rio Verde- GO, 2019. Disponível em: (PDF) DA FAZENDA AO FRIGORÍFICO AÇÕES PARA EVITAR PERDAS E PRODUZIR CARCAÇAS E CARNE DE QUALI-

DADE

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 56, DE 6 DE NOVEMBRO DE 2008. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/sustentabilidade/bemestaranimal/arquivos/arquivos-legislacao/in-56-de-2008.pdf>>. Acesso em: 8 jul 2022

JAJA, Blessing NR et al. Development and validation of outcome prediction models for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: the SAHIT multinational cohort study. **Bmj**, v. 360, 2018.

JORQUERA-CHAVEZ, Maria et al. Computer vision and remote sensing to assess physiological responses of cattle to pre-slaughter stress, and its impact on beef quality: A review. **Meat science**, v. 156, p. 11-22, 2019.

JORQUERA-CHAVEZ, Maria et al. Computer vision and remote sensing to assess physiological responses of cattle to pre-slaughter stress, and its impact on beef quality: A review. **Meat science**, v. 156, p. 11-22, 2019.

KNOCK, Melody; CARROLL, Grace A. The potential of post-mortem carcass assessments in reflecting the welfare of beef and dairy cattle. **Animals**, v. 9, n. 11, p. 959, 2019.

LACERDA, Klintia Costa; DOS SANTOS SITUBA, Nágila. Transporte Fluvial e Aéreo na Amazônia Legal: um estudo de caso no Município de Eirunepé-Amazonas. **Geografia (Londrina)**, v. 29, n. 2, p. 51-67, 2020.

LI, Xiaofei et al. Perception of animal welfare issues during Chinese transport and slaughter of livestock by a sample of stakeholders in the industry. **PLoS One**, v. 13, n. 6, p. e0197028, 2018.

LOSADA-ESPINOSA, Natyeli et al. Pre-slaughter cattle welfare indicators for use in commercial abattoirs with voluntary monitoring systems: A systematic review. **Meat Science**, v. 138, p. 34-48, 2018.

LUDTKE, Charli Beatriz et al. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, v. 42, p. 532-537, 2012.

LUSA, AC G. et al. Reflexos econômicos de perdas quantitativas por abscessos vacinais em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, Brasil. **B. Industr. Anim.**, p. 165-170, 2016.

MELÉNDEZ, Daniela M. et al. Effect of transport and rest stop duration on the welfare of conditioned cattle transported by road. **PloS one**, v. 15, n. 3, p. e0228492, 2020.

MELLO, Barbara Piffero et al. Importance of temperament in the pregnancy by timed insemination in bovine females *Bos taurus indicus*. **Livestock Science**, v. 240, p. 104104, 2020.

MENDONÇA, F. S. et al. Pre-slaughtering factors related to bruises on cattle carcasses. **Animal Production Science**, v. 58, n. 2, p. 385-392, 2016.

MENDONÇA, Fábio S. et al. Causes of bruising in carcasses of beef cattle during farm, transport, and slaughterhouse handling in Brazil. **Animal Science Journal**, v. 90, n. 2, p. 288-296,

2019.

MENDONÇA, Fábio Souza et al. Genetic group and horns presence in bruises and economic losses in cattle carcasses. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 6, p. 4265-4273, 2016.

MIRANDA-DE LA LAMA, Genaro C. et al. Effects of road type during transport on lamb welfare and meat quality in dry hot climates. **Tropical Animal Health and Production**, v. 43, n. 5, p. 915-922, 2011.

MORGADO, J. N. et al. Meta-analysis and systematic literature review of climate change effects on livestock welfare. **EFSA Journal**, v. 20, p. e200413, 2022.

MÖSTL, Erich; PALME, Rupert. Hormones as indicators of stress. **Domestic animal endocrinology**, v. 23, n. 1-2, p. 67-74, 2002.

MUCHENJE, Voster; MUKUMBO, F. E.; NJISANE, Y. Z. Meat in a sustainable food system. **South African Journal of Animal Science**, v. 48, n. 5, p. 818-828, 2018.

MURTA, José Eduardo Jardim et al. Lesões vacinais na carcaça de bovinos no Norte de Minas Gerais. **Pubvet**, v. 13, p. 130, 2019.

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

NRC. 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle. (Updated 7th Ed.). Natl. Acad. Press, Washington, DC.

OECD/FAO-ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT/FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Agricultural Outlook 2018-2027, OECD Publishing, Paris/FAO, Rome, 2018. Disponível em: . Acesso em: 1 de junho de 2021.

OLIVEIRA, D. M. et al. Ocorrência de hematomas e lesões em carcaças bovinas e sua relação com o transporte rodoviário. **Boletim de Indústria Animal**, v. 75, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SANIDADE ANIMAL (OIE). Estratégia Mundial de Biene Estar Animal de La OIE, 2017. Disponível em: <<http://www.oie.int/bienestaranimal.com>>. Acesso: 18 de dezembro de 2020.

PARHAM, Jamie T. et al. Subjective methods to quantify temperament in beef cattle are insensitive to the number and biases of observers. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 212, p. 30-35, 2019.

PEREIRA, Karen Cristine de Albuquerque Ferreira et al. Maus-tratos animal e as cinco liberdades: percepção e conhecimento da população de Pelotas/RS/Animal maltreatment and the five freedoms: perception and knowledge of the population of Pelotas/RS. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7503-7515, 2020.

PETRONI, Rudge et al. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, p. 478-484, 2013.

POLIZEL NETO, Angelo et al. Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico do norte de Mato Grosso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, p. 324-328, 2015.

PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 5 ago 2022

Ramírez et al. Bem-estar animal durante o manejo de bovinos em um matadouro na Colômbia: Diagnóstico e intervenção, In Revista ACOVEZ (Órgão Científico Informativo da Associação Colombiana de Médicos Veterinários e Zootecnistas), 128ª ed.; Bogotá, Colômbia, 2017; Volume 46, pág. 9-12,

REICHE, A. M.; OBERSON, J. L.; SILACCI, P.; MESSADÈNE-CHELALI, J.; HESS,

ROMERO, M. H. et al. Risk factors influencing bruising and high muscle pH in Colombian cattle carcasses due to transport and pre-slaughter operations. **Meat science**, v. 95, n. 2, p. 256-263, 2013.

ROMERO, M. H. et al. Risk factors influencing bruising and high muscle pH in Colombian cattle carcasses due to transport and pre-slaughter operations. **Meat science**, v. 95, n. 2, p. 256-263, 2013.

ROMERO PEÑUELA, Marlyn Hellen; GUTIÉRREZ TORO, Carolina; SÁNCHEZ VALENCIA, Jorge Alberto. Evaluación del manejo presacrificio y su relación con la presencia de contusiones en canales bovinas. **Biosalud**, v. 10, n. 2, p. 28-36, 2011.

SÁNCHEZ-HIDALGO, Melissa; ROSENFELD, Carla; GALLO, Carmen. Associations between pre-slaughter and post-slaughter indicators of animal welfare in cull cows. **Animals**, v. 9, n. 9, p. 642, 2019. FRIEDRICH, J.; BRAND, B.; SCHWERIN, M. Genetics of cattle temperament and its impact on livestock production and breeding—a review. **Archives Animal Breeding**, v. 58, n. 1, p. 13-21, 2015.

SORNAS, Aline Souza; JÚNIOR, Paulo Rossi; MOIZES, Fernanda Fragoso. Perdas ocasionadas por lesões em carcaças bovinas e seu reflexo econômico no estado do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 21, n. 3, 2016.

SOUSA, Renata Sales et al. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas no estado do Pará em função do transporte. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 15, n. 1, p. 70-74, 2021.

SOUZA, Uender José Alves de et al. Occurrence of vaccine or drug reactions in bovine carcass. **Boletim De Indústria Animal**, v. 78, p. 1-8, 2021.

Tipificação de Carcaças Ovinas". D.O.U., Brasília, 27 dez. 1990

UNDERSANDER, Dan J. et al. **Pastures for profit: A guide to rotational grazing**. Madison, WI, USA: Cooperative Extension Publications, University of Wisconsin-Extension, 2002.

VALADEZ-NORIEGA, M. et al. Livestock hauliers' attitudes, knowledge and current practices towards animal welfare, occupational wellbeing and transport risk factors: A Mexican survey. **Preventive veterinary medicine**, v. 160, p. 76-84, 2018.

VAN ENGEN, N. K.; COETZEE, J. F. Effects of transportation on cattle health and production: a review. **Animal health research reviews**, v. 19, n. 2, p. 142-154, 2018.

VEGA BRITTEZ, G. D. et al. Efecto del transporte terrestre sobre la carcasa bovina en el norte de Paraguay. **Compend. cienc. vet**, p. 35-41, 2019.

WIGHAM, Eleanor E.; BUTTERWORTH, Andy; WOTTON, Steve. Assessing cattle welfare at slaughter—Why is it important and what challenges are faced?. **Meat science**, v. 145, p. 171-177, 2018.

WILLSON, Dennis W.; BAIER, Faith S.; GRANDIN, Temple. An observational field study on the effects of changes in shadow contrasts and noise on cattle movement in a small abattoir. **Meat Science**, v. 179, p. 108539, 2021.

CAPÍTULO II

FATORES PRÉ-ABATE CAUSADORES DE LESÕES EM CARÇAÇAS BOVINAS

RESUMO

A produção cárnea nacional tem evoluído ao longo dos anos, e com isso, tem almejado entregar produtos superiores qualitativamente. Todavia, falhas nos mecanismos de gestão e a logística de manejo do gado, impactam em grandes perdas de produtos potencialmente bons, devido a ocorrência de condenações nas carcaças. As condenações de carcaças é uma problemática comum a indústria frigorífica, gerando expressivas perdas econômicas, uma vez que o processo de remoção das lesões nas carcaças influenciam na perda de porções comestíveis, diminuindo os rendimentos, descaracterizando e desqualificando os cortes comercialmente. Dessa forma, o objetivo com este estudo foi evidenciar alguns fatores causadores de lesões nas carcaças de bovinos de corte anterior ao abate, pontuando etapas relacionadas às características inerentes aos animais, ao transporte e ao frigorífico. Os dados avaliados são de um frigorífico localizado no município de Castanhal – Pará referentes aos pesos e logística da produção de 1980 lotes de animais, proveniente de 63 municípios do Estado do Pará abatidos entre maio de 2020 a maio 2021. A identificação das carcaças lesionadas foi realizada através de um banco de imagem pertencente ao frigorífico dos lotes abatidos, As carcaças foram agrupadas em cinco classes de identificação de regiões de lesões, sendo: o dianteiro, a costelas, o lombo, o traseiro e lesões múltiplas quando a carcaça detém mais de uma região anatômica afetada por lesões. As variáveis independentes, consideradas como influentes na ocorrência das contusões foram o sexo, presença ou não de chifres, classes de pesos, estação amazônica, condição da pelagem, tipo de veículo de transporte, densidade dos lotes (somente para veículos tipo truck) e distância percorrida. A chance de ocorrência de hematomas nas carcaças é potencializada pela presença de chifres e as variáveis associadas ao transporte, sendo elas o efeito do tipo de veículo de transporte, o efeito da distância percorrida e o efeito da densidade de carga. A maior ocorrência de carcaças lesionadas foram no corte traseiro e de forma múltipla, sendo as fêmeas mais vulneráveis. Não houve diferença na incidência de carcaças lesionadas em relação as classes de peso. Durante o período chuvoso, onde os animais tendem a ser mais pesados, a média de carcaças lesionadas múltiplas foi de $2,21 \pm 3,47$ nos lotes, possivelmente, pela intensificação das intempéries climáticas e consequentes, dificuldades inerentes ao manejo. Carregamentos abaixo de 200 kg/m^2 e superiores a 600 kg/m^2 aumentam o número de carcaças

com hematomas. Ocorreram diferenças entre as classes de distâncias para ocorrência de contusões em todas as regiões das carcaças. Todas as variáveis detêm capacidade de potencializar a incidência de carcaças com lesões expressivas, mas o transporte quanto a distância percorrida e as densidades de cargas são as mais importantes. Sendo assim, atentar-se para as situações as quais os animais são expostos até o momento do abate são importantes, pois impactam nos parâmetros produtivos e de interesse comercial.

Palavras-chave: carcaça bovina, contusões, abate.

