



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS  
CAMPUS DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**DAIANY EVANGELISTA DE SOUSA**

**INFLUÊNCIA DO TRANSPORTE PRÉ-ABATE NO BEM-ESTAR E NA  
QUALIDADE DA CARÇAÇA E CARNE DE BOVINOS**

**ARAGUAÍNA – TO**

**2023**

DAIANY EVANGELISTA DE SOUSA

INFLUÊNCIA DO TRANSPORTE PRÉ-ABATE NO BEM-ESTAR E NA QUALIDADE  
DA CARÇAÇA E CARNE DE BOVINOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do Curso de Zootecnia, da Universidade Federal do norte do Tocantins, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Dra. Elis Regina de Queiroz Vieira

ARAGUAÍNA – TO

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

E92i Evangelista de Sousa, Daiany.  
INFLUÊNCIA DO TRANSPORTE PRÉ-ABATE NO BEM-ESTAR E  
NA QUALIDADE DA CARÇAÇA E CARNE DE BOVINOS. / Daiany  
Evangelista de Sousa. – Araguaína, TO, 2023.  
39 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –  
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2023.

Orientador: Elis Regina de Queiroz Vieira

1. Bovinocultura. 2. Contusões. 3. Estresse. 4. Manejo. I. Título

**CDD 636**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**DAIANY EVANGELISTA DE SOUSA**

**INFLUÊNCIA DO TRANSPORTE PRÉ-ABATE NO BEM-ESTAR E NA  
QUALIDADE DA CARÇAÇA E CARNE DE BOVINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UFNT- Universidade Federal do Norte do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Zootecnia, foi avaliado para a obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia e aprovado em sua forma final pelo Orientador (a) e pela Banca Examinadora.

Data de Aprovação: 13 / 12 / 2023

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente  
 **ELIS REGINA DE QUEIROZ VIEIRA**  
Data: 22/12/2023 07:26:26-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elis Regina de Queiroz Vieira, Orientadora, UFNT

Documento assinado digitalmente  
 **MARILU SANTOS SOUSA**  
Data: 21/12/2023 09:14:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marilú Santos Examinadora, UFNT

---

Zootecnista, Dr. Luan Fernandes Rodrigues

Dedico este trabalho à minha mãe Maria da Guia Evangelista e ao meu irmão Dailson Costa, sem vocês a realização deste sonho não seria possível. Muito obrigado!

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus por me permitir ter saúde e dedicação para que pudesse ultrapassar todos os obstáculos durante a realização desse trabalho.

Gostaria de agradecer a minha mãe Maria Daguia e meu irmão Dailson Costa, por sempre acreditarem em mim e por promoverem todo o suporte para que eu pudesse realizar minhas atividades acadêmicas, agradeço por sempre deixarem minha vida mais leve e mais fácil, tudo o que conquisto hoje é por causa deles. Sem eles nada disso seria possível, minha família é a base e o pilar para minha evolução pessoal e profissional.

Agradeço à minha orientadora Dr<sup>a</sup>. Elis Regina de Queiroz Vieira , pela orientação, paciência e conhecimentos compartilhados ao longo deste trabalho por todo o apoio, a atenção e o cuidado, sua colaboração e suporte foram de suma importância para a elaboração do projeto.

Agradeço também às minhas amigas, Anna Bheatriz Ferreira, Andressa Carvalho e Laysa Barbosa por todo companheirismo dessa jornada, por me acolherem tão bem, obrigada pelo incentivo, cada uma de vocês foram essenciais nessa reta final da minha graduação. Obrigada por tudo minhas meninas.

Agradeço também à minha orientadora de PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) Profa. Dra Fabrícia Rocha Chaves Miotto pelos ensinamentos e dedicação.

Manifesto agradecimento a Universidade Federal do Norte do Tocantins por colaborar de forma edificante com meu aprendizado e por servir de base para meu futuro pessoal e profissional.

Por fim, expresso minha gratidão à todos. Muito obrigada!

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo aprofundar os conhecimentos sobre influência do transporte pré-abate no bem-estar e na qualidade da carcaça e carne de bovinos através da investigação de trabalhos já publicados sobre o tema nos últimos vinte anos e disponíveis em bancos de dados científicos nacionais e internacionais. Este estudo aborda a preocupação em relação à influência do bem-estar animal nos sistemas de produção e no produto final, especialmente a carne bovina. A motivação surge da necessidade de garantir condições adequadas ao longo da cadeia produtiva, desde a criação dos animais até sua chegada aos frigoríficos. Isso envolve todos os participantes da cadeia, visando a obtenção de produtos de qualidade. O manejo adequado dos animais exerce um impacto direto no bem-estar dos animais, refletindo-se consequentemente na qualidade da carne, o manejo inadequado dos animais durante o transporte pode ocasionar perdas na forma de contusões na carcaça, o que repercute negativamente na cadeia produtiva da carne e na geração de renda no complexo agroindustrial da carne bovina. Além das perdas associadas a práticas inadequadas de manejo, os benefícios da diferenciação, alcançados por meio de práticas de bem-estar, podem ser compartilhados por todos os envolvidos na produção. Neste contexto, conclui-se que a ausência de técnicas de manejo voltadas para o bem-estar animal pode resultar em estresse para os animais, comprometendo toda a cadeia de produção. Portanto, é de extrema importância compreender e aplicar essas diretrizes durante a obtenção da carne bovina, buscando adotar práticas de manejo em conformidade com a legislação, normas técnicas estabelecidas e as demandas do mercado consumidor.

**Palavras-Chave:** Bovinocultura. Contusões. Estresse. Manejo.

## **ABSTRACT**

This study aims to deepen knowledge about the influence of pre-slaughter transport on the well-being and quality of beef carcasses and meat through the investigation of works already published on the subject in the last twenty years and available in national scientific databases. and international. This study addresses concerns regarding the influence of animal welfare on production systems and the final product, especially beef. The motivation arises from the need to guarantee adequate conditions throughout the production chain, from the breeding of animals to their arrival at slaughterhouses. This involves all participants in the chain, aiming to obtain quality products. Proper handling of animals has a direct impact on animal welfare, consequently reflecting on the quality of the meat, inadequate handling of animals during transport It can cause losses in the form of bruises on the carcass, which has a negative impact on the meat production chain and income generation in the beef agro-industrial complex. In addition to the losses associated with inadequate management practices, the benefits of differentiation, achieved through welfare practices, can be shared by everyone involved in production. In this context, it is concluded that the absence of management techniques aimed at animal welfare can result in stress for the animals, compromising the entire production chain. Therefore, it is extremely important to understand and apply these guidelines when obtaining beef, seeking to adopt management practices in accordance with legislation, established technical standards and the demands of the consumer market.

**Keywords:** Cattle farming. Bruises. Stress. Management.

## LISTA DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Áreas do bem-estar animal.....	17
<b>Figura 2:</b> Local de desembarque no frigorífico .....	25
<b>Figura 3:</b> Grau de lesões nas carcaças.....	29
<b>Figura 4:</b> Contusões pelo transporte e perdas da carcaça bovina durante o abate no frigorífico.....	30

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Abate de bovinos e exportação de carne bovina *in natura* no Brasil nos primeiro e quarto trimestres de 2022 e primeiro trimestre de 2023.....16
- Tabela 2** - Classificação do grau das lesões de acordo com a profundidade ..... 28

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1.** Princípios e critérios bases dos Protocolos de Avaliação *Welfare Quality* (2009) ..... 1  
7

**Quadro 2.** Cinco liberdades do bem-estar animal ..... 19

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Bovinocultura de corte.....	14
2.2 Importância do bem-estar animal .....	15
2.2.1 Cinco liberdades do bem-estar animal.....	18
2.2.2 Fatores que afetam o bem-estar dos animais.....	19
2.2.3 A importância do bem-estar animal dentro dos sistemas de criação .....	20
2.3 Abate humanitário de bovinos .....	21
2.3.1 Manejo pré-abate .....	21
2.3.2 Embarque e Desembarque .....	23
2.4 Indicadores de bem-estar animal no frigorífico.....	26
2.5 Contusões: número, grau e local da carcaça .....	27
2.6 Qualidade da carne e estresse pré-abate .....	29
2.7 Influência do bem-estar animal sobre a qualidade da carcaça e da carne de bovinos .....	30
2.8 Qualidade da carne bovina.....	31
3. METODOLOGIA .....	33
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, o bem-estar animal é um dos critérios mais importantes para avaliar a qualidade e ter resultados precisos sobre a qualidade da carne bovina. Portanto, além do bom manejo das pastagens e de uma boa alimentação é necessário buscar alternativas que atendam ao bem-estar nos animais.