ABSTRACT

The national meat production has evolved over the years and with that it has aimed to deliver qualitatively superior products, however, failures in the management mechanism and the logistics of handling the cattle impact in great losses of potentially good products due to the occurrence of condemnations in the carcasses, This problem is common to the meatpacking industry and generates significant economic losses, since the process of removing lesions on the carcasses influences the loss of edible portions, the decrease in yields, the loss of character and commercial disqualification. Thus, the objective of this study was to highlight some factors that cause injuries in the carcasses of beef cattle prior to slaughter, pointing out stages related to the inherent characteristics of the animals and transport to the slaughterhouse. Data regarding the weights and production logistics of the 1980 batches of animals from 63 cities in the State of Pará and slaughtered between May 2020 and May 2021 were obtained from the database of a slaughterhouse located in the municipality of Castanhal - Pará. The identification of the injured carcasses was carried out through images from an image bank of the batches also belonging to the slaughterhouse, these carcasses were grouped into five classes of identification of regions of injuries, namely: the front, ribs, loin, rear and multiple. The factors considered as influential were sex, presence or absence of horns, weight classes, Amazon season, coat condition, type of transport vehicle, batch density (only for truck type vehicles) and distance traveled. It was observed that the chance of occurrence of bruises on the carcasses is enhanced by the presence of horns and the variables associated with transport, namely the effect of the type of transport vehicle, the effect of the distances traveled and the effect of the load densities. The results showed that there is a higher occurrence of carcasses injured in the hindquarters and in multiple ways, with females being more vulnerable. Although there is no difference in the incidence of injured carcasses in relation to the weight

classes, which considers the weight of the animals, in the rainy season when animals tend to be heavier, the average of multiple injured carcasses was $2.21 \pm 3,47$ in the lots, possibly due to the intensification of bad weather and consequent difficulties inherent in management. As for density, loading below 200 Kg/m^2 and above 600 Kg/m^2 tend to increase the number of carcasses with bruises and, finally, it should be noted that there were significant differences between the distance classes for all regions. Finally, all variables have the ability to enhance the incidence of carcasses with significant injuries, but those associated with transport such as distances traveled and batch densities are the most important. Therefore, paying attention to the situations to which the animals are exposed until the moment of slaughter is extremely important, as they have an intense impact on the productive parameters and those of commercial interest.

Keywords: bovine carcass, bruises, slaughter.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte cresce exponencialmente, cabendo ao segmento proporcionar confiabilidade produtiva e atender as exigências das indústrias e dos consumidores. Entretanto, apesar da intensificação dos segmentos de produção a nível tecnológico, as problemáticas relacionadas à segurança alimentar e irregularidades estruturais, infelizmente, ainda permanecem (RISIUS e HAMM et al., 2017; MOTTIN et al., 2018).

Ao longo da cadeia produtiva o gado bovino está suscetível a patologias e lesões ocasionadas por práticas inadequadas de manejo, que incidem em perdas quantitativas do tecido comestível das carcaças (BETHANCOURT-GARCIA et al., 2019). Esses fatos, demonstram a necessidade dos frigoríficos e das propriedades demandarem esforços nos cuidados com os animais, e incentivarem a identificação de situações problemáticas que podem tornar um produto que seria comercialmente interessante em algo impróprio ao consumo humano.

Dentre as causas de perdas quantitativas na carcaça bovina destacam-se perdas por contusões, visto que os acontecimentos de traumas físicos provocam rupturas do sistema vascular gerando acúmulo de sangue e soro (hematomas) nos tecidos (CAPPER, 2001), tornando necessário a remoção de grandes áreas das carcaças.

A fiscalização ante e post mortem em frigoríficos brasileiros é essencial para garantia da qualidade e da segurança alimentar. Além do mais, no frigorífico caso as carcaças detenham al-

gum comprometimento significativo ocorrem condenações parciais ou totais, e uma vez identificado imperfeições é necessário o descarte de porções comestíveis, o que representa perdas econômicas, uma vez, que não se obtém recursos por esses produtos (GROFF, SILVA, BASSANI, & PIANHO, 2016; RODRIGUES, MARTINS & PROCÓPIO, 2022). Sendo assim, as perdas seriam mitigadas com investimento em boas práticas de manejo nos empreendimentos, pré-embarque e até mesmo post-mortem (WEBB et al., 2020).

Desse modo, estudos com a finalidade de demonstrar os principais fatores relacionados ao pré-abate que impactam em perdas quantitativas na carcaça bovina, compreendendo desde o embarque nos empreendimentos rurais até o abate nos frigoríficos, ainda possuem pouca disseminação, principalmente para a região Norte. Sendo assim, fomentar pesquisas quanto a identificação dos fatores de influência possibilitará a implementação de estratégias de manejo que mitiguem perdas na produção.

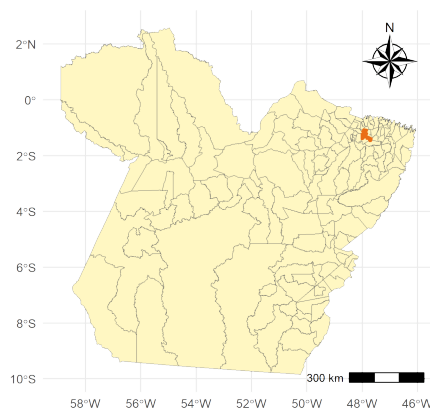
O objetivo com este estudo foi avaliar a incidência de carcaças lesionadas no decorrer do manejo pré-abate de bovinos abatidos em frigorífico no município de Castanhal-PA, identificando e quantificando as possíveis causas mensuráveis da ocorrência.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local e período

Os dados referentes ao manejo pré-abate dos animais foram coletados no período entre maio de 2020 a maio 2021, sendo estes pertencem à base de dados do frigorífico localizado no município de Castanhal - Pará (1°11'10,8"S 47°56'42,6"W). O município de Castanhal detém 1029,300 km² de extensão territorial. A figura 3 consiste no mapa do Estado do Pará sendo o município de Castanhal – Pará destacado em laranja.

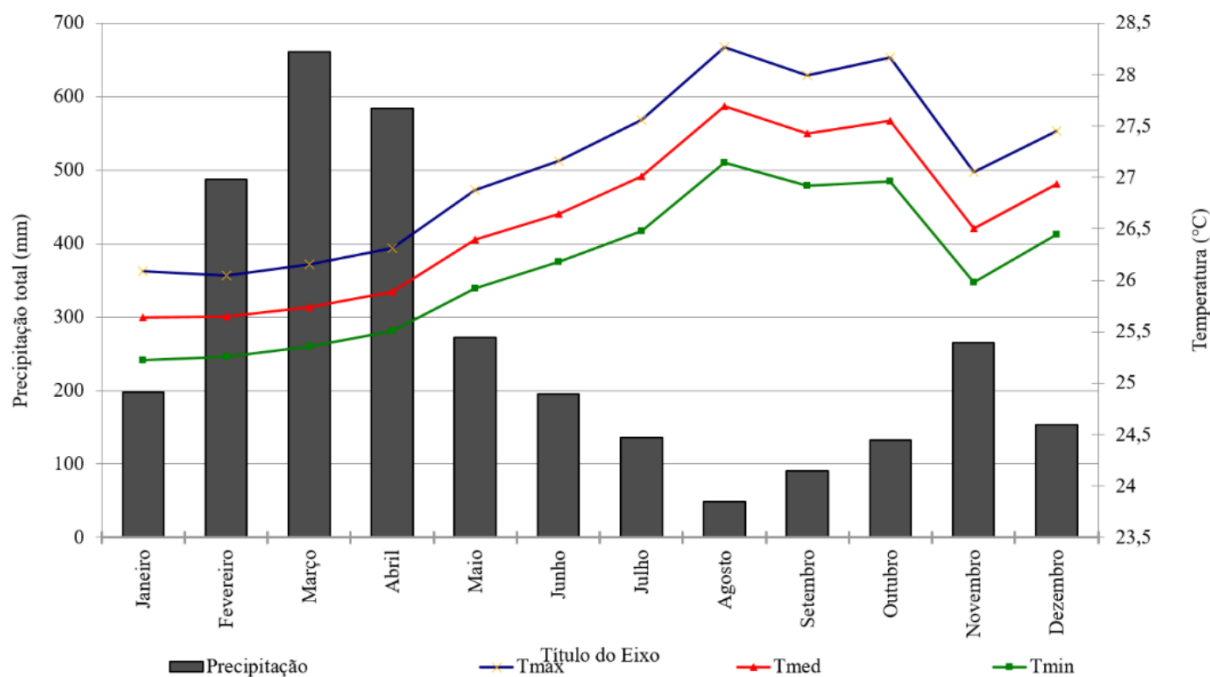
Gráfico 2 - Mapa do Estado do Pará com destaque do município de Castanhal - Pará



Fonte: Elaborado pelo autor.

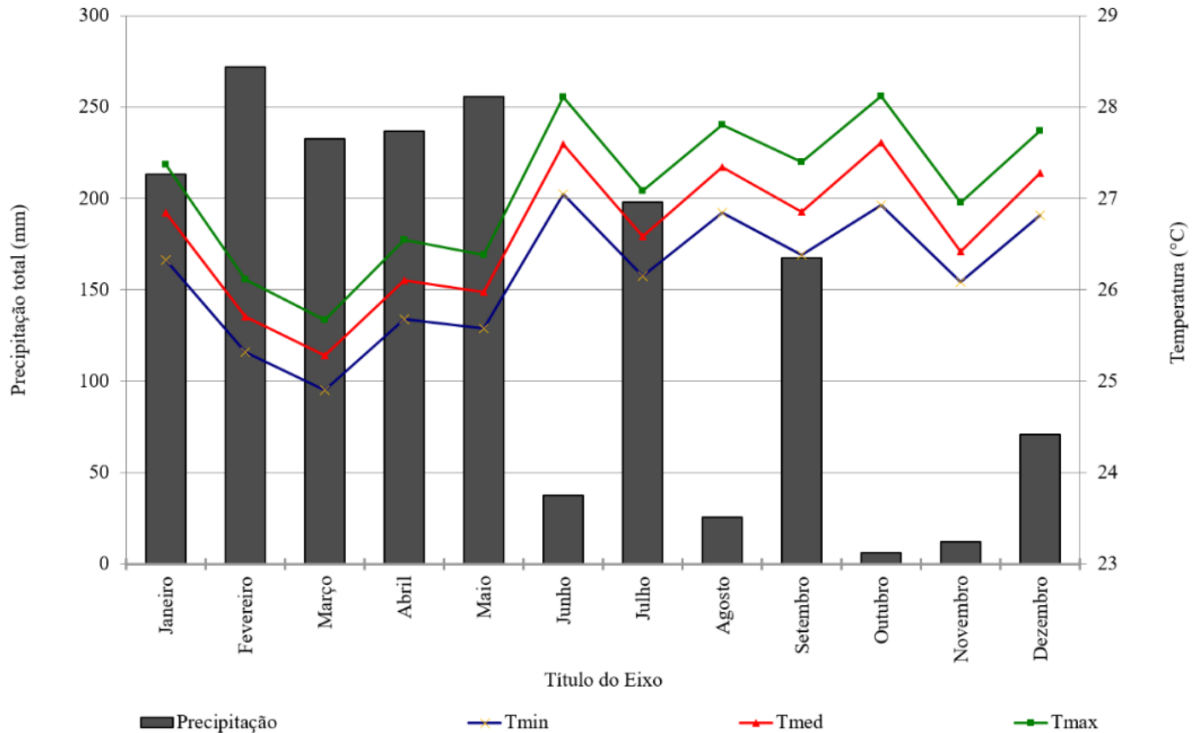
Conforme os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET o clima da região de acordo com o Köppen-Geiger é classificado como um clima equatorial tropical (Af), com temperatura anual média entre 24°C e 29°C com precipitação média anual de 3221,6 mm e 1728,4 mm em 2020 e 2023, respectivamente. O período das águas ou chuvoso é compreendido entre verão e outono austral de dezembro a maio, e o menos chuvoso ou seco entre junho a novembro conforme (gráficos 3 e 4).

Gráfico 3 - Ciclo anual de precipitação média acumulada observada (mm), temperatura máxima na hora ant. (AUT, °C, Tmax) e temperatura mínima na hora ant. (AUT, °C, Tmin) para o período de janeiro a dezembro de 2020 Estação meteorológica automática de Castanhal-PA (lat: 1°18' S; long: 47°55' W; alt: 65m) da rede de monitoramento do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 4 - Ciclo anual de precipitação média acumulada observada (mm), temperatura máxima na hora ant. (AUT, °C, Tmax) e temperatura mínima na hora ant. (AUT, °C, Tmin) para o período long: 47°55'W; alt: 65m) da rede de monitoramento do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Informando quais foram os meses que obtiveram resultados superiores e inferiores ao limite ao longo do tempo ao Índice de Temperatura e Umidade (ITU) foi estimado pela equação de Buffington et al. (1981 apud KLOSOWSKI et al., 2002), sendo:

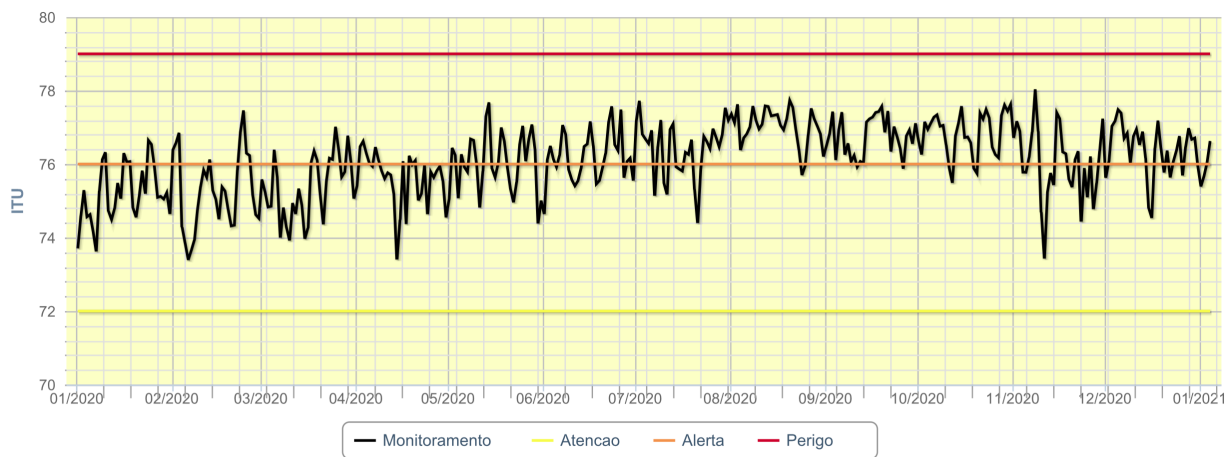
$$ITU = Tbs + 0,36 * Tpo + 41,2$$

Tbs: Temperatura de bulbo seco (°C); **Tpo:** Temperatura do ponto de orvalho (°C).

Para o ano de 2020 nos meses que correspondem ao período chuvoso (dezembro a maio) e quanto ao período menos chuvoso (junho a novembro) ocorreram os valores médios de ITU = 74-78, mais próximos ao limiar considerado como atenção aos produtores. Já para o ano de 2021, vi-

sualizou-se uma grande variação quanto ao conforto térmico bovino sendo $ITU = 72-78$ para o período chuvoso em estado de alerta e $ITU = 70-83$ para o período menos chuvoso, alcançando assim um estado de perigo, como pode ser visualizado nos gráficos 5 e 6.

Gráfico 5 - Conforto Térmico Bovino mostrando o comportamento do ITU de janeiro a dezembro de 2020, destacando as faixas de normalidade, atenção, alerta e perigo

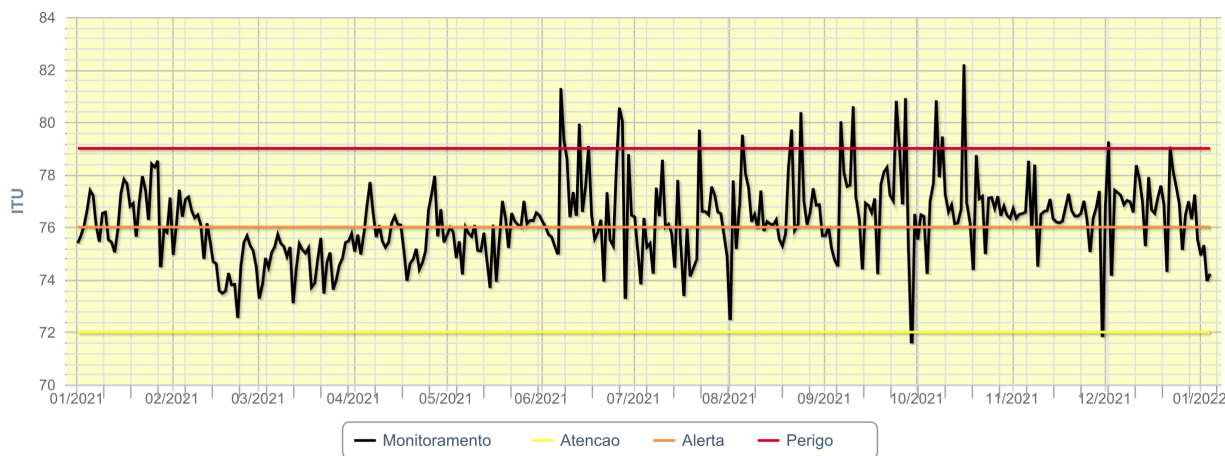


Highcharts.com

*ITU: 75 a 78 = alerta; 79 a 83 = perigo; igual ou superior a 84 = emergência (ROSENBERG et al., 1983)

Fonte: Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (SISDAGRO) – INMET.

Gráfico 6 - Conforto Térmico Bovino mostrando o comportamento do ITU de janeiro a dezembro de 2021, destacando as faixas de normalidade, atenção, alerta e perigo



Highcharts.com

*ITU: 75 a 78 = alerta; 79 a 83 = perigo; igual ou superior a 84 = emergência (ROSENBERG et al., 1983)

Fonte: Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (SISDAGRO) – INMET.

Inicialmente foram efetuadas visitas técnicas visando a estruturação de um panorama sobre a dinâmica de funcionamento do abatedouro. As visitas foram conduzidas com o suporte dos responsáveis pelos departamentos técnicos e administrativos (médico veterinário credenciado no S.I.F, técnicos industriais e colaboradores). Os responsáveis apresentaram as dependências do estabelecimento, tais como: Área de embarque e desembarque, curral de espera, áreas de atordoamento e abate, processamento e armazenamento; em cada setor foram explorados fatores estruturais, manejo dos animais e descrição das atividades pelos funcionários.

O frigorífico onde o trabalho foi executado conta com rigoroso controle de qualidade associado ao S.I.F (Serviço de Inspeção Federal), e atua em conformidade com as normativas preconizadas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária. O estabelecimento foi selecionado por seu caráter logístico-geográfico que permite o recebimento de lotes de animais por meio terrestre e fluvial. Outro fator importante da indústria frigorífica é a sua estrutura operacional, a qual contempla padrões nacionais e internacionais. Ademais detém significativa homogeneidade racial e de sistemas de criação (animais são originários de sistemas intensivos, semi-intensivos e extensivos). O estabelecimento adquire animais de todas as regiões do Pará, considerando a Zona Livre de Aftosa com vacinação, saudáveis e livre do uso de anabolizantes e produtos proibidos por legislação.

Figura 3 - Foto área da indústria frigorífica



Fonte: Arquivo da empresa.

Caracterização dos lotes e animais

Foram avaliados dados de 117.241 animais, com idades entre 13 e 36 meses e apresentaram PV de $534,3 \pm 45,27$ kg (CV= 8,47%), PCQ_kg de $292,75 \pm 27,52$ kg (CV= 9,40%) e RCQ% $54,78 \pm ,96$ (CV= 3,57). Os parâmetros quantitativos de peso vivo ao abate (PV kg), peso de carcaça quente (PCQ kg) e rendimentos de carcaça quente (RCQ_%) entre os sexos encontram-se na Tabela 1. Onde os valores médios mensurados expressam a superioridade dos machos no PV de 79,21 kg, PCQ de 55,09kg, e RCQ% 2,55.

Tabela 2 - Peso vivo ao abate, peso de carcaça quente e rendimento de carcaça quente de bovinos machos e fêmeas abatidos entre maio de 2020 e 2021, em um frigorífico em Castanhal - PA

Variáveis	Sexo	Média	DP ¹	CV (%) ²
PV Kg	F	457,43 b	37,26	8,15
	M	536,64 a	43,43	8,09
PCQ Kg	F	239,27 b	20,85	8,71
	M	294,36 a	26,05	8,85
RCQ%	F	52,30 b	1,37	2,62
	M	54,85 a	1,92	3,50

Desvio Padrão; 2- Coeficiente de variação.

. Nos 1980 lotes avaliados foi verificado a predominância de lotes de machos (97,07%) e classificados como mistos em função da presença dos chifres (86,36%), ratificando a afirmativa da elevada heterogeneidade dos lotes em relação a essa particularidade fenotípica ou de manejo.

O parâmetro primário preconizado pela indústria, peso vivo, que foi agrupado em classes, apontou a predominância de animais de porte médio na faixa de 501 a 590 kg. Durante o período de maior incidência de chuvas, uma maior quantidade de animais chegou ao frigorífico, cerca de 1119 lotes, equivalendo a 56,52%, mas apesar disso, muitos lotes chegaram com os animais secos.

Quanto ao tipo de veículo utilizados verifica-se que a maioria dos animais foram transportados em caminhões do tipo truck 95,96% dos 1900 lotes. No presente estudo, é possível ver que, positivamente, a maioria dos animais foram transportados em densidade média (76,16%). Ainda sobre o transporte, cerca de 43,38% dos lotes avaliados estavam a menos de 200 km de distância do frigorífico e o menor número de lotes estavam a mais de 800Km.

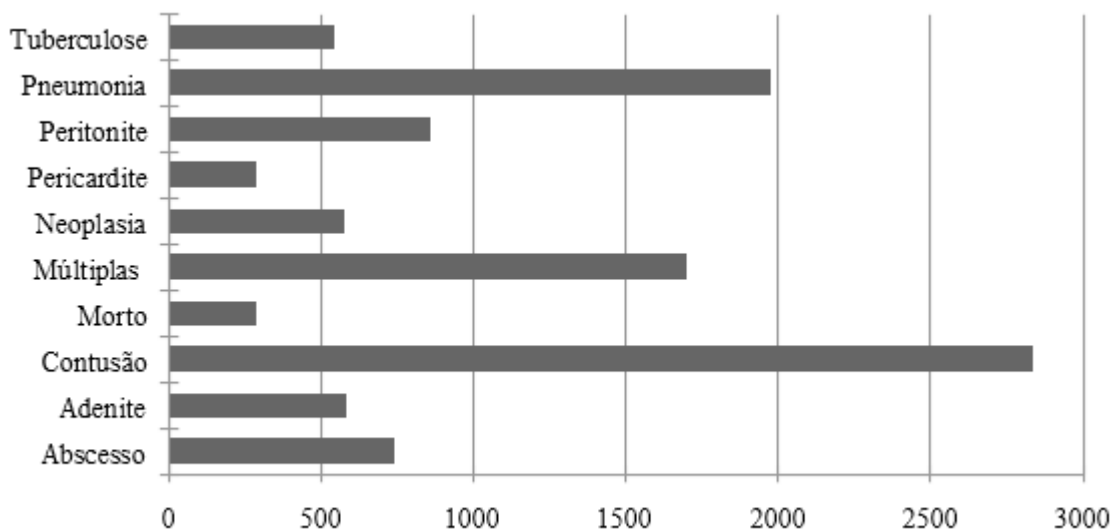
Tabela 3 - Distribuição dos animais incluídos no presente estudo (n = 1980)

Variável	Categoria	Frequência	(%)
Sexo	Macho	1922	97,07
	Fêmea	58	2,93
Chifres	Com chifres	119	6,01
	Mochos ou Mochados	144	7,27
	Lotes Mistos	1710	86,36
	N/A	7	0,35
Classe de peso	Leves (<500Kg)	392	19,80
	Médios (501-590Kg)	1381	69,75
	Pesados (>590Kg)	207	10,45
Estação	Menos chuvoso	861	43,48
	Chuvoso	1119	56,52
Pelagem	Molhados	328	16,57
	Secos	1538	77,68
	Secos/Molhados	114	5,76
Tipo de Caminhão	Truck	1900	95,96
	Carreta	73	3,69
	Truck/Carreta	6	0,30
	NA	1	0,05
Densidades (Truck)	Baixa (200 Kg/m ²)	27	1,36
	Média (400 Kg/m ²)	1508	76,16
	Alta (600 Kg/m ²)	349	17,63
	NA	96	4,85
Distâncias percorridas	<200 Km	859	43,38
	201- 400 Km	533	26,92
	401-600 Km	296	14,95
	601-800 Km	149	7,53
	>800 Km	105	5,30
	N/A	38	1,92

N/A: Não há informações.