A princípio, o conceito bem-estar animal foi implantado no cenário da produção animal como uma definição de protocolos de boas práticas de manejo, tendo como propósito dessas ações o cuidar do manejo com vistas a oferecer produtos de qualidade e atender as exigências de mercados de exportação (PARANHOS DA COSTA, 2000). No entanto, esse conceito sofreu alterações e passou a ser interpretado de uma forma mais ampla na criação de animais, como relatado Broom e Molento (2004), que cita que o bem-estar animal é uma nova ciência, indispensável aos profissionais que trabalham em torno da interação entre humanos e animais e deve estar relacionado com conceitos como: necessidades, liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde.

De acordo com Hocquette et al. (2012) e Costa et al. (2012), o Brasil, como um dos principais produtores exportadores de carne bovina, tem interesse na questão da qualidade relacionada ao bem-estar animal. Atualmente, o Brasil produz 10,32 milhões de toneladas de carne bovina, 26,07% são negociados para dezenas de países em todo o mundo, seguindo os mais rigorosos padrões de qualidade (ABIEC, 2022).

Embora o sistema de produção animal brasileira tenha crescido nos últimos anos, faz-se necessário realizar ajustes nas diversas etapas da cadeia produtiva. Dentre estes, observa-se a possibilidade de melhoramento com relação ao bem-estar animal, desde a fazenda até o abatedouro/frigorífico, visto que, ao aprimorar a interação entre o homem e o animal aumenta-se os benefícios na qualidade da carne, com relação ao aspecto, suculência, coloração e pH, por exemplo (KELLER et al., 2019). Todavia, é importante o conhecimento a respeito da fisiologia dos animais de produção para proporcionarem melhores resultados econômicos.

Enfim, da mesma forma que o ser humano necessita de melhores condições

de vida e conforto para desempenhar suas funções e aumentar sua produtividade no dia-a-dia, é necessário buscar proporcionar ambientes adequados, limpos, organizados para que os animais sintam-se confortáveis e venham expressar o seu máximo potencial. Neste contexto, o bem-estar animal deve estar presente em todas as etapas do processo de abate de bovinos de corte, desde o manejo, embarque, transporte, desembarque e condução na planta frigorífica, pois caso ocorra alguma falha em alguns destes processos, resultará em perda do produto final.

Assim, objetivou-se com esse trabalho analisar o bem-estar de bovinos de corte durante o transporte no pré-abate e os seus efeitos sobre a qualidade da carcaça e da carne, por meio de uma investigação de trabalhos já publicados sobre o tema e disponíveis em bancos de dados científicos nacionais e internacionais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

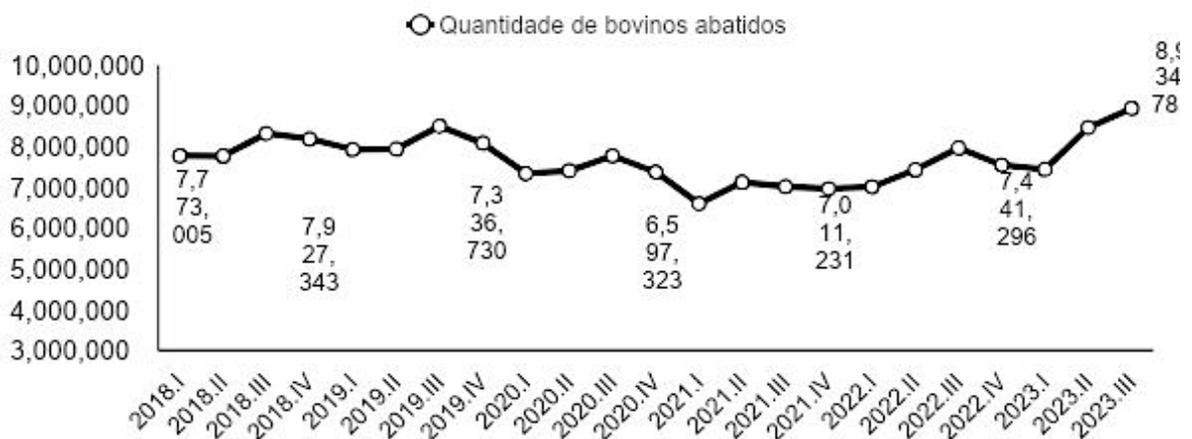
### 2.1 Bovinocultura de corte

A pecuária de corte é uma cadeia de extrema importância para o cenário nacional, possui uma grande participação na economia do Brasil, sendo responsável por 9,2% das exportações do agronegócio. Atualmente, o Brasil se destaca no ranking mundial em comércio e produção de carne bovina, sendo resultado do aumento do ganho de peso, diminuição da mortalidade, aumento das taxas de natalidade, e na expressiva diminuição de idade ao abate, com forte melhora os índices de desfrute ao rebanho, o que confere maior qualidade do produto brasileiro (GOMES et al., 2017).

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, com total de abate de 42,31 milhões de cabeças no ano de 2022, o que resultou em 10,85 milhões de toneladas de carcaça. Deste total, 25,51% foram para o mercado externo, enquanto 74,49% foram para o consumo interno do país (ABIEC, 2022).

Em 2023, no primeiro trimestre, foram abatidos 7,44 milhões de cabeças bovinas, essa quantidade foi superior de 4,8% em relação à obtida no primeiro trimestre de 2022, porém, 2,7% inferior em comparação com o trimestre anterior. O mês de janeiro foi o de melhor desempenho frente os respectivos períodos de 2022, com 236.56 mil cabeças a mais (+10,4%), em março apresentou um efeito negativo de 5,69 mil cabeças (-0,2%) com a mesma comparação (Gráfico 1) (IBGE, 2023).

**Gráfico 1.** Evolução do abate de bovinos por trimestre – Brasil – trimestres 2018-2023.



Fonte: IBGE (2023)

Segundo IBGE (2023), no primeiro trimestre deste ano as exportações brasileiras de carne bovina *in natura* acumularam o total de 411,05 mil toneladas, o que representa 35,5% do peso, em equivalente carcaça, do total produzido. Todavia, ao comparar o volume de carne e o faturamento da exportação com o ano anterior foi verificado uma queda de 11,7% e 23,8%, respetivamente. O preço médio da carne exportada foi de US\$ 4 837,51 por tonelada, valor 13,7% abaixo do apurado no 1º trimestre de 2022 e 10,1% inferior ao aferido no trimestre imediatamente anterior.

**Tabela 1** - Abate de bovinos e exportação de carne bovina *in natura* no Brasil nos primeiro e quarto trimestres de 2022 e primeiro trimestre de 2023.

	2022		2023
	1º trimestre	4º trimestre	1º trimestre
Bovino abatidos <sup>1</sup> (cabeças)	7.011.231	7 544 4 411	7.344.275
Carcaças produzidas <sup>1</sup> (t)	1.849.443	2.039.608	1.904.141
Carne <i>in natura</i> exportada <sup>2</sup> (t)	465.702	490.042	411.049
Faturamento da exportação <sup>2</sup> (milhões de US\$)	2.609.264	2.636.035	1.968.450
Preço médio (US\$ FOB/t)	5.602,86	5.379,20	4.837.51

Fonte: Pesquisa Trimestral Abate de Animais, IBGE e Secretária Comércio Exterior, SECEX/SECNT/MDIC.