Dentre os 1980 lotes avaliados, 1941 estavam inteiramente saudáveis, essa avaliação considerou patologias observadas e condenação anteriores ao abate, relatadas nos romaneios de abate, mas ressalta-se que isso representa 1,87% dos lotes. Apesar do pequeno percentual de lotes que obtiveram ao menos uma condenação (Gráfico 7) verifica-se a perda de aproximadamente 10334,4 kg de produto cárneo em virtude de ocorrência de condenações por patologias e lesões anteriores ao abate.

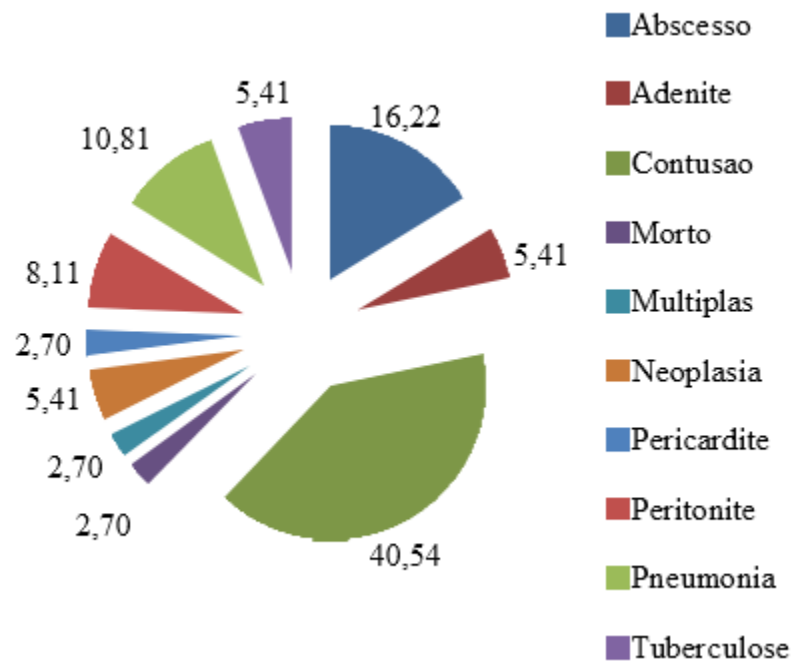
Gráfico 7 - Perdas em kg de porção cárnea por condenações em bovinos abatidos em um frigorífico em Castanhal no período de maio de 2020 a maio de 2021



Fonte: Autoral

Entre os 37 lotes, que apresentaram alguma carcaça com alterações morfológicas e fisiológicas sanitárias, as perdas por contusões foram responsáveis por 2829,5 kg (40,54% dos lotes) de porções removidas da carcaça, 10,81% é referente a pneumonia, causas múltiplas com 2,70 % e peritonite com 8,11% (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Percentual dos lotes (n=37) de bovinos com algum tipo de condenação patológica



Fonte: Autoral

2.2 Banco de dados

Os lotes de animais avaliados eram provenientes de 63 cidades do Estado do Pará, onde os grupos genéticos predominantes foram zebuínos e seus usuais cruzamentos. Devido a homogeneidade dos lotes, o grupamento genético não foi considerado como fator de influência na ocorrência das contusões. Coletou-se os dados relacionados a informações de pesos e da logística da produção. Na primeira etapa o banco de dados foi estruturado através das informações contidas em relatórios de abate e romaneios de transporte que estavam no formato *portable document format* (PDF).

Os dados foram extraídos de duas formas, automática e manual, para extração automática fez-se uso da ferramenta de reconhecimento óptico de caracteres (*optical character recognition*, OCR) no *software PDFelement*[®] onde foram definidos os campos de reconhecimento de caracteres conforme as posições das informações dos arquivos e por conseguinte os dados foram agrupados e organizados em planilhas no Excel[®] bem como os dados tabulados manualmente.

Após a alocação dos animais nos currais de espera eram efetuadas capturas de imagens dos lotes para que fossem anexadas nos resumos de abate e para a composição do banco de ima-

gens da empresa. Para a classificação a presença e ausência de chifres, os mesmos avaliadores previamente treinados classificaram os lotes através dessas imagens panorâmicas e foram efetuadas três subdivisões de classes, sendo: animais: sem chifres, com chifres e lotes de animais com e sem chifres.

Foram avaliados 1980 lotes de bovinos alcançando um quantitativo de 117.241 mil animais abatidos via atordoamento e corte jugular para sangria total. Das carcaças 98,80% foram de machos e 1,20% de fêmeas, apresentando pesos de chegada no frigorífico de $536,63 \pm 43,42$ e $457,43 \pm 36,93$ kg, respectivamente. Os animais abatidos possuíam idade entre 13 e 36 meses.

Após o abate e após a evisceração, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça quente em quilos (PCQ; kg) e para o cálculo do rendimento de carcaça quente em porcentagem ($RCQ\% = PCQ/PV * 100$). Posteriormente, os lotes foram agrupados de acordo com seus pesos, nas classes: até 400 kg (leves), entre 401-590 kg (médios) e lotes com pesos superiores a 590 kg (pesados).

Visto que para a região amazônica não há estações bem definidas, a variável estação foi dividida em duas classes, sendo período das águas ou chuvoso compreendido entre verão e outono austral (dezembro a maio) e o menos chuvoso ou seco entre junho a novembro conforme os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (Gráficos 3 e 4).

Após o desembarque a condição da pelagem dos animais era avaliada e classificada como seco ou molhados conforme o romaneio da indústria, no presente estudo foi criada uma terceira classe seco/molhado devido a heterogeneidade de condições em caso que os animais eram entregues em mais de um veículo.

As informações quanto o transporte terrestre foram coletadas dos romaneios de transportes e corroboradas na plataforma Sistema de Integração Agropecuária (SIAPEC 3®). Por conseguinte, as distâncias em quilômetros das viagens foram classificadas em 5 categorias, sendo: >200 km, 201-400 km, 401-600 km, 601-800 km e >800 km.

Visto que a empresa faz uso de veículo de transporte de animais vivos terceirizado, sendo efetuado em conformidade com a Resolução nº 675, de 21 de junho de 2017 bem como ao regimento interno da empresa, que preconiza que os veículos detenham piso antiderrapante, gaiolas seguras e espaço para a ventilação de ar.

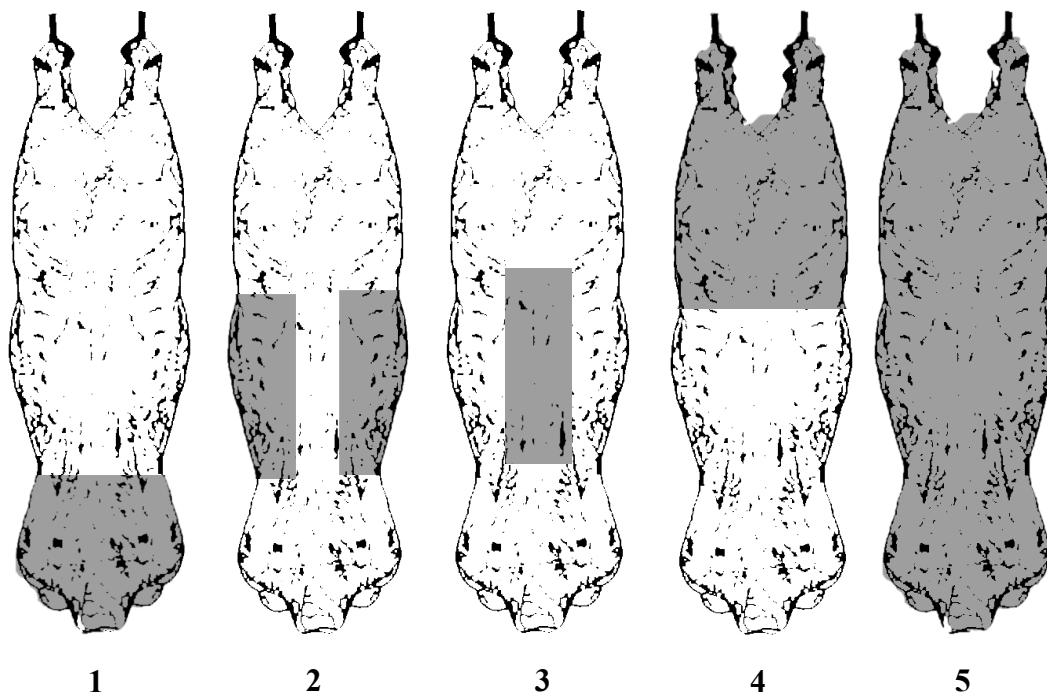
No estudo foram avaliados 5184 caminhões “boiadeiros” que foram subdivididos em duas classes de veículos com diferentes capacidades de carga, conforme o frigorífico, considerando

o peso médio de 450 kg.

Os caminhões do tipo truck simples (uma roda de cada lado) na frente ou duplo atrás (duas rodas de cada lado) com até duas repartições, podendo transportar cargas de 18 a 40 animais e o tipo carreta dois andares com capacidade para até 60 animais. Para densidade de carga do lote (a razão entre o peso total da carga (kg) e a área de carga do caminhão (m²), expressa em kg/m²) utilizou-se os limites de dimensões e pesos normatizados no capítulo III resolução CONTRAN n° 882, de 13 de dezembro de 2021 de 2,60 x 14,00m válida para veículos não-articulados. No presente estudo não foram consideradas as dimensões dos caminhões tipo carreta (79 unidades), foram desconsiderados também lotes que foram transportados em veículos mistos (truck e carreta).

Após a etapa de remoção do couro, as carcaças eram numeradas individualmente na linha de abate, dentro do seu respectivo lote, pelo médico veterinário e colaborador responsável pelo departamento. A avaliação da incidência de carcaças lesionadas foi efetuada pela avaliação das imagens da vista dorsal obtidas na linha de abate. A carcaça foi segmentada em cinco regiões anatômicas, sendo: dianteiro, costelas, lombo, traseiro e múltiplas. Uma vez identificadas lesões múltiplas ou qualquer outra anormalidade as carcaças eram desviadas para uma área de avaliação específica para determinar se haveria condenação parcial e ou total por múltiplas contusões ou doenças.

Figura 4 - Corte da carcaça para registro de hematomas. 1 = dianteiro, 2 = costela, 3 = lombo, 4 = traseiro 5 = múltiplas



Quadro 1 - Descrição das regiões anatômicas com lesões da carcaça conforme a Portaria n.º 5 de 08 de novembro de 1988.

REGIÃO ANATÔMICA	DESCRIÇÃO DA REGIÃO
Quarto dianteiro	Presença de lesões na região da meia-carcaça, após a retirada do quarto traseiro.
Costela	Presença de lesões em uma área constituída das massas musculares que recobrem as oito últimas costelas, a última estérnebra, o apêndice xifóide e a região do vazio, obtida do traseiro-comum, na preparação do traseiro-serrote ou especial.
Lombo	Presença de lesões em uma peça constituída das massas musculares e bases ósseas correspondentes, obtida do traseiro-serrote, após a retirada da alcatra e do coxão.
Quarto traseiro (Traseiro-serrote)	*Presença de lesões quarto traseiro após a retirada da ponta-de-agulha.

Múltiplas	Presença de lesões em mais de uma região.
------------------	---

*Efetuou-se também a separação do lombo

Quanto ao registro de lesões vacinais e doenças, no Sistema de Integração Agropecuária (SIAPEC 3®) podiam ser verificadas as informações das datas das vacinações dos animais, uma vez que o frigorífico recebe somente animais de áreas livres de aftosa com vacinação. Todas as carcaças passavam por criterioso processo de inspeção onde eram verificadas as condições das carcaças e efetuadas as remoções, das regiões vacinais por um colaborador credenciado, sendo armazenadas em caixas vazadas de plástico e, posteriormente, pesadas para obtenção do total de remoção dos lotes e média de remoção por carcaças, sendo em seguida descartada.

Figura 5 - Lesões retiradas e acondicionada em basquetas para posterior pesagem



Fonte: Arquivo da empresa.

2.3 Análise estatística

Foi utilizado o *software* RStudio® e os lotes foram considerados como unidades experimentais para as análises estatísticas; primeiramente foi executada a estatística descritiva e de avaliação das frequências verificadas para a efetuação do resumo dos dados. O número de carcaças com hematomas em pelo menos uma das regiões da carcaça foi contabilizado e o valor atribuído ao lote.

Executou-se o modelo de regressão binomial para realizar a comparação entre os lotes que

apresentaram ao menos uma carcaça com hematomas em relação a lotes com carcaças sem nenhum hematoma. Para a composição dos modelos regressão logística binomial aplicou-se a seleção STEPWISE com a inclusão das variáveis em etapas e considerando o *Seleção Forward*. A seleção do melhor modelo ajustado foi considerado o critério de informação de Akaike, odds ratio (OR) sendo o efeito das variáveis preditoras e a avaliação dos intervalos de confiança (IC) de 95% (Akaike, 1974; Venables e Ripley, 2002). O modelo geral de regressão logística binomial foi:

$$\text{Log}(Y_{ijklmnop}/1-Y_{ijklmnop}) = \alpha + G_i + C_j + CP_k + E_l + P_m + T_n + DP_o + DC_p + e_{ijklmnop}$$

onde: $Y_{ijklmnop}$ é a variável dependente de lotes com ou sem carcaças lesionadas, α é o intercepto do modelo, G_i é o efeito do i o sexo do animal ($i = 1$ macho, $i = 2$ fêmea); C_j é o efeito do j presença de chifres dos animais ($j = 1$ com chifres, $j = 2$ sem chifres, $3 =$ lotes mistos); CP_k é o efeito do k classes de pesos ($k = 1$ leves, $k = 2$ médios e $k = 3$ pesados), E_l é o efeito da k estação do ano ($l = 1$ chuvoso; $l = 2$ menos chuvoso), P_m é o efeito da pelagem ($m = 1$ molhados, $m = 2$ secos e $m = 3$ Secos/Molhados), T_n é o efeito do n tipo de veículo de transporte ($n = 1$ carreta, $n = 2$ truck e $n = 3$ carreta/truck), DP_o é o efeito da densidade de carga ($o = 1$ baixa, $o = 2$ média e $o = 3$ alta); DC_p o efeito de p das distâncias percorridas ($p = 1$ se <200 km, $p = 2$ de 201-400 km, $p = 3$ de 401-600 km, $p = 4$ de 601-800 km e $p = 5$ se >800 km) e $e_{ijklmnop}$ o termo residual.

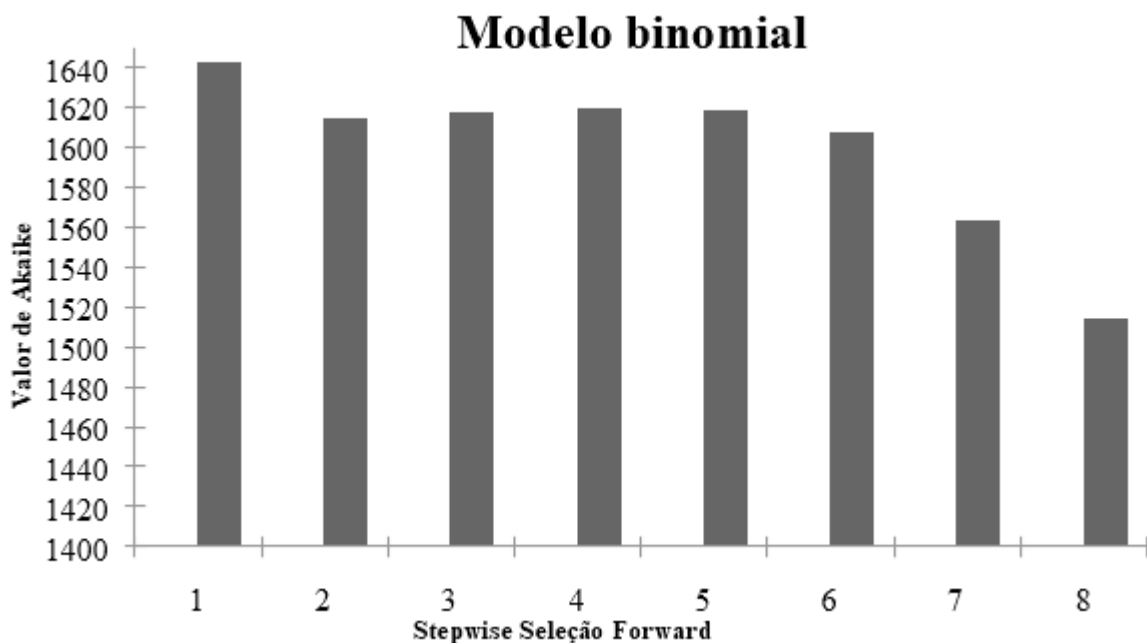
Ademias os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey em nível de significância (NS) de 5%. Por fim, no Excel® foi elaborado um gráfico de pizza para a avaliação dos lotes de bovinos com algum tipo de condenação patológica.

3. RESULTADOS

3.1 Lesões nas carcaças bovinas

Para determinar a probabilidade de ocorrência de carcaças bovinas com hematomas, a ordem de entrada das variáveis no modelo foi gênero (G_i), chifres (C_j), classes de peso (CP_k), pelagens (P_l), as estações (E_m), os tipo de veículo de transporte (T_n), as distâncias percorridas (DP_o) e as densidades de carga (DC_p).

Gráfico 9 - Ajustes da regressão logística para definição dos modelos pela metodologia de seleção do critério de informação de Akaike (AIC) com efeito acumulado em cada etapa de adição variável causadora de hematomas ao modelo.



Modelo binomial: Etapa 1 adicionou o efeito do sexo (G_i), Etapa 2 adicionou o efeito dos chifres (C_j), Etapa 3 adicionou o efeito das classes de peso (CP_k), Etapa 4 adicionou o efeito das pelagens (P_l), Etapa 5 adicionou o efeito das estações (E_m), Etapa 6 adicionou o efeito dos tipo de veículo de transporte (T_n), Etapa 7 adicionou o efeito das distâncias percorridas (DP_o) e Etapa 8 adicionou o efeito das densidades de carga (DC_p).

Uma vez que o modelo com o AIC mínimo é o modelo mais ajustado (Akaike, 1974), as variáveis relacionadas a presença de chifres e ao transporte foram as de maior relevância para o ajuste de modelo, sendo elas o efeito do tipo de veículo de transporte (T_n), o efeito da distância percorrida (DP_o) e o efeito da densidade de carga (DC_p).

Uma vez ajustado os modelos a interpretação quanto a significância dos coeficientes estimados considerou a razões de chances (*odds ratios*) para variáveis independente dicotômicas (chances de ocorrência ou não de lesões nos lotes). O *odds ratios* é estimado pelo quociente entre a odds do acontecimento de interesse ocorrer ($Y = 1$) nos indivíduos com $x = 1$ e a odds desse acontecimento ocorrer ($Y = 1$) nos indivíduos com $x = 0$. O intervalo de confiança de cada coeficiente estimado considerado foi de 95%.

Tabela 4 - Probabilidade de lotes de carcaças de bovinos de corte para cada variável causadora de hematomas com base na regressão logística binomial

Categoria	Lotes sem lesões (%)	Lotes com lesões (%)	OR	P-Value
Sexo				
Macho	17,24	82,76	1	Referência
Fêmea	14,41	85,59	1,24	NS
Chifres				
Sem chifres	5,88	94,12	1	Referência
Com chifres	26,39	73,61	5,73	***
Lotes Mistos	14,04	85,96	2,20	***
Classe de Peso				
Leves (<500 kg)	16,58	83,42	1	Referência
Médio (501-590 kg)	14,12	85,88	1,13	NS
Pesados (>590 kg)	13,04	86,96	1,26	NS
Estações				
Chuvoso	14,12	85,88	1	Referência
Menos Chuvoso	14,98	85,02	0,95	NS
Pelagens				
Secos	14,56	85,44	1	Referência
Molhados	16,46	83,54	0,86	NS
Secos/Molhados	7,89	92,11	1,99	NS
Tipo de Veículo				
Truck	14,89	85,11	1	Referência
Carreta	4,11	95,89	4,08	*
Truck/Carreta	0,00	100,00	3,70	NS
Densidade do lote (Truck)				
Alta (600 kg/m ²)	12,61	87,39	1	Referência
Média (400 kg/m ²)	15,12	84,88	0,80	NS
Baixa (200 kg/m ²)	29,63	70,37	0,34	*
Distância percorrida				
<200 km	16,65	83,35	1	Referência
201- 400 km	12,57	87,43	1,42	NS
401-600 km	12,50	87,50	1,28	NS
601-800 km	18,79	81,21	1,76	NS

>800 km 5,71 94,29 2,88 *

¹ OR = Odds ratio (as comparações dos níveis do fator sempre foram feitas em relação ao nível de referência)

²***' ($P < 0,001$) '**' ($P < 0,01$) '*' ($P < 0,05$) '!' ($P < 0,1$); NS (não significativo).

Do total de 117.241 mil animais em 1980 diferentes lotes foram contabilizadas 9643 carcaças com contusões em diferentes regiões da carcaça, alcançando a média de 4,87 carcaças lesionadas por lote. O maior percentual de carcaças lesionadas nos lotes correspondem as regiões do traseiro e as múltiplas contusões, compreendendo mais de 70% dos lotes observados com carcaças lesionadas para todas as categorias.

Tabela 5 - Percentual de carcaças lesionadas nas diferentes regiões do dianteiro, costelas, lombo, traseiro e múltiplas de acordo com o sexo, cabeça, classe de pesos, estação, condição da pelagem, tipo de caminhão, densidade do lote (truck) e distância percorrida.

Categoria	Lotes	Dianteiro	Costelas	Lombo	Traseiro	Múltiplas
Sexo						
Macho	96,37	2,26	8,28	8,45	37,45	43,57
Fêmea	3,63	4,29	14,86	3,14	42,57	35,14
Chifres						
Com Chifres	7,23	1,72	5,87	7,74	39,40	45,27
Mochos	5,99	3,63	15,74	6,40	41,00	33,22
Lotes Mistos	86,61	2,30	8,25	8,43	37,28	43,73
Pesos						
Leves (<500 kg)	18,27	2,49	10,15	7,09	37,24	43,03
Médio (501-590 kg)	71,41	2,26	8,23	9,02	37,57	42,91
Pesados (>590 kg)	10,32	2,51	7,63	5,02	38,76	46,08
Estação						
Menos chuvoso	38,81	3,58	10,57	8,92	31,07	45,86
Chuvoso	61,19	1,54	7,21	7,84	41,80	41,61
Pelagem						
Molhados	13,81	0,90	6,83	7,43	38,41	46,44
Secos	78,64	2,65	8,89	8,40	37,31	42,75
Secos/Molhados	7,55	1,65	7,68	8,23	39,64	42,80
Tipo de Caminhão						
Truck	94,75	2,37	8,83	8,36	38,16	42,27
Carreta	4,88	1,70	2,34	5,31	29,51	61,15
Truck/Carreta	0,37	0,00	8,33	19,44	11,11	61,11
Densidade do lote (Truck)						
Baixa (200 kg/m ²)	1,13	1,83	6,42	7,34	43,12	41,28
Média (400 kg/m ²)	72,23	2,21	8,99	8,03	37,25	43,52
Alta (600 kg/m ²)	20,83	3,03	8,40	9,60	40,83	38,14
Distância percorrida						
<200 km	42,21	3,12	10,13	8,12	37,35	41,28

201- 400 km	28,12	2,54	10,43	8,03	38,43	40,57
401-600 km	14,45	1,08	4,59	8,03	40,22	46,09
601-800 km	6,06	1,20	3,59	9,06	30,77	55,38
>800 km	8,01	0,78	4,79	8,67	38,16	47,61

Há importância de cada nível dentro das categoria para a ocorrência de lesões nas regiões anatômicas, com destaque para as variáveis relacionadas ao transporte. Ademais, há maior influência sobre a região do traseiro e das múltiplas áreas..