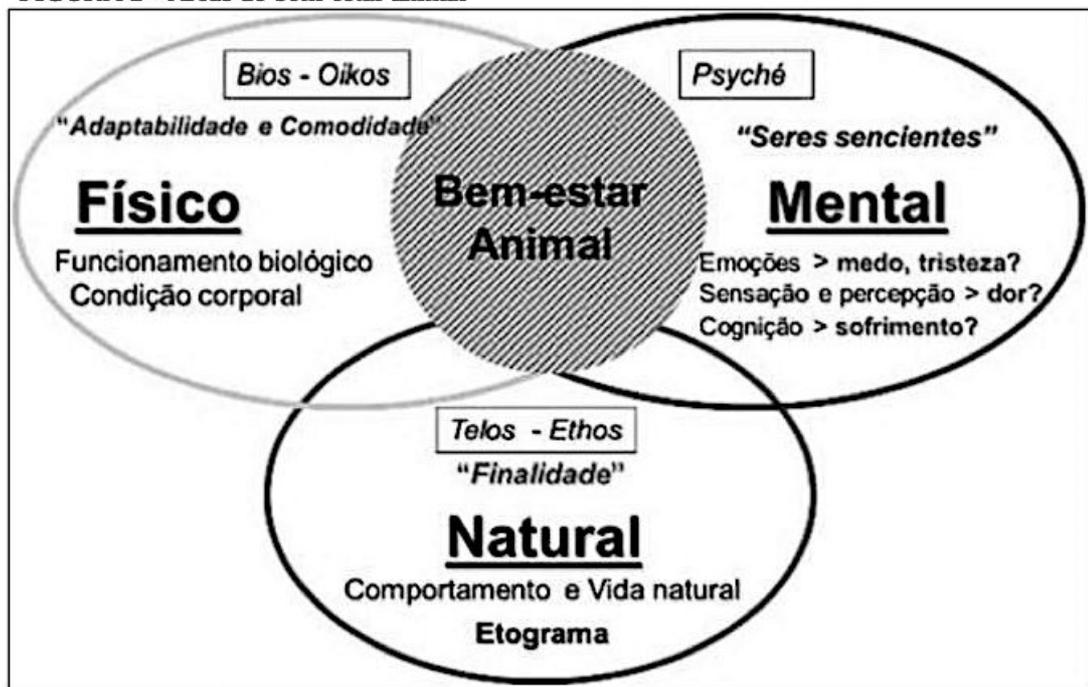
## 2.2 Importância do bem-estar animal

O significado de bem-estar é caracterizado sob a condição que o animal consegue expressar seu comportamento normal no ambiente em que está submetido, o que envolve todos os mecanismos de parâmetros do animal. Ao contrário, o estresse é a dificuldade de se adaptar-se a estímulos ambientais sucessíveis que impedem o animal a adequar-se a esse novo ambiente (BROOM, 2011).

O bem-estar é um conceito abrangente que engloba tanto o estado físico quanto o mental dos animais. Entre as evidências por mensurações fisiológicas, destaca-se o aumento da frequência cardíaca, atividade adrenal, resposta imunológica reduzida, etc. Portanto, qualquer esforço para avaliar o nível de bem-estar animal deve considerar a evidência científica disponível sobre os sentimentos desses animais. Essa evidência deve incluir a descrição e compreensão da estrutura, função e formas comportamentais que manifestam os sentimentos dos animais (BROOM; MOLENTO, 2004; LUDTKE et al., 2012).

Na área do bem-estar-animal, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações no Diário Oficial da União descreve o conceito de bem-estar levando em consideração: o bem-estar físico, que pode ser compreendido como equilíbrio biológico; o bem-estar mental, estado psicológico e o bem-estar natural, o qual representa a liberdade de expressar seu comportamento natural (Figura 1).

**Figura 1.** Bem-estar animal: aspectos físico, mental e natural.



Fonte: Maldonado e Garcia (2023)

A União Europeia criou o Welfare Quality Project em 2009, identificando quatro princípios para a avaliação do bem-estar de animais de produção e doze critérios distribuídos entre estes princípios. No quadro 1, estão descritos os princípios e critérios bases dos Protocolos de Avaliação.

**Quadro 1.** Princípios e critérios bases dos Protocolos de Avaliação Welfare Quality.

<b>PRINCIPIOS</b>		<b>CRITÉRIOS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
BOA ALIMENTAÇÃO	1	AUSÊNCIA DE FOME PROLONGADA	ANIMAIS NÃO DEVEM SOFRER DE FOME PROLONGADA
	2	AUSÊNCIA DA SEDE PROLONGADA	ANIMAIS NÃO DEVEM SOFRER DE SEDE PROLONGADA
BOM ALOJAMENTO	3	CONFORTO PARA DESCANSAR	ANIMAIS DEVEM ESTAR CONFORTÁVEIS, ESPECIALMENTE NAS ÁREAS DE DESCANSO
	4	CONFORTO TÉRMICO	ANIMAIS DEVEM TER BOM CONFORTO TÉRMICO
	5	FACILIDADE PARA SE MOVIMENTAR	ANIMAIS DEVEM SER CAPAZES DE SE MOVIMENTAR AO REDOR LIVREMENTE
BOA SAÚDE	6	AUSÊNCIA DE LESÕES	ANIMAIS NÃO DEVEM SER FISICAMENTE FERIDOS
	7	AUSÊNCIA DE DOENÇAS	ANIMAIS DEVEM ESTAR LIVRE DE DOENÇAS
	8	AUSÊNCIA DE DOR PROVOCADA POR PROCEDIMENTO DE MANEJO	ANIMAIS NÃO DEVEM SOFRER DE DOR INDUZIDA PELO MANEJO INAPROPRIADO
COMPORTAMENTO APROPIADO	9	EXPRESSÃO DO SEU COMPORTAMENTO SOCIAL	ANIMAIS DEVEM EXPRESSAR SEU COMPORTAMENTO NORMAL
	10	EXPRESSÃO OUTROS COMPORTAMENTOS	ANIMAIS DEVEM EXPRESSAR SEU COMPORTAMENTO OUTROS COMPORTAMENTOS DESEJÁVEIS INTUITIVAMENTE
	11	BOA RELAÇÃO ANIMAL	BOA RELAÇÃO HUMANO-ANIMAL SÃO BENÉFICA PARA O BEM ESTAR DOS ANIMAIS
	12	AUSÊNCIA DE MEDO	ANIMAIS NÃO DEVEM EXPERIMENTAR EMOÇÕES

			NEGATIVAS COMO MEDO, DISTRESSE, FRUSTRAÇÃO OU APATIA
--	--	--	--

Fonte: Welfare Quality (2009)

Uma abordagem adicional sobre o tema em questão envolve o reconhecimento do bem-estar animal (BEA) como um componente essencial em programas voltados para a melhoria da saúde dos animais. Esses programas visam não apenas aumentar a produção pecuária, mas também estabelecer a harmonia entre a composição genética dos animais e os ambientes nos quais são criados. Além disso, destaca-se a relevância do bem-estar animal no contexto do comércio internacional de carnes, considerando a crescente demanda por produtos derivados de animais que são criados, manejados, transportados e abatidos por meio de práticas mais humanitárias. Essa perspectiva ressalta a interconexão entre o bem-estar dos animais e a viabilidade do mercado global de carne, conforme observado por (SILVA, 2012).

Nesse contexto, há uma inclinação em direção a produtos nos quais os animais tenham recebido cuidados abrangentes em termos de ética e bem-estar animal (BEA). É amplamente reconhecido que em animais que são bem tratados e que experimentam o mínimo possível de estresse durante o processo, a qualidade do produto final se destaca, conferindo valor ao comércio e satisfazendo as expectativas do consumidor final, conforme destacado por Ghizzo (2018).