Tabela 6 - Média e erros padrão do total de carcaças por lote nas diferentes regiões anatômicas da carcaça bovina para cada variável independente

Categoria	Nº de lotes	Dianteiro	Costelas	Lombo	Traseiro	Múltiplas
Sexo						
Macho	1921	0,11 ± 0,39 a	0,40 ± 0,93 b	0,41 ± 0,83 a	2,11 ± 2,34 a	2,57 ± 3,35 a
Fêmea	58	0,26 ± 0,90 a	0,89 ± 1,63 a	0,19 ± 0,51 a	2,12 ± 2,89 a	1,81 ± 2,98 b
Chifres						
Com chifres	119	0,10 ± 0,35 a	0,35 ± 0,10 a	0,45 ± 0,94 a	2,66 ± 2,40 a	2,31 ± 3,48 a
Sem chifres	144	0,15 ± 0,60 a	0,63 ± 1,21 a	0,25 ± 0,65 a	1,33 ± 1,77 c	1,65 ± 3,95 b
Lotes Mistos	1709	0,11 ± 0,40 a	0,40 ± 0,94 a	0,41 ± 0,82 a	2,14 ± 2,39 b	1,82 ± 2,86 b
Classe de peso						
Leve (<500 kg)	392	0,12 ± 0,43 a	0,46 ± 1,09 a	0,32 ± 0,65 ab	1,93 ± 2,41 a	1,67 ± 3,01 a
Médio (501-590 kg)	1380	0,11 ± 0,39 a	0,41 ± 0,94 a	0,45 ± 0,89 a	2,14 ± 2,38 a	1,88 ± 2,98 a
Pesado (>590 kg)	207	0,12 ± 0,43 a	0,37 ± 0,87 a	0,24 ± 0,58 b	2,22 ± 2,14 a	1,87 ± 3,04 a
Estação						
Menos Chuvoso	860	0,16 ± 0,52 a	0,46 ± 1,08 a	0,38 ± 0,80 a	1,10 ± 2,30 b	1,35 ± 2,12 b
Chuvoso	1119	0,08 ± 0,30 b	0,38 ± 0,87 a	0,41 ± 0,84 a	2,20 ± 2,41 a	2,21 ± 3,47 a
Condição da pelagem						
Molhados	328	0,04 ± 0,19 a	0,28 ± 0,65 a	0,30 ± 0,66 a	1,88 ± 2,08 b	1,56 ± 3,09 c
Secos	1537	0,13 ± 0,45 a	0,44 ± 1,02 a	0,41 ± 0,84 a	2,11 ± 2,38 a	1,84 ± 2,97 b
Mistos	114	0,11 ± 0,34 a	0,49 ± 0,92 a	0,52 ± 0,92 a	2,73 ± 2,80 a	2,54 ± 2,83 a
Tipo de Veículo						
Truck	1899	0,11 ± 0,42 a	0,43 ± 0,98 a	0,40 ± 0,82 a	2,04 ± 2,30 b	1,84 ± 3,01 a
Carreta	73	0,11 ± 0,31 a	0,15 ± 0,46 ab	0,34 ± 0,61 b	3,92 ± 3,08 a	1,90 ± 2,58 a
Truck/Carreta	6	0,11 ± 0,42 a	0,50 ± 0,83 a	1,17 ± 1,60 a	3,66 ± 2,16 a	0,67 ± 0,52 a
Densidade do lote (Truck)						
Baixa (até 200 kg/m ²)	27	0,07 ± 0,27 a	0,26 ± 0,53 a	0,30 ± 0,72 b	1,67 ± 2,75 a	1,74 ± 2,85 ab

Média (até 400 kg/m ²)	1507	0,10 ± 0,41 a	0,42 ± 0,96 a	0,37 ± 0,78 b	2,01 ± 2,26 a	1,72 ± 2,93 b
Alta (até 600 kg/m ²)	349	0,18 ± 0,47 a	0,48 ± 1,09 a	0,55 ± 0,99 a	2,20 ± 2,48 a	2,35 ± 3,3 a
Distância percorrida						
>200 km	858	0,15 ± 0,45 a	0,48 ± 1,02 a	0,39 ± 0,80 a	1,96 ± 2,32 b	1,77 ± 3,12 b
201- 400 km	533	0,13 ± 0,50 a	0,53 ± 1,11 a	0,41 ± 0,83 a	2,07 ± 2,12 b	1,96 ± 2,80 a
401-600 km	296	0,05 ± 0,22 a	0,22 ± 0,58 b	0,38 ± 0,76 a	2,17 ± 2,45 b	1,90 ± 2,65 a
601-800 km	149	0,05 ± 0,21 a	0,14 ± 0,71 b	0,36 ± 0,81 a	2,17 ± 2,78 b	1,20 ± 2,00 c
>800 km	110	0,05 ± 0,23 a	0,34 ± 0,92 ab	0,66 ± 1,07 a	3,43 ± 2,70 a	2,72 ± 4,65 a

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) entre as classes para cada região anatômica pelo teste de Tukey.

3.2 Sexo

Houve diferença no quantitativo de carcaças de machos e fêmeas lesionadas, foram identificadas 9303 carcaças de machos lesionadas, enquanto para fêmeas 350 carcaças lesionadas em pelo menos uma das regiões anatômicas.

Apesar dos lotes de fêmeas aumentam em até 24% as chances de apresentar ao menos uma carcaça com hematomas em comparação a lotes de animais machos (Tabela 4) não foi observada diferença significativa. Quanto as regiões nas costelas e múltiplas contusões, os lotes de fêmeas foram superiores aos machos na quantidade de contusões por lotes (Tabela 6).

3.3 Presença ou não de chifres

A classificação dos grupos em função da presença de chifres, apresentou maior prevalência de lotes de animais com chifre e lotes mistos representado 6,01 e 86,36%, respectivamente.

Os lotes com chifres e mistos aumentam 5,73 e 2,20 vezes, respectivamente, as chances do lote obter ao menos uma carcaça lesionada. No que tange a ocorrência de hematomas nas regiões, as regiões do traseiro e múltiplas contusões obtiveram maiores proporção de lesões nos animais com presença de chifres (Tabela 6), o que corresponde a 84,67% das lesões da classe com chifres (Tabela 5).

3.4 Classes de pesos

Não houveram diferenças na probabilidade ocorrência de carcaças com lesões quanto a categoria peso (Tabela 4). Quando comparada as médias de carcaças lesionadas nos lotes confor-

me as regiões da carcaça somente o lombo, onde animais classificados com peso médio obtiveram menos contusões quando comparados aos animais pesados.

3.5 Estação amazônica

Quanto a probabilidade de incidência de lotes contendo carcaças com lesões não houve diferença dentro da classe estações (Tabela 4). Nas regiões da carcaça o dianteiro, traseiro e múltiplas contusões diferiram significativamente entre as estações amazônicas, com superioridade para a estação chuvosa nos cortes traseiro e múltiplas contusões e para estação menos para o corte do dianteiro.

3.6 Pelagem

No presente estudo foi observado diferenças entre todos os três grupos em relação ao nível animais desembarcados secos para a probabilidade de ocorrência de lotes lesionados ((Tabela 4), mas destaca-se que não houveram diferenças entre os animais que desembarcaram completamente secos e mistos para as regiões de maior ocorrência que são o traseiro e a múltiplas, em ambos os trabalhos podemos verificar que podem expressar uma média de até 5 carcaças lesionadas nos lotes.

3.7 Tipo de veículo de transporte

Cerca de 95,96% dos animais foram transportados em veículos truck, seguidos por carretas e lotes divididos entre os dois modelos (Tabela 3). Quando os grupos transportados exclusivamente em trucks são comparados aos grupos transportados unicamente em caminhões tipo carreta observou-se uma crescente de 4,08 de chances de ocorrer lesões, e em relação aos grupos transporte em diferentes tipos de veículos observou-se uma probabilidade de 3,70 vezes mais chances (Tabela 4).

Pode-se observar que ocorreram diferenças significativas para as regiões da costela, do lombo e traseiro, mas vale destacar que a maior média foi para animais transportados em carretas (Tabela 6); seja unicamente carretas ou em lotes mistos a incidências de carcaças lesionadas generalizadamente superam 60% das observações (Tabela 5).

3.8 Densidade dos lotes

Dentre as categorias, as densidades baixas e altas são as que mais influenciaram na probabilidade de ocorrência de carcaças lesionadas nos lotes (Tabela 4). Positivamente, acrescenta-se que o maior número de lotes está no grupo classificado como densidade média. Ao compararmos densidades menores de 200 kg/m² em relação a lotações maiores de 400 kg/m², apesar de ter ocorrido impacto somente para as regiões do lombo e múltiplas, ainda pode-se afirmar que altas ou baixa densidades são de maior impacto na depreciação dos lotes, visto que podem ocorrer até seis carcaças lesionadas dentro do lote (Tabela 6), dessa forma, a lotação já preconizada pela indústria é a mais indicada.

3.9 Distância percorrida

As distâncias percorridas foram parâmetros representativos na maior incidência de carcaças lesionadas para todas as regiões ($P < 0,05$) e verifica-se que na medida em que se aumentam as distâncias percorridas pelos lotes, aumenta-se a probabilidade de ocorrência de carcaças com contusões concomitantemente, sendo lotes que percorreram uma distância superior a 800 km 188% mais provável (Tabela 4).

Destaca-se as carcaças com lesões no traseiro, atingindo uma média de até 6 carcaças, e múltiplas com uma média de 7 carcaças afetadas quando os animais eram transportados acima de 800 km, além do mais, 55,38% ($n=324$) das carcaças contundidas na faixa de 600 a 800 km detinham múltiplas regiões lesionadas (Tabela 5 e 6).

4. DISCUSSÃO

4.1. Caracterização dos animais

A baixa variabilidade entre os indivíduos é de interesse comercial, pois tem relação com os custos operacionais na indústria e ao valor agregado aos produtos. Carcaças muito heterogêneas demandam a mesma mão-de-obra, mas não o mesmo tempo para processamento (CAMPIO- NI et al., 2020).

Parâmetros quantitativos de carcaça semelhantes foram encontrados por Benedeti et al. (2021) ao realizarem uma metanálise comparativa entre animais abatidos no frigorífico Minerva Foods, Barretos-SP e animais abatidos experimentalmente, onde os autores demonstraram que há certa similaridade no controle da homogeneidade da composição dos lotes como preconizado pe-

la indústria frigorífica, e que os produtores também detêm certa preocupação com o produto fornecido a indústria.

A nível comercial o peso vivo é a métrica de maior relevância pois está relacionado diretamente com atributos quanti-qualitativos das carcaças; acrescenta-se que as variabilidades existentes entre as carcaças bovinas são de origens multifatoriais, como o próprio peso corporal, sexo, idade, conformação e acabamento (CLINQUART et al., 2022) sendo o sexo um dos fatores de maior relevância.

Apesar das fêmeas atingirem a maturidade de forma mais precoce que os machos castrados e/ou inteiros elas ainda permanecem sendo mais leves (Puxar a referência do final que explique essa frase). Além do mais, a ação dos hormônios androgênicos endógenos exercem relação diretamente com os parâmetros quantitativos das carcaças, onde nos machos estimulam a melhor conversão alimentar, menor deposição de gordura e maior expansão de musculatura que, em comparação com as fêmeas, favorecem carcaças mais magras e de menor qualidade, sendo que a qualidade pode variar de acordo com o comércio almejado (BERG e BUTTERFIELD, 1976; PURCHAS, 1991; RESTLE et al., 1994; RESTLE et al., 1996).

Em um trabalho sobre consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça de bovinos Zebu de diferentes sexos, Lage et al. (2011), reiteram expressarem os machos bovinos melhores características quantitativas de carcaças em comparação às fêmeas devido ao maior teor de fibras musculares e capacidade de hipertrofia muscular pós-natal. Ademais, Ferraz et al. (2020) ao avaliarem informações de 15.002 carcaças de animais Zebu abatidos entre 2007 e 2008 em um frigorífico que recebia animais da região do semi-árido de Minas Gerais, afirmaram que o PCQ preconizados pela indústria está com peso entre 240 e 330 kg para machos e fêmeas, respectivamente, corroborando com os resultados observados no presente estudo.

De acordo com dados divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2022) o peso médio geral das carcaças abatidas no Brasil foi de 248,17 Kg e exclusivamente para machos foi de 290,7 kg. No o estado do Pará o peso médio da carcaça em machos e fêmeas, em arrobas por carcaça foi de 19,62 e 14,12 em 2020 e de 19,59 e 14,37 em 2021 para machos e fêmeas, respectivamente. Dessa forma, verifica-se que as medidas quantitativas mensuradas no presente trabalho são correspondentes a uma avaliação macro do Estado.

Outro fator importante que influencia na saúde das carcaças é o transporte, Andrade et al. (2004) já relatavam que pelo menos 60,40% dos hematomas com menos de 24h são ocasiona-

dos no transporte ou no frigorífico. Quanto ao tipo de veículo mais utilizado ao longo do território nacional o tipo de caminhão truck é o mais utilizado para o transporte de bovinos de corte (POLASTRINI, BRACARENSE, FILHO, 2021).

Ainda no âmbito de fatores inerentes ao transporte, o fator “densidade de carga” também é um precursor quanto o aumento da incidência de contusões em carcaças bovinas. Além disso a densidade de carga pode ser considerada alta (600 kg/m^2), média (400 kg/m^2) e baixa (200 kg/m^2) dependendo do tipo de caminhão utilizado (Tarrant et al., 1988). Sendo que a densidade acima do máximo ou abaixo do mínimo, são fatores que podem aumentar a frequência de lesões, irritabilidade e até levar animais a óbito Warriss, 1990; González et al., 2012). Bailone (2019) relatam que ao comportar um bovino de 350 kg em uma densidade de $1,28 \text{ m}^2$ faz com que o mesmo não consiga se levantar ou deitar, impulsionando maiores chances de pisoteamento por outros animais do lote, no caso de queda.

4.2. Lesões nas carcaças bovinas

O bem-estar é importante durante todo o período de manejo pré-abate - fase compreendida entre o embarque na propriedade até o atordoamento e abate - uma vez que esses animais são expostos a diversos novos estímulos; conseqüentemente ficando mais estressados e cansados, possibilitando assim perdas quantitativas e qualitativas nas carcaças (Wigham et al., 2018). Conseqüentemente, afetando diversas regiões de interesse comercial.

No presente estudo, as carcaças lesionadas no traseiro foram a maioria (4176) ao considerar a ocorrência geral nas carcaças, seguidos por múltiplas, costelas, lombo e dianteiro . As diferenças relacionadas aos fatores, bem como a participação de cada região da carcaça podem ser observadas nas tabelas 4 e 5.

4.3. Sexo

O meio exerce influência no comportamento dos animais, ao qual os mais velhos possuem comportamento mais reativo, assim aumentando a possibilidade de lesões nas carcaças (FORDYCE et al., 1985; GATTO, 2007; BARBOSA SILVEIRA et al., 2008). Usualmente maior prevalência de carcaças lesionadas é encontrada nos lotes de fêmeas, visto que quando essas fêmeas são direcionadas para o abate, tratam-se de fêmeas de descarte que as vezes não estão habituadas com manejo de qualidade, são velhas, apresentaram falhas produtivas, problemas sanitários e até de baixo desempenho corporal.

Essa falta de preocupação com o estado clínico das fêmeas ao fim do ciclo produtivo reflete animais susceptíveis aos fatores inerentes ao transporte e depreciação da carcaça, sendo assim a implementação de medidas que propicia-se qualidade sanitária e bem-estar das fêmeas mitigaria as condenações e descartes excessivos (REZAC et al., 2014; STRAPPINI et al., 2018).

A maior prevalência de lesões em lotes de fêmeas adultas também é justificada pela estrutura corporal óssea dos animais que propicia choques com a estrutura do caminhão além de comportamento de monta durante o cio, associados a idade avançada e ao estresse agudo (GONZALES et al., 2008; GHEZZI et al., 2008).

4.4. Presença ou não de chifres

A presença de chifres é um dos fatores no pré-abate que pode levar a ocorrência de hematomas devido ao comportamento agressivo dos animais nos empurrões, e até mesmo promovendo ações para ferirem uns aos outros. Sendo assim, ao considerarem perdas econômicas por hematomas em função da genética e a presença de chifres Mendonça et al. (2016) comprovaram que animais zebuínos ou com chifres são mais propícios a apresentar lesões nas carcaças. Dentre as regiões lesionadas o maior número de contusões foi na região da costela, apontando que é uma área bem suscetível, não diferindo nas demais regiões (Mendonça et al., 2016). De acordo com Grandin (1981), rebanhos bovinos que contenham de 25 a 50% de animais com chifres possuem 10,5% de lesões, em contrapartida, a lotes de animais sem chifres reduzem a incidência de lesões para 2 a 5 %.

Um estudo de caso conduzido por Youngers et al. (2017) com objetivo de compreender a relação entre a presença de chifres na prevalência, localização e severidade de lesões em carcaças bovinas, não encontrou relação significativa no comportamento dos animais dentro dos lotes. No entanto, ao avaliarem as regiões das carcaças mais afetadas por contusões, Youngers et al. (2017) reiteram que a presença de chifres é impactante nas carcaças, se diferenciando do presente estudo, o autores constataram a maior incidência de contusões (33,6%) na região do lombo.

Ademais, Mendonça et al. (2016), justificam que na região do lombo, extrapolando para a vista dorsal, são áreas usualmente mais afetadas por problemas de manejo, como por exemplo a estruturas precárias das instalações, uso de objetos que inflijam medo e/ou dor e controle inadequado dos portões tipo guilhotina.

4.5. Classes de pesos

A separação dos animais em lotes conforme a categoria de pesos é importante para a preservação da integridade dos animais durante o transporte e também no curral de espera, devido ao aumento de disputas (BARBOSA & SILVA, 2004). O parâmetro que considerou o peso dos animais, indica-se assim que peso do animal não é tão impactante no aumento da ocorrência de lesões, sendo o manejo adotado o mais importante, uma vez que a aplicação de um manejo racional e eficiente considera o porte do animal como um fator ser considerado.

4.6. Estações amazônicas

A maior quantidade de animais sendo entregues a indústria no período mais chuvoso, detém relação com a disponibilidade de alimento forrageiro para terminação de um maior número de lotes nesse período. Isso decorre, visto que as propriedades brasileiras em sua maioria utilizam sistema de extensivos de criação por causa da praticidade e do menor custo associado (DE CASTRO SANTOS et al., 2018). Lopes et al. (2015) afirmam exercer o clima influência direta nas características físicas dos animais, uma vez que o mesmo determina o desenvolvimento forrageiro.

A incidência de lesões nos animais está mais condicionada com as condições de pavimentação das estradas do que com o a estação amazônica a qual pode interferir na qualidade das estradas. Todavia sabe-se que a malha rodoviária nacional ainda detém grandes extensões de trechos sem pavimentação, principalmente nas interligações entre os grandes centros comerciais e os sistemas produtivos de bovinos de corte. Isso faz com que os animais sejam transportados por estradas sem manutenção e até perigosas, principalmente no período chuvoso (POLASTRINI et al., 2021), justificando a prevalência de lesões múltiplas nas carcaças nessa época.

Sob condições adversas, mesmo em distâncias curtas os animais acabam se tornando mais suscetíveis a se lesionarem, visto que manobras para desviar de buracos, frenagens bruscas, uso de caminhos alternativos e outros problemas inerentes propiciam maior desequilíbrio, choques entre os animais e com as estruturas da carroceria

4.7. Pelagem

No parâmetro condições de pelagem considerou se os animais estavam molhados ou não no momento do desembarque, pois Grandin (1996) já relatava que dentre cinco fatores que estimulam o aparecimento de lesões, os pisos molhados e lisos possuem participação importante.

Almeja-se que os animais saiam dos veículos de forma natural e ordenadas, mas esta é uma realidade rara de ocorrer, trazendo até a necessidade de uso de meios que estimulem os animais desembarcarem de forma mais rápida, sendo esses: palmas, vocalizações e até uso de objetos (Costa et al., 2010). Dessa forma, visualiza-se que no momento do desembarque os animais já estão sob um alto nível de estresse, mais agitados e possivelmente irritados, essa etapa é extremamente delicada e complexa de se executar. Fatores esses, que são agravados de o assoalho nos caminhos e rampas não garantirem a seguridade para os animais, sujeitando a desequilíbrios e derrapamentos.

4.8. Tipo de veículo de transporte

O presente estudo não considerou os fatores relacionados as estruturas dos caminhões, instalações e condições das propriedades, no entanto, é sabido que no embarque e/ou desembarque os animais estão sujeitos a uma série de desafios que estimulam comportamentos reativos e inquietações, podendo levar o aumento de lesões por brigas, por colisões nas estruturas e até aumento por quedas (REFERENCIAR).

Os resultados verificados nos animais transportados em carretas podem serem justificados pelas características estruturais inerentes ao veículo. Mendonça et al. (2016) relatam que veículos mais longilíneos possuem maior dinâmica entre a região de tração, detendo o efeito centrífugo maior, o que provoca maior trepidação e conseqüente diminui a estabilidade dos animais. Ademais, esses fatores acrescidos da má condição dos caminhões como um todo e elevando a possibilidade de infligir a região apêndicular dos animais.

4.9. Densidade carga

Uma vez que os veículos de transporte que comumente chegavam ao frigorífico eram do tipo truck e/ou carretas a classificação considerada foi conforme a normativa interna da empresa.

A densidade das cargas detém grande relação com a ocorrência de lesões nas carcaças bovinas (Tarrant et al., 1992). Uma vez que densidades baixas potencializam o risco de lesões por permitir movimentação dos animais no interior da carroceria, choques com as estruturas de compartimentação e uns com os outros (HERNÁNDEZ et al., 2010). Altas lotações também são agravantes em contusões, onde Braggion e Silva (2004) associam o aumento da viabilidade de ocor-

rência das contusões devido aos riscos de quedas, ferimentos (chifradas, brigas, coices, pisoteamentos e outros), além do agravarem do estresse dos animais.

Ao avaliar os dados de um frigorífico localizado no interior do estado de São Paulo, Brasil, com o objetivo de avaliar a ocorrência de lesões em carcaças bovinas transportadas em distintas densidades de carga Brennecke et al., (2020), apontaram que o carregamento de bovinos de 450 kg/m² possibilita melhores condições de bem-estar, e conseqüentemente, menor ocorrência de hematomas. Apesar de 87% das carcaças estarem lesionadas, que de acordo com as classes da densidade de carga a lotação média ainda é a recomendada, pois nas densidades alta (500 kg/m²) ou baixa (420 kg/m²) 100% das carcaças apresentaram lesões (BRENNECKE et al., 2020). Ainda segundo os autores, independentemente da densidade da carga houve prevalência de lesões em todas as regiões, sendo o dianteiro e traseiro as regiões que mais foram observadas injúrias.

4.10. Distâncias percorridas

A distância entre os abatedouros e as propriedades rurais é um potencializador da probabilidade de ocorrência de lesões, uma vez que expõem os animais de forma prolongada às intempéries inerentes ao transporte, ao cansaço excessivo, ao medo, a fome, e a desidratação intensa (REFERENCIAR). Um fator interessante é que a probabilidade de lesões aumentam na medida em que aumenta-se a distância percorrida, principalmente em viagens superiores a 800 km ($P < 0,05$) em relação a distância inferior a 200 km. Ademais, distâncias longas de percurso pelas propriedades é comum ao estado do Pará visto que é o segundo maior estado brasileiro, com uma extensão territorial de 1.247.954,666 km²

Quanto a relação com as distâncias percorridas, em um frigorífico ao norte do estado do Mato Grosso, Moreira et al. (2014) avaliaram 624 bovinos machos de 30 a 36 meses quanto a ocorrência de hematomas em carcaças quando transportados de cidades com distâncias abaixo ou acima de 200 km, sendo essas seis do Estado de Mato Grosso e duas Estado do Pará, respectivamente. Os autores destacaram que o quantitativo de hematomas em carcaças bovinas quando os animais foram submetidos a distâncias superiores a 200 Km foi maior (n=323), além de que, dos 272 animais desse grupo 260 apresentaram algum tipo de lesão, em comparação aos animais que viajaram abaixo de 200 Km (n=269) com apenas 43,75% carcaças afetadas das 352 transportadas. Nesse trabalho também indicaram que a região mais afetada nas carcaças foi a região do traseiro.

4.11. Sanidade dos lotes

As “tecnopatias”, ou seja as falhas tecnológicas ao longo do processo pré e pós-abate seriam mitigadas com a realização de avaliações sanitárias mais minuciosas dos rebanhos, pois propiciam a aplicação de medidas preventivas, manejo ideal de criação e, conseqüentemente, maior rentabilidade pela diminuição da incidência de perdas comerciais por condenações (SODRÉ et al., 2011), uma vez que carcaças que apresentam contusões múltiplas, com fraturas e provenientes de animais com problemas sanitários como tuberculose, caquexia, cisticercose e afins deverão ser condenadas.

Um trabalho conduzido por Texeira et al. (2019) em um abatedouro frigorífico localizado na cidade de Boa Esperança – MG, relata que a maior causa de condenações das carcaças é por contusões múltiplas (32,2%) o que indica a necessidade de descarte de uma grande quantidade de carne, reiterando a importância do investimento em medidas de bem-estar animal.