### **2.2.1 Cinco liberdades do bem-estar animal**

O ser humano deseja alimentar-se de carne com qualidade. No entanto, além da qualidade da carne, as pessoas estão se preocupando com a forma de criação dos animais, com as condições que foram submetidos, manejados e abatidos (WARRIS, 2000). O aumento da preocupação da sociedade quanto a qualidade de vida dos animais está relacionado a valorização do bem-estar animal (MOLENTO; BOND, 2008). A origem do conceito moderno de bem-estar animal remonta aos resultados de Brambell (1965) com animais em regimes intensivos de produção.

É preciso se atentar ao conceito das cinco liberdades que foram elaborados pelo Comitê de Brambell, sendo descritas como: 1) liberdade contra fome e sede; 2) liberdade contra desconforto; 3) liberdade contra dor, lesão ou doença; 4) liberdade

para expressar comportamento natural; e 5) liberdade contra medo e estresse. Essas cinco liberdades tornaram-se parâmetros importantes para avaliação do bem-estar animal na Europa e em todo o mundo, especialmente na criação, no transporte e no abate dos animais nos frigoríficos. No Quadro 2 estão descritas as cinco liberdades do bem-estar animal.

**Quadro 2.** Cinco liberdades do bem-estar animal

<b>LIBERDADES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Livre de fome e sede	Acesso à água fresca e uma dieta para manter a plena saúde e vigor
Livre de desconforto	Propiciando um ambiente adequado, incluindo abrigo e uma confortável área de descanso
Livre de dor, lesão ou doença	Prevenção ou diagnóstico rápido e tratamento
Livre para seu expressar comportamento animal	Fornecendo espaço suficiente, instalações adequadas e companhia de animais da própria espécie
Livre de medo e estresse	Assegurando condições que evitem o sofrimento mental

Fonte: Brambrell (1965).

### **2.2.2 Fatores que afetam o bem-estar dos animais**

Na análise do bem-estar dos animais, é crucial considerar a espécie, raça, sexo e idade, pois esses elementos influenciam significativamente o comportamento, fisiologia e necessidades individuais. Há diversos fatores vinculados ao ser humano, ao ambiente e ao próprio animal que possibilitam a identificação de variáveis e parâmetros. Esses elementos contribuem para uma avaliação objetiva ou inferencial do estado de bem-estar de um animal.

Conforme o Cambridge e Learning Institute (2006), a avaliação do estado de bem-estar animal geralmente é conduzida considerando um dos seguintes grupos:

**Indicadores fisiológicos:** Os animais devem manter suas funções orgânicas equilibradas, demonstrando capacidade de crescimento e reprodução normais, estando livres de doenças, lesões, sinais de má nutrição e comportamentos ou respostas fisiológicas anormais.

**Indicadores de comportamento:** Relacionados aos estados mentais dos

animais, este grupo considera o bem-estar em termos de sentimentos e emoções dos animais. Indivíduos que expressam medo, frustração ou ansiedade podem enfrentar desafios no que diz respeito ao seu bem-estar.

Indicadores de produção: Estes são baseados nos resultados de produção dos animais, incluindo ganho de peso, índices reprodutivos, peso ao nascer, peso ao desmame, rendimento de carcaça e acabamento de gordura.

### **2.2.3 A importância do bem-estar animal dentro dos sistemas de criação**

A Organização Mundial da Saúde Animal (OIE, 2014) afirma que existem três sistemas de criação animais: intensivo, extensivo e semi-intensivo. No intensivo, os animais são criados confinados, sendo totalmente responsáveis por suas obrigações diárias, tais como alimento, abrigo e água. No sistema extensivo, os animais são criados livremente, sendo totalmente responsável por sua alimentação (pastagem), água e acesso ao seu abrigo. No semi-intensivo, é a junção dos dois métodos de criação citados acima, simultânea ou alternadamente. Independentemente do tipo de criação citado acima, para alcançar a produtividade esperada do rebanho é de extrema importância garantir total a qualidade do processo, possibilitando que os animais sejam colocados a condições ambientais, nutricionais, e manejo adequado, objetivando atender as normas de bem-estar animal (BEA).

Para alcançar resultados positivos, é crucial adotar um manejo racional, implementando boas práticas na criação de bovinos, com o objetivo de assegurar a produção de carne de alta qualidade (OLIVEIRA et al., 2008). A fim de evitar danos ao animal, tanto em termos de couro quanto de carcaça e garantir o bem-estar animal, é essencial que as instalações agropecuárias sejam adequadamente projetadas e mantidas (COSTA et al., 2012). Essas medidas contribuem não apenas para a qualidade do produto final, mas também para o cuidado ético e sustentável dos animais ao longo do processo produtivo.

No sistema extensivo, para reduzir lesões e ferimentos, a intenção de delimitar os pastos e piquetes com finalidade de obter o corte de maneira mais uniforme e assim, o melhor aproveitamento da forragem, com isso o recomendado é utilizar cercas com arames lisos (AMARAL; TREVISAN, 2017). Além disso, o arame liso também é recomendado para a construção de baias, mostrando-se mais

eficiente. Os currais são indispensáveis na criação de bovinos, portanto deve ser bem dimensionado para evitar acidente durante o manejo dos animais. O bem-estar animal é um fator econômico pois promove aumento da produtividade e da lucratividade do rebanho, uma vez que influencia na quantidade e na qualidade da carne produzida.

Nos sistemas semi-intensivo e intensivo é importante levar em consideração o clima, topografia, ambos são fatores essenciais. Com isso, o projeto de baias deve ser bem elaborado, escolher terrenos com boa topografia e drenagem, sabendo que os bovinos preferem deitar-se em locais sem lama (QUINTILIANO; PARANHOS DA COSTA, 2007).

A elevação da topografia é uma estratégia interessante, pois os animais ficam em um lugar seco, observando que todos os animais possam ficar em um lugar agradável, objetivando reduzir a dominância (FISHER et al., 2003). O sombreamento e cobertura das baias traz aspectos positivos, como um maior tempo de ruminação, auxilia na redução de estresse e de comportamentos indesejado (MARQUES et al., 2006).

Nos três sistemas citados acima, é indicado a remoção dos resíduos da dieta anterior, a limpeza dos cochos diariamente, especialmente em períodos chuvosos. Além disso, a limpeza dos bebedouros deve ser realizadas semanalmente (MOTA et al., 2019). As contusões, hematomas e o estresse vivenciado por animais durante o manejo na propriedade mal planejada, reduz sua qualidade e a lucratividade da fazenda (COSTA et al., 2012).

## **2.3 Abate humanitário de bovinos**

### **Manejo pré-abate**

Durante as fases de manejo pré-abate, os animais podem enfrentar desafios que afetam sua estabilidade interna, incluindo: 1) manipulação e aumento da interação homem-animal; 2) transporte; 3) exposição a novos ambientes não familiares; 4) privação de alimentos e água; 5) alterações na estrutura social, como separações e/ou agrupamentos de animais; e 6) mudanças nas condições climáticas (WARRISS, 1990). A execução dessas atividades deve ser cuidadosamente planejada e realizada para minimizar o estresse, pois este pode resultar em danos à

carcaça e comprometer a qualidade da carne (PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

O manejo pré-abate começa dentro da propriedade rural, o que gera estresse, pois, os animais são submetidos à situação não familiares, como as que estão no seu dia a dia, alguns exemplos: agrupamento dos animais nos currais das fazendas, embarque, confinamento nos caminhões, deslocamento, desembarque, confinamento e manejo nos currais dos frigoríficos (COSTA, 2002).

O planejamento é crucial, pois as consequências interferem diretamente na carcaça e qualidade da carne.

Para alcançar resultados positivos, é imperativo implementar um manejo racional e adotar boas práticas na criação de bovinos, visando a produção de carne de alta qualidade, conforme destacado por (OLIVEIRA et al. 2008). A fim de evitar danos ao animal, tanto em relação ao couro quanto à carcaça, é crucial que as instalações agropecuárias atendam a padrões adequados, como salientado por Costa et al. 2012, garantindo simultaneamente o bem-estar animal.

Diante do exposto, conforme afirmado por Ludtke et al. (2012), as diretrizes brasileiras de bem-estar animal foram desenvolvidas com base nas orientações da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).