Ainda nesse estudo Texeira et al. (2019) o segundo fator de grande influência foi a tuberculose, que foi observada em 25,2% dos animais condenados, o que neste trabalho também foi impactante, aqui visualizado em 541,2 kg (5,41 % dos lotes) de carcaça descartada. Pereira et al. (2017) ao avaliarem as causas de condenações registradas em carcaças de bovinos e bubalinos abatidos em três frigoríficos no município Santarém - PA durante o ano de 2016 verificaram que das 296 carcaças condenadas, possivelmente por lesões provenientes de tuberculose (72,30%) e brucelose (24,66%) e hematomas generalizados (1,35%), reflete a necessidade de melhorias no manejo sanitário dos animais.

Sabe-se que a vacinação é indispensável em qualquer sistema de produção, sendo uma obrigatoriedade prevista em lei, afim de erradicar doenças e assegurar condições sanitárias positivas aos animais. Todavia, práticas erradas durante esse procedimento, como uso equivocado dos injetáveis, aplicações em locais impróprios, quebra da agulha durante aplicações intramusculares e também contusões por contenção errada acabam inviabilizando o objetivo (MORO, 2001; PARANHOS DA COSTA et al., 2006). No presente estudo todas as carcaças tiveram a área vacinal removida, protocolo padrão do frigorífico, alcançando um peso de 85.890 kg, o que representa um descarte médio da região vacinal de 733 g por carcaça.

Por fim, Mendonça et al. (2016) relataram uma perda média de 887 g de tecido muscular por carcaça devido a ocorrência de lesões, e ainda destacaram que as maiores perdas são verifica-

das em animais das raças zebuínas (*Bos taurus indicus*), genótipo esse predominante no rebanho brasileiro. Desse modo, ratifica-se a importância de desenvolvimento de métodos que mitiguem a incidência de lesões, contusões e até perdas vacinais exacerbadas.

5. CONCLUSÃO

Apesar de todas as variáveis no decorrer do manejo pré-abate serem importantes, na incidência de lesões nas quatro regiões anatômicas (dianteiro, costelas, lombo e traseiro) e múltipla, os fatores associados ao transporte dos animais são as de maior impacto, principalmente o efeito do tipo de veículo de transporte, o efeito da distância percorrida e o efeito da densidade de carga.

Dentre as regiões mais afetadas, o destaque é para a região do traseiro e carcaças com lesões múltiplas, demonstrando assim o grande potencial de depreciação das carcaças. Dentre os fatores inerentes aos animais esperava-se maior expressividade do efeito do sexo e classes de pesos, todavia a presença dos chifres foi de maior impacto pois sua presença pode levar os animais a se machucarem mais gravemente em uma resposta reativa.

De maneira geral, as situações as quais os animais são expostos até o momento do abate impactam intensamente nos parâmetros produtivos e comportamentais. A nível industrial, observa-se que tais fatores resultam em grandes perdas na carcaça devido a ocorrência de lesões, fazendo necessário o descarte de porções comestíveis.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes Brazilian Beef Exporters Association. Disponível em: <https://abiec.com.br/wp-content/uploads/SUM%C3%81RIO-BEEF-REPORT-2020_NET-4.pdf>. Acesso em: 10 ago 2022.

ANDRADE, E. N. et al. Influência do transporte fluvial em carcaças de bovinos no Pantanal. **Embrapa Pantanal-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2004.

BAILONE, Ricardo Lacava. Exportação de animais vivos e o bem-estar animal no Brasil: um panorama da situação atual. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 17, n. 1, p. 34-38, 2019.

BARBOSA, A.D.F., SILVA, I.J.O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem estar animal. **Revista Nacional da Carne. São Paulo**: v. n. 328, p.37-46. 2004.

BARBOSA SILVEIRA, I.B.; FISCHER, V.; WIEGAND, M.M. Temperamento em Bovinos de Corte: Métodos de Medida em Diferentes Sistemas Produtivos. **Archivos de Zootecnia**. v.57 n.219,p. 321-332, 2008.

BENEDETI, P. Del Bianco et al. Development of equations to predict carcass weight, empty body gain, and retained energy of Zebu beef cattle. **Animal**, v. 15, n. 1, p. 100028, 2021.

BERG, Roy T.; BUTTERFIELD, Rex M. **New concepts of cattle growth**. Sydney University Press, University of Sydney, 1976.

BETHANCOURT-GARCIA, Javier Alexander et al. Pre-slaughter factors affecting the incidence of severe bruising in cattle carcasses. **Livestock Science**, v. 222, p. 41-48, 2019.

BRAGGION, Michele; SILVA, R. A. M. S. Quantificação de lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Corumbá: Embrapa Pantanal**, 2004.

BRENNECKE, Käthery et al. Bem-estar durante o manejo pré abate e lesões em carcaça de bovinos submetidos às diferentes densidades de carregamento. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, p. 985-991, 2021.

CAMPIONI, Luana Regina et al. Desempenho e qualidade de carcaça de animais terminados em confinamento provenientes do cruzamento de raças bovinas de corte e de leite e análise econômica do sistema. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 37950-37961, 2020.

CAPPER, Charles. The language of forensic medicine: the meaning of some terms employed. **Medicine, Science and the Law**, v. 41, n. 3, p. 256-259, 2001.

CLINQUART, A. et al. On-farm and processing factors affecting bovine carcass and meat quality. **Animal**, p. 100426, 2022.

DA SILVA, Sila Carneiro; SBRISSIA, André Fischer; PEREIRA, Lilian Elgalise Techio. Eco-physiology of C4 forage grasses—understanding plant growth for optimising their use and management. **Agriculture**, v. 5, n. 3, p. 598-625, 2015.

DE CARVALHO RIBEIRO, Anna Carolina; BARBERO, Rondineli Pavezzi. Suplementação para bovinos de corte na estação chuvosa: revisão. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 5, n. 1, p. 625-636, 2022.

DE CASTRO SANTOS, Darliane et al. Implementation of silvopastoral systems in Brazil with *Eucalyptus urograndis* and *Brachiaria brizantha*: productivity of forage and an exploratory test of the animal response. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 266, p. 174-180, 2018.

FERRAZ, FILIPE MARTINS. ANÁLISE MULTIVARIADA DAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS DE BOVINOS DA MESORREGIÃO DO NORTE DE MINAS GERAIS. 2017.

FORDYCE, G. et al. Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 283-288, 1985.

GATTO, E.G. Reatividade ao manejo de novilhos Nelore confinados e suas relações com cortisol plasmático, temperatura corporal e desempenho. 2007. 42p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.

GONZÁLEZ, L. A. et al. Space allowance during commercial long distance transport of cattle in North America. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3618-3629, 2012.

GRANDIN, T. Bem-estar animal no abate. Conferência Anual da Associação Americana de Bovinos, Departamento de Ciências Animais, Colorado State University, Fort Collins, Colorado USA, p. 22-26, 1996.

GROFF, Andréa Machado et al. Causas de condenação total de carcaças bovinas em um frigorífico do estado do Paraná. Relato de Caso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 4, p. 730-741, 2016.

HERNANDÉZ, I.T. et al. Manejo pré-abate e qualidade de carne. *Revista Eletrônica de Veterinária*, v.11, n.8, p.1-11, 2010.

LAGE, Igor Nero Kelles et al. Intake, digestibility, performance, and carcass traits of beef cattle of different gender. **Tropical animal health and production**, v. 44, n. 2, p. 361-367, 2012.

LOPES, Maurício Antônio et al. Resultados econômicos da recria e engorda de novilhas de corte: um estudo de caso no município de Curvelo – MG nos anos de 2008 e 2009. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. vol. 23, n. 2:81-90, 2015.

MENDONÇA, Fábio Souza et al. Genetic group and horns presence in bruises and economic losses in cattle carcasses. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 6, p. 4265-4273, 2016.

MOREIRA, Paulo Sérgio Andrade et al. Ocorrência de hematomas em carcaças de bovinos transportados por duas distâncias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, p. 689-695, 2014.

MORO, Elio; JUNQUEIRA, João Otávio Bastos; UMEHARA, Ossamuro. Levantamento da incidência de reações vacinais e/ou medicamentosas em carcaças na desossa em frigoríficos no Brasil. **Revista a hora Veterinária**. São Paulo, Ano 21, nº 123, set./out. 2001

MOTTIN, Camila et al. Influencing factors of consumer willingness to buy cattle meat: An analysis of survey data from three Brazilian cities. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 41, 2019.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; TOLEDO, L. M. de.; SCHMIDEK, A. Boas Práticas de Manejo, Vacinação. Jaboticabal: Funep, 2006.

POLASTRINI, Alessandra; BRACARENSE, L.; PEDROZA FILHO, Manoel Xavier. Perdas econômicas decorrentes de lesões em carcaças bovinas durante o transporte pré-abate: o caso do estado do Tocantins. **Embrapa Pesca e Aquicultura-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2021.

PURCHAS, R. W. Effect of sex and castration on growth and composition. **Advances in meat research (USA)**, 1991.

Ghezzi, M. D.; Acerbi, R.; Ballerio, M.; Rebagliati, J. E.; Diaz, M. D.; Bergonzelli, P., & Aba, M. A. Evaluacion de las practicas relacionadas com el transporte terrestre de hacienda que causan

perjuicios econômicos en la cadena de ganados y carnes. **Sítio Arg Prod Anim**, v. 5, p. 01-29, 2008.

GONZALEZ, C.; CIVIT, D.; GHEZZI, M. D.; REBAGLIATI, J. E.; BALLERIO, M., ACERBI, R., & ERGONZELLI, P. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (2005). **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, 9(10B), 1–40

RESTLE, JOÃO; GRASSI, CELSO; FEIJÓ, G. L. D. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 10, p. 1603-1607, 1994.

RESTLE, João et al. Qualidade da carne de novilhos Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v. 26, p. 463-466, 1996.

REZAC, D. J. et al. Prevalence, severity, and relationships of lung lesions, liver abnormalities, and rumen health scores measured at slaughter in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 6, p. 2595-2602, 2014.

RISIUS, Antje; HAMM, Ulrich. The effect of information on beef husbandry systems on consumers’ preferences and willingness to pay. **Meat science**, v. 124, p. 9-14, 2017

RODRIGUES, Rayane Marques; MARTINS, Thaiany Oliveira; PROCÓPIO, Diego Pierotti. Economic loss from the main causes of whole bovine carcass condemnation in slaughterhouses supervised by the Federal Inspection Service in São Paulo state from 2010 to 2019. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 44, 2022.

SODRÉ, Antonio Fernando Uzêda et al. Principais causas de condenação de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico sob inspeção estadual no estado da Bahia. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, n. 194/195, p. 555-556, 2011.

STRAPPINI, A. C. et al. Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. **Meat Science**, v. 86, n. 3, p. 859-864, 2010.

TARRANT, P. V.; KENNY, F. J.; HARRINGTON, D. The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesian steers. **Meat Science**, v. 24, n. 3, p. 209-222, 1988.

Tarrant, P. V.; Kenny, F. J.; Harrington, D., & Murphy, M. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. **Livestock Production Science**, v. 30, n. 3, p. 223-238, 1992.

TAYLOR, Robert E. RELATIONSHIP OF LINEAR MEASUREMENTS TO BEEF COW EFFICIENCY. In: **Beef Cow Efficiency Forum**. 1984. p. 97.

TEIXEIRA, Janaine Viana; SANTOS, Raquel Ribeiro Dias; SANTOS, Paloma Caroliny de Melo. Principais causas de condenação total de carcaças bovinas em um abatedouro frigorífico do município de Boa Esperança MG. **Hig. alim.**, p. 2003-2006, 2019.

WARRISS, P. D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. **Applied animal behaviour science**, v. 28, n. 1-2, p. 171-186, 1990.

WEBB, E. M.; WEBB, E. C.; TLHAPI, Petrus Thabo. Cumulative incidence and causal risk factors of carcass condemnations in a South African high-throughput cattle abattoir. **South African Journal of Animal Science**, v. 50, n. 1, p. 170-177, 2020.

WIGHAM, Eleanor E.; BUTTERWORTH, Andy; WOTTON, Steve. Assessing cattle welfare at slaughter—Why is it important and what challenges are faced?. **Meat science**, v. 145, p. 171-177, 2018.

YOUNGERS, M. E. et al. Case study: prevalence of horns and bruising in feedlot cattle at slaughter. **The Professional Animal Scientist**, v. 33, n. 1, p. 135-139, 2017.