Em Julho de 2021 foi publicada a nova portaria de bem-estar animal dando ênfase ao capítulo V.

Art. 17. Todo estabelecimento que desenvolva atividade de abate deve designar um responsável pelo bem-estar animal em sua unidade industrial. Art. 18. O responsável pelo bem-estar animal deve ser capacitado no manejo pré-abate e abate humanitário das espécies animais abatidas na unidade industrial e dispor de autonomia para tomada de ações visando assegurar o bem-estar dos animais de abate e o cumprimento do contido na presente Portaria. Parágrafo único. O estabelecimento de abate deve assegurar que todos operadores envolvidos no manejo pré-abate e abate, inclusive os motoristas dos veículos transportadores de animais, sejam capacitados nos aspectos de bem-estar dos animais de abate.

Estas orientações abrangem a necessidade de assegurar que os animais de produção não sofram durante os períodos de pré-abate e abate, envolvendo os seguintes aspectos: os animais devem ser transportados apenas se estiverem em boas condições físicas; os tratadores devem compreender o comportamento dos animais; animais machucados ou incapazes de se movimentarem devem ser abatidos de maneira humanitária imediatamente; os animais não devem ser forçados

a caminhar além de sua capacidade natural, evitando quedas e escorregões; não é permitido o uso de objetos que possam causar dor ou lesões aos animais; o uso de bastões elétricos só deve ser permitido em situações extremas e quando o animal tem clareza do caminho a seguir; animais conscientes não devem ser arrastados ou forçados a se movimentar caso não estejam em boas condições físicas; no transporte, os veículos devem estar em bom estado de conservação e com densidade adequada; a contenção dos animais não deve gerar pressão e ruídos excessivos; a área de descanso deve ser bem iluminada e apresentar um piso drenado, respeitando o comportamento natural dos animais; durante a espera no frigorífico, devem ser fornecidas as necessidades básicas como água, espaço e condições favoráveis de conforto térmico; o abate deve ser conduzido de maneira humanitária, utilizando equipamentos adequados para cada espécie; equipamentos de emergência devem estar disponíveis em caso de falha no primeiro método de insensibilização.

A implementação das boas práticas relacionadas ao Bem-Estar Animal (BEA) abrange não apenas a prevenção e o tratamento de doenças e lesões, mas também a prevenção e o alívio da dor, do distresse e de outros estados negativos que possam prejudicar a saúde dos animais. Destaca-se a importância da abordagem integral na forma de criação. Deficiências no BEA podem se refletir em alterações no comportamento do animal, em sua fisiologia, estado sanitário, reprodução e crescimento, conforme indicado por (SILVA, 2012).

### **2.3.1 Embarque e Desembarque**

Há uma considerável atenção dada às implicações econômicas de um transporte e manejo inadequados dos animais. O transporte de bovinos do local de origem até o frigorífico representa uma etapa crucial no processo pré-abate. Diversos elementos, como o tipo de veículo utilizado, a densidade dos animais durante o transporte, a distância percorrida, o tempo de viagem, as condições das estradas, a habilidade do motorista e as variações de temperatura, desempenham papéis determinantes e podem resultar em estresse para os animais e lesões nas carcaças (ROMERO et al., 2013).

As operações de embarque e desembarque na maioria das vezes são conduzidas por profissionais pouco qualificados que não tem nenhum conhecimento

dos princípios básicos e das leis que regem o bem-estar animal (PEREIRA, 2006). Os bovinos gostam de rotina e tem uma boa memória, além disso, são capazes de distinguir as pessoas envolvidas nas atividades, apresentam reações específicas de acordo com as experiências vividas, eventos contrários geram medo e agressividade (COSTA, 2002).

As fazendas devem ter instalações práticas que facilitem o embarque dos animais. A entrada dos animais no corredor de embarque é uma etapa importante e deve ser realizada com máximo de cuidado para evitar o estresse no rebanho (ANDRADE et al., 2009). Dentre as situações de estresse, estão a falta de observação ou cuidado no embarque, na viagem e no desembarque dos bovinos. Portanto, as condições do transporte, como por exemplo, tipo de veículo, temperatura, condição da rodovia, sexo e raça do animal, podem interferir no bem-estar dos bovinos (CASTILLO, 2015).

Após o embarque é realizado o transporte de bovinos, que é uma importante etapa de produção e cadeia de carne bovina (ANDRADE et al., 2009). Trata-se de um evento desconhecido na vida dos animais de produção, que compreende uma série de situações estressantes relacionadas ao manejo e ao confinamento. No caso dos bovinos, estas situações estressantes incluem negligência durante o embarque, transporte e desembarque, bem como a manutenção em condições de alta densidade nos currais das fazendas, nos compartimentos de carga dos caminhões e nos currais dos frigoríficos.

O transporte de gado para frigoríficos é amplamente realizado por meio de caminhões. As condições inadequadas de transporte causam mortes e traumatismos de variada severidade, estresse, suscetibilidade à carne escura, além de esgotamento das reservas de glicogênio (PARDI et al., 2001). Além disso, as condições de transporte, como o tipo de veículo, a densidade, as condições climáticas, a capacitação dos funcionários e as condições das estradas, juntamente com o comportamento, sexo e raça do animal, podem afetar significativamente o seu bem-estar (CASTILLO, 2015). Portanto, cuidados devem ser realizados durante o embarque e transporte dos animais até o abate são um dos fatores fundamentais para a garantia da qualidade do produto final.

Durante o transporte de bovinos, um aspecto crucial a ser considerado é a densidade de carga, que se refere ao espaço ocupado por animal. Essa densidade pode ser categorizada como alta (600 Kg/m<sup>2</sup>), média (400 Kg/m<sup>2</sup>) e baixa (200

Kg/m<sup>2</sup>) (TARRANT et al., 1988). Pesquisas indicam que densidades de carga inadequadas, seja alta ou baixa, são fatores que aumentam a incidência de quedas, lesões, contusões, mortalidade, concentrações elevadas de cortisol e creatina quinase, além de contribuírem para a redução da qualidade da carne (GONZÁLEZ et al., 2012).

A utilização de ferrões e bastões na condução nos animais provocam uma maior agitação e estresse. Para resolver este problema, é indicado o uso de uma bandeira para conduzir os animais como também um embarcadouro que apresente uma estrutura firme e estável, piso uniforme e em nível com o veículo transportador, e boa iluminação (GONÇALVES, 2018).

Warriss (1990) destaca que os danos na carcaça não apenas acarretam custos pela remoção do tecido afetado, mas também têm implicações financeiras significativas devido à desclassificação nos programas de tipificação de carcaça.

Segundo Cánen (2007) o desembarque deve ser realizado a noite, por ser as horas mais frias e mais calma do dia. Tendo o caminhão e a rampa de desembarque a mesma altura, a porta do caminhão e a porta do desembargador a mesma largura.

De acordo com o Artigo 43 do decreto 9013 de 2017 (RIISPOA), os estabelecimentos de carnes e derivados, respeitadas as particularidades tecnológicas cabíveis, também devem dispor de instalações e equipamentos para recepção e acomodação dos animais, com vistas ao atendimento dos preceitos de bem-estar animal, localizados a uma distância que não comprometa a inocuidade dos produtos; instalações específicas para exame e isolamento de animais doentes ou com suspeita de doença; instalações e equipamentos para higienização e desinfecção de veículos transportadores de animais.

O Manual de Inspeção de Carnes - que estabelece as diretrizes para a padronização de técnicas, instalações e equipamentos - estipula critérios específicos para os currais. Recomenda-se que estes sejam posicionados de modo a evitar que os ventos predominantes levem poeira ou emanações em direção às áreas onde se elaboram os produtos comestíveis. Deve haver um afastamento mínimo de 80 metros entre os currais e as dependências de processamento.

Além disso, é necessário garantir facilidades para o desembarque e recebimento dos animais, incluindo uma rampa suave com declive máximo de 25 graus, construída com concreto armado e superfície antiderrapante. A iluminação adequada, pavimentação nivelada com adequado sistema de drenagem, e a

superfície plana sem fendas ou concavidades que possam causar acidentes nos animais ou dificultar a higienização são fundamentais.

A estrutura da rampa pode ser feita com materiais como paralelepípedos rejuntados com asfalto, lajotas de concreto pré-fabricadas, concreto armado, ou outro material impermeável de fácil limpeza, aprovado pelo órgão regulador. Canaletas de drenagem devem ser instaladas na parte mais baixa da rampa para evitar ralos centrais. É essencial manter as instalações em bom estado de conservação, incluindo currais, cercas, porteiros e bebedouros, sem cantos afiados ou projeções que possam ferir ou causar danos à pele dos animais. Adicionalmente, é recomendado possuir plataformas elevadas para facilitar exames *ante mortem*.

**Figura 2:** Local de desembarque no frigorífico.



Fonte: Arquivo pessoal.

## 2.4 Indicadores de bem-estar animal no frigorífico

É fundamental identificar os pontos críticos onde o bem-estar pode estar sendo prejudicado, implementar ações corretivas e realizar monitoramentos regulares das práticas de manejo. Isso é essencial para eliminar os fatores que possam causar deterioração das condições em que os animais são mantidos nos frigoríficos antes do abate (ROMERO et al., 2013).

Nas últimas décadas, diferentes indicadores para avaliação do bem-estar de animais de produção têm sido descritos e esses indicadores podem ser divididos como indicadores fisiológicos, indicadores do comportamento que estão relacionados aos estados mentais do animal e indicadores de produção, baseados

no resultado de produção dos animais (leite, ganho de peso) (CAMBRIDGE E-LEARNING INSTITUTE, 2006).

No ambiente do frigorífico, há indicadores fisiológicos e comportamentais que revelam o bem-estar dos animais. Por exemplo, o pH elevado na carne e o uso do espaço nos currais são sinais, respetivamente, da qualidade da carne e do comportamento dos animais. O estresse que os animais enfrentam pode afetar a qualidade da carne, enquanto o medo é evidenciado pela forma como se agrupam nos currais, buscando refúgio longe do tráfego humano quando se sentem desconfortáveis. Esses indicadores refletem os estados psicológicos dos animais diante de situações desconhecidas durante o manejo pré-abate (PARANHOS DA COSTA, 2002).

Grandin (1998) criou um método objetivo para avaliar o bem-estar animal em frigoríficos que consiste na observação do comportamento dos animais como forma de identificar práticas de manejo negativas que indicam problemas de bem-estar. Durante a observação buscar identificar e monitorar variáveis como o uso de bastão elétrico nos animais, quedas e escorregões durante o manejo, vocalizações dos animais, além da precisão no atordoamento de uma percentagem adequada de animais.

Identificar certos indicadores de bem-estar animal pode ser desafiador, pois nem sempre são imediatamente perceptíveis ou seu diagnóstico pode ocorrer tardiamente. Por exemplo, lesões na carcaça e questões de qualidade da carne podem ser detectadas apenas após o abate do animal. Portanto, é crucial considerar que os indicadores de bem-estar animal devem ser estabelecidos de maneira oportuna, objetiva e realizáveis em termos de aplicação.

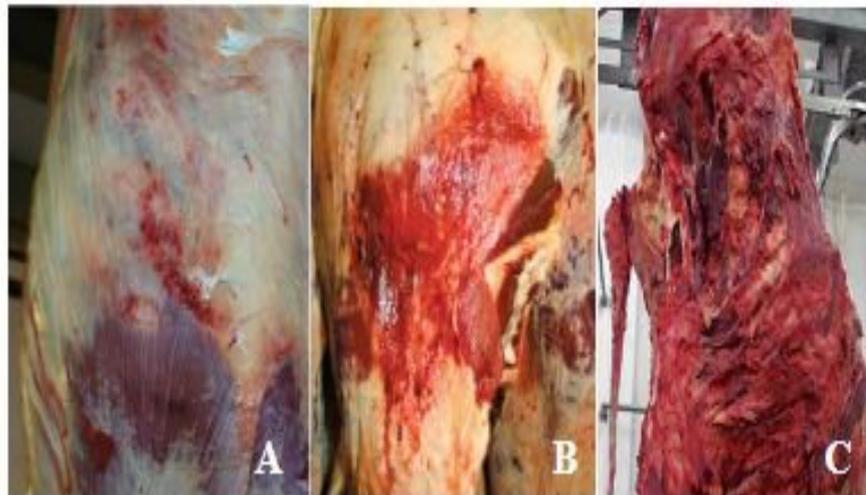
## **2.5 Contusões: número, grau e local da carcaça**

Segundo Renner (2005), até o momento há poucos estudos abordando essa temática. O autor identificou uma incidência de 49% de contusões em 20 mil carcaças avaliadas, sendo que, independentemente da localização, os cortes nobres foram os mais afetados, sendo 52% das contusões estavam localizadas na região traseira, 19% no vazio, 13% nas costelas, 9% na paleta e 7% no lombo. Morais (2012) também relatou uma maior incidência de lesões na região traseira com uma proporção de 77,39%, seguida pela região dianteira com 14,96% e a ponta de

agulha com 7,65%. Claudio (2012) observou que a região do coxão permaneceu como a mais afetada (50,55%), seguida pelo lombo (35%), dianteiro (10%) e gradil costal (4,45%).

De acordo com Civeira et al. (2006) e Lucketed (2012), as lesões nas carcaças são classificadas em diferentes graus dependendo da sua profundidade e os tecidos corporais afetados: Grau I: Lesões que afetam somente o tecido subcutâneo; Grau II: Lesões que afetam tanto o tecido subcutâneo e o muscular acompanhado de edema gelatinoso intermuscular; Grau III: Lesões que afetam tecido ecidos subcutâneo, muscular e ósseo.

**Figura 3** – Grau de lesões nas carcaças.



Fonte: Civeira et al. (2006)

Ao avaliarem o efeito do tempo de transporte no número e gravidade de lesões em novilhos, Gallo et al. (2001) observaram que a maioria das lesões encontradas nas carcaças era predominantemente de grau I (92,5%), seguido por grau II (7,5%), sem ocorrência de lesões classificadas como grau III. Bertoloni et al. (2012), ao analisarem 3.415 animais, identificaram 86,3% de lesões classificadas como grau I, 12,13% como grau II e 1,56% como grau III. Morais (2012) destaca que a maior proporção de lesões de grau I (94,02%) está associada, além da habilidade dos motoristas e dos cuidados durante o embarque e desembarque, às distâncias relativamente curtas entre as propriedades e as plantas de abate, o que evita que os animais deitem durante o transporte. Na figura 3, mostra contusões em carcaças de

bovinos devido ao transporte inadequado e as perdas durante o processo de abate no frigorífico.

**Figura 4** - Contusões pelo transporte e perdas da carcaça bovina durante o abate no frigorífico.



Fonte: Arquivo pessoal

## 2.6 Qualidade da carne e estresse pré-abate

Como mencionado anteriormente, sobre o conceito e a importância do bem-estar-animal, foi destacando que o estresse é um dos fatores que afeta a desempenho e a produtividade. Além disso, o estresse está ligado a qualidade da

carne, pois está diretamente relacionado a maciez, ao sabor e a suculência da carne bovina, bem como a vida útil da carne (WARNER et al., 1998; WARNER et al., 2007; MLA, 2011).

O impacto do manejo de bovinos e do estresse pré-abate na qualidade da carne é evidenciado por meio de diversos parâmetros, incluindo o pH final, temperatura, teor de glicogênio muscular e coloração da carne (HUGHES et al., 2014). A produção de glicogênio muscular, influenciada pelo estresse e pela atividade durante o abate, pode levar a um aumento no pH, resultando em uma coloração mais escura da carne (GRANDIN, 1980; 2007).

A diminuição dos níveis de glicogênio nos músculos é uma das principais razões pelas quais o estresse pré-abate afeta negativamente a qualidade da carne. Este processo ocorre devido ao aumento na liberação de catecolaminas, como a epinefrina (adrenalina) e norepinefrina, como resposta fisiológica ao estresse antes do abate. Quando os animais são expostos a situações estressantes, como transporte agitado, abrupto ou a condições ambientais adversas, essas catecolaminas são liberadas, desencadeando uma série de efeitos adversos nos músculos. Um desses efeitos inclui a depleção do glicogênio: as catecolaminas estimulam a quebra do glicogênio, que é a forma de armazenamento de energia nos músculos. Isso resulta na redução dos níveis de glicogênio nos músculos, impactando a maciez e a suculência da carne (PIGHIN et al., 2014).

O pH “normal” da carne está associado à queda do mesmo pós-abate corretamente, um aumento na carga de proteínas nos miofilamentos, portanto, aumento da repulsão e perda de água das miofibrilas. Ao contrário, um pH elevado está associado a baixa carga líquida nas proteínas do miofilamento em pH alto, ocorre o encolhimento pequeno da miofibrila e a expulsão mínima de água da estrutura do miofilamento. O que resulta no maior teor de água e as miofibrilas inchadas, e a superfície muscular é menor, portanto, a cor da carne é mais escura. Essa incidência de corte mais escuro é atribuído ao estresse que os animais enfrentam (PONNAMPALAM et al., 2017).

## **2.7 Influência do bem-estar animal sobre a qualidade da carcaça e da carne de bovinos**

A qualidade da carcaça e da carne é afetada por fatores internos e externos. Os elementos que afetam a qualidade dos produtos de origem animal podem ser

gerenciados ao longo das diferentes fases de produção, incluindo ajustes nos fatores internos, como a escolha de raças/linhagens, idade e gênero, e nos fatores externos, como infraestrutura, alimentação, gestão da produção e práticas de manejo. Assim, as práticas de manejo desde a criação até o abate desempenham um papel crucial (SILVA, 2009).

Os parâmetros de qualidade da carne podem ser identificados por meio de atributos sensoriais (cor, textura, sabor e odor), características tecnológicas (pH e capacidade de retenção de água), composição nutricional, condições sanitárias e aspectos éticos associados à sua produção. A idade em que o animal é abatido impacta a composição da carcaça, influenciando na proporção de osso, carne e gordura (ROTTA et al., 2009).

Carnes com coloração escura e pH inadequado afetam significativamente a qualidade e o tempo de conservação do produto. Um manejo pré-abate inadequado pode levar a uma queda anormal no pH devido à falta de reserva de energia para se transformar em ácido lático. Com o esgotamento do glicogênio muscular, as alterações pós-morte resultam em um aumento anormal da acidez da carne (pH elevado), o que causa cortes escuros. Portanto, o pH é um indicador crucial na qualidade da carne, influenciando sua aparência, maciez, cor, sabor e odor, o pH ideal está entre 5,4 e 5,6 (MANCINI; HUNT, 2005).

Reduzir o estresse dos animais ao longo de todo o manejo é essencial, pois animais agitados são mais propensos a acidentes, aumentando os danos às carcaças. Em relação ao embarque dos animais, frequentemente os responsáveis por essa etapa de transporte não possuem conhecimento suficiente sobre bem-estaranimal (MIRANDA-DE LA LAMA et al., 2013).

## **2.8 Qualidade da carne bovina**

A qualidade da carne bovina advém de fatores intrínsecos (material genético, idade, sexo) e extrínsecos (ambiência), sendo que neste último, o manejo, o transporte rodoviário e o abate influenciam diretamente no sabor, maciez, coloração, odor e suculência da carne (TIRADO, 2009).

Honikel (1998) afirma que o manejo pré e pós abate são condições que afetam diretamente a qualidade da carne, em especial a coloração, visto que acontecem alterações metabólicas que podem acarretar em carne DFD (Dry, Firm

and Dark – seca, firme e escura) ou PSE (Pale, Soft and Exudative – pálida, mole e exsudativa).

Condições estressantes e adversas, que ocorrem principalmente durante o manejo pré-abate, na fase *ante mortem*, promovem alterações fisiológicas, com ajustes no ritmo cardíaco e respiratório, temperatura corporal e pressão sanguínea, desencadeando reações metabólicas que se estendem para o *post mortem* e que causam *rigor mortis* atípico e, conseqüentemente, afetam a qualidade final da carne (GOMIDE et al., 2014).

O *rigor mortis* é o processo de conversão do músculo em carne, que é caracterizado pelo enrijecimento da musculatura, bem como perda da sua elasticidade, extensibilidade e o aumento da tensão (ALVES et al., 2019). Nesse processo ocorre completa exaustão da reserva glicogênica, devido à transformação de glicogênio, via anaeróbica, em glicose para obtenção de energia produzindo lactato, com conseqüente queda do pH (ROÇA, 2001; PEREIRA, 2006; ALVES e MANCIO, 2007).

Os animais que são submetidos ao estresse no manejo pré-abate possuem essa reserva energética consumida anteriormente e, quando o abate ocorre, o rigor mortis se estabelece muito rapidamente, fazendo com que não haja produção suficiente de lactato, resultando uma carne com pH relativamente alto (LAWRIE, 2005; ALVES et al., 2019).

O rápido estabelecimento do rigor mortis altera o grau de acidez da carne (pH elevado), o que provoca cortes de carne escuros, com efeitos em sua qualidade e menor tempo de vida útil, conhecida como DFD (dry, firm, dark) (MANCINI e HUNT, 2005; MELO et al., 2016). Desse modo, o pH torna-se um excelente indicativo de qualidade da carne, pois altera principalmente suas características sensoriais, como a cor, sabor, maciez e odor (MELO et al., 2016).

Silva (2017) afirma que as ocorrências de carnes PSE e DFD acontecem e dependem principalmente de três parâmetros, sendo eles, a raça, em que certas raças são mais predispostas (zebuínas) a alterações comportamentais e, conseqüentemente ao aumento do nível de estresse, o transporte, altamente ligado as práticas de BEA e o resfriamento, inerente às práticas adotadas pós-abate. Lobo (2019) associa o aparecimento de carnes DFD aos sistemas de terminação a pasto e ao estresse pré-abate, que estão relacionados ao baixo teor de glicogênio nas reservas energéticas antes do abate, resultando na queda do pH.

Conforme Andrade et al. (2009), carcaças com hematomas e lesionadas comumente são retiradas e descartadas na toaleta no abate, que consiste basicamente na remoção da região danificada, que ocasiona perdas no rendimento e menor valor comercial das carcaças e dos cortes.

### **3. METODOLOGIA**

A pesquisa bibliográfica foi realizada através do levantamento de dados já publicados sobre a temática nos últimos vinte anos e disponíveis em bancos de dados científicos nacionais e internacionais proposta nas revistas acadêmicas científicas disponíveis on-line e impressas sobre a importância do bem-estar de bovinos de corte, os fatores relacionados as condições de transporte e manejo pré- abate de bovinos de corte e sua influência sobre a qualidade da carne e carcaça destes animais. Durante a confecção do trabalho foi realizado uma visita técnica ao frigorífico local, buscando informações da prática do dia-a-dia para aprimorar ainda mais o assunto sobre a temática abordada neste trabalho.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento do interesse no bem-estar animal na criação de bovinos tem levado ao desenvolvimento de diretrizes de boas práticas para o manejo desses animais. Isso se deve à preocupação de que problemas no manejo podem resultar em perdas econômicas. Além disso, a consideração do bem-estar animal agrega um valor ético aos produtos derivados de bovinos, abrindo oportunidades para certificações desses produtos.

Diante do exposto, é fundamental aplicar as diretrizes de bem-estar animal e abate humanitário na produção de carne bovina para assegurar a qualidade do produto final nos aspectos sensoriais (sabor, textura, suculência), legais e éticos. Um embasamento sólido, compreendendo conhecimento técnico, a legislação vigente do país e as características do mercado atual, é crucial para orientar todo o processo produtivo.

Portanto, é de extrema importância compreender e aplicar essas diretrizes durante a obtenção da carne bovina, buscando adotar práticas de manejo em conformidade com a legislação, normas técnicas estabelecidas e as demandas do mercado consumidor. As consequências econômicas advindas dessas lesões são expressivas, impactando tanto o bem-estar animal quanto a indústria da carne.

Assim, torna-se imperativo adotar medidas que aprimorem as condições de transporte e manejo, com o objetivo de preservar o bem-estar dos animais e mitigar as perdas financeiras na indústria. Essa conclusão ressalta a importância da avaliação contínua das práticas de manejo e transporte ao longo da cadeia de produção de alimentos, contribuindo para a promoção do bem-estar animal e a redução de prejuízos econômicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, M. H; NASCIMENTO, V. P. (Ed.) *Ética e bioética aplicadas à medicina veterinária*. - Goiânia: [s.n.], 2006. cap. 4, p. 105-130.
- ANDRADE, E. N.; SILVA, R.; ROÇA, R. O. Manejo pré-abate de bovinos de corte no pantanal, Brasil. *Archivos de Zootecnia*, v.58, n.222, p.301–304, 2009.
- ANDRADE, E.N.; SILVA, R.A.M.; ROÇA, R.O. Manejo pré-abate de bovinos de corte no pantanal, Brasil. *Archivos de Zootecnia*, v. 58, n. 222, p. 301-304, 2009.
- BERTOLONI, W.; ANDREOLLA, D. Eficácia do sistema de contenção (automatizado e mecânico) no atordoamento de bovinos. *Ciência Rural*, v. 40, n. 8, p., 2010.
- BRAMBELL, F.W.R Report of Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals Kept Under Intensive Husbandry Systems. Londres: Her Majesty Stationery Office, 1965.
- CAMBRIDGE E-LEARNING INSTITUTE. Online certificate in animal welfare: monitoring systems & codes of practice. Cambridge, 2006.
- CASTILLO, D. C. O. A. Importância do manejo pré abate no bem-estar animal e na qualidade da carne bovina. 2015. 46f. Monografia (Pós Graduação no Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CD-RO COMBRIDGE E-LEARNING INSTITUTE. (2006). Online certificate in animal welfare; monitoring systems & codes of practice.
- CIVEIRA, M.P. *et al.* Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. *Revista Veterinária Foco*, v. 4, p. 5-11, 2006.
- CLAUDIO, L.G. 2012. Fatores associados à injúria muscular em bovinos abatidos e suas relações com enzimas Séricas e qualidade da carcaça. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 81 pp.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. PORTARIA Nº 365, DE 16 DE JULHO DE 2021. gov.br, 2021. disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2022/08/PORTARIA-N%C2%BA-365-DE-16-DE-JULHO-DE-2021-PORTARIA-N%C2%BA-365-DE-16-DE-JULHO-DE-2021-DOU-Imprensa-Nacional-1.pdf>. acesso em: 10 nov, 2023.
- FRANCO, M.R. 2013. Caracterização do transporte rodoviário de bovinos de corte e efeitos no bem-estar animal e na qualidade das carcaças. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 87 pp.
- GALLO, C.; ESPINOZA, M. A.; GASIC, J.. Efectos del transporte por camión durante

36 horas con y sin período de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne en bovinos. Archivos de medicina veterinaria, v. 33, n. 1, p. 43-53, 2001.

GALLO, C.; PÉREZ, S.; SANHUEZA, C. Y GASIC, Y.J. 2000. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. Arch Med Vet, 32: 157-170.

GOMIDE, L.A.M; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. 2 ed. Viçosa, 336p, 2014.

GONÇALVES, P. H. L. Abate humanitário de bovinos. 2018. 25f. Monografia (Técnico em Agropecuária) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Barretos.

GRANDIN, T. Objective scoring for animal handling and stunning practices in slaughter plants. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 212, n.1, p. 36–39, 1998.

HONIKEL, K. Reference methods for the assesment physical characteristics of meat. Meat Science, v. 49, n.4, p.447- 457, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9203-pesquisas-trimestrais-do-abate-de-animais.html?=&t=series-historicas>. Acessado em 18 dez. 2023.

KELLER, O. D.; ALVES, R. D. S.; LIZ, N. D.; NIGELISKII, A. F.; CARDOSO, S.; KINDLEIN, L. Relação dos indicadores de bem-estar no pré-abate de bovinos com a presença de contusão de carcaças. Jornada NESPro (14.: 2019: Porto Alegre). Anais [recurso eletrônico]. Porto Alegre: UFRGS, 2019.

LAWRIE, R.A. Ciência da Carne. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 384p, 2005.

LOBO, A.A.G. Estudo da relação entre indicadores de estresse pré-abate com características qualitativas e metabolismo muscular pós-morte de bovinos terminados a pasto. Dissertação (Mestre em Ciências) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2019.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; FERRARINI, C. Abate Humanitário de Bovinos. Rio de Janeiro: World Animal Protection (WSPA), p.148, 2012.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R.; DANDIN T. et al. WSPA - Sociedade Mundial de Proteção Animal. Abate humanitário de bovinos. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: Acesso em: 09 out. 2023.

MALDONADO N.A.C.; GARCIA, R.C.M. Bem-estar animal. In: JERICO M.M; ANDRADE NETO J.P.; KOGIKA M.M. Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. p. 2472-2479.

MANCINI, R. A.; HUNT, MCy. Current research in meat color. Meat science, v. 71, n. 1, p. 100-121, 2005.

MELO, A.F. et al. Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: Revisão. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, v.10, n.10, p.785-794, 2016.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C. *et al.* Influence of social dominance on production, welfare and the quality of meat from beef bulls. Meat Science, v. 94, n. 4, p. 432-437, 2013.

MORAIS, H.R. 2012. Contusões e pH de carcaças de bovinos transportados por diferentes distâncias no verão e inverno. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.

OLIVEIRA, C. B; BORTOLI, E. C.; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. Ciência Rural. v. 38 n. 7, Santa Maria out. 2008.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.P; SILVA, E.V.C.; CHIQUITELLI NETO, M.C.; ROSA, M.S. 2002. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: Albuquerque, F.S. (org.) Anais do XX Encontro Anual de Etologia. Sociedade Brasileira.

PEREIRA, A. S. C. Manejo pré-abate e qualidade da carne. Programa Carne Angus Certificada, 2006.

RENNER, R.M. 2005. Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino. Tese (Especialização em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROÇA, R.O. 2002. Abate humanitário de bovinos. In: I Conferência virtual global sobre produção orgânica de bovinos de corte. Embrapa Pantanal. Corumba-MS. Brazil.  
ROÇA, R.O. Abate humanitário: manejo ante-mortem. Revista TecCarnes, v.3, p.712. 2001.

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.

ROTTA, P.P. *et al.* The effects of genetic groups, nutrition, finishing systems and gender of Brazilian cattle on carcass characteristics and beef composition and appearance: a review. Asian Australasian Journal of Animal Science, v. 22, n. 2, 1718-1734, 2009.

SILVA, B. V. C. Abate humanitário e o bem estar em bovinos. 2012. 51f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre.

SILVA, I.G.S. Carne PSE (Pale, Soft, Exsudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em Abate Industrial de Bovinos. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2017.

SILVA, R.A.M.S. Bem-estar animal, transporte e qualidade de carne bovina. Informativo da Cadeia da Carne Bovina do Pantanal Mato-Grossense, Ano I, nº 005. Mato Grosso do Sul, 2009.

TIRADO, G. Demandas tecnológicas da cadeia produtiva da carne bovina: uma análise no estado de São Paulo. Dissertação (mestrado). Brasília (DF): Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; 2009.

WARRISS, P.D. 1990. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Appl Anim Behaviour Sci.* 28: 171-186.

WELFARE QUALITY. Welfare Quality assessment protocol for poultry (broilers, layinghens). Welfare Quality Consortium, Lelystad, Netherlands, 2009. 111p.