



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**A INFLUÊNCIA DO ABATE HUMANITÁRIO E DO BEM-ESTAR
ANIMAL SOBRE A QUALIDADE DA CARNE BOVINA.**

Andressa Laura Figueiredo Gomes

TERESINA - PI

2025

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em ____ / ____ / ____.

A INFLUÊNCIA DO ABATE HUMANITÁRIO E DO BEM-ESTAR ANIMAL SOBRE A QUALIDADE DA CARNE BOVINA.

elaborado por

Andressa Laura Figueiredo Gomes

como requisito para obtenção do título de
Zootecnista

COMISÃO EXAMINADORA:

Prof. Dra Siluana Benvindo Ferreira - UESPI
Presidente

Prof. Dr. Lauro César Soares Feitosa - UFPI
Membro

MSc. José Ribamar Oliveira Luz Neto - UNIVASF
Membro

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus, pois sem ele nada disso teria sido possível. Foi ele quem me sustentou quando me faltaram forças, quem iluminou meus caminhos nos momentos de incerteza e renovou meu ânimo a cada novo dia. Por diversas vezes pensei em desistir, mas sua presença constante me ergueu com carinho e firmeza. Durante esses cinco anos de jornada, enfrentei obstáculos que pareciam impossíveis de superar, mas em cada um deles pude sentir sua mão me guiando, me fortalecendo e me lembrando que, com fé, o impossível se torna apenas um detalhe.

Quero agradecer ao meu marido yure, que me apoio em cada momento da minha jornada, sempre dizendo para eu não desistir me dando força e todo o suporte para que eu continuasse e chegasse até aqui, quero agradecer a minha família, minha mãe alexandrina meu pai aildo e meu irmão andré que sempre estiveram comigo me apoiando e dando forças a eles também dedico este trabalho essa vitória de ser a primeira da família com uma graduação.

Agradeço também a todos os meus colegas de turma, pois a jornada não é fácil, cinco anos não são cinco dias e ter pessoas que ajudam você a seguir em frente é muito especial, muitos ficaram pelo caminho mais aos que ficaram até o fim estou muito orgulhosa de todos nós, nós conseguimos.

Hoje estou muito orgulhosa de mim mesma, pois aprendi e evolui muito não só de forma acadêmica mas como pessoa também, mas sei que agora foi só mais um degrau para um futuro cheio de oportunidades e esperança.

"A Ele toda honra, toda glória e toda gratidão."

Dedico este trabalho a Deus.

A INFLUÊNCIA DO ABATE HUMANITÁRIO E DO BEM-ESTAR ANIMAL SOBRE A QUALIDADE DA CARNE BOVINA.

THE INFLUENCE OF HUMANE SLAUGHTER AND ANIMAL WELFARE ON BEEF MEAT QUALITY.

Andressa Laura Figueiredo Gomes¹

Siluana Benvindo Ferreira¹

RESUMO:

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a influência do abate humanitário e do bem-estar animal na qualidade da carne bovina. Considerando que o Brasil é um dos maiores produtores de carne do mundo, torna-se essencial discutir práticas que garantam um manejo ético dos animais desde o embarque até o momento do abate. Foram abordados temas como estresse pré-abate, transporte, embarque, desembarque, descanso, dieta hídrica, banho de aspersão e métodos de insensibilização. A literatura mostra que o estresse e o manejo inadequado comprometem diretamente a qualidade da carne, aumentando o pH e prejudicando características como maciez, cor e durabilidade. A adoção de práticas humanitárias contribui não apenas para a saúde e bem-estar dos animais, mas também para um produto final de maior valor agregado, atendendo tanto às exigências legais quanto às expectativas dos consumidores.

Palavras-chave: Manejo pré-abate; Abate humanitário; Qualidade da carne.

This study aims to conduct a literature review on the influence of humane slaughter and animal welfare on beef quality. Considering that Brazil is one of the largest meat producers in the world, it is essential to discuss practices that ensure ethical handling of animals from loading to slaughter. Topics addressed include pre-slaughter stress, transport, loading, unloading, rest, water diet, sprinkling showers, and stunning methods. The literature indicates that stress and improper handling directly compromise meat quality, increasing carcass pH and affecting characteristics such as tenderness, color, and shelf life. The adoption of humane practices contributes not only to animal health and welfare but also to a higher-quality final product, meeting both legal requirements and consumer expectations.

Keywords: Pre-slaughter handling; Humane slaughter; Meat quality.

¹Aluna do Curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI. E-mail institucional: andressagomes@aluno.uespi.br
Professor(a) do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI. E-mail institucional: siluanabenvindo@ccn.uespi.br

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO:	4
LISTA DE FIGURAS	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Estresse:	9
2.2 Embarque:.....	12
2.3 Transporte:.....	14
2.4 Desembarque:	16
2.5 Descanso e dieta hídrica:	17
2.6 Banho de aspersão:.....	19
2.7 Insensibilização:.....	21
3. CONCLUSÃO	23
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	24

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 - Esquema representativo: consequências do estresse
- Figura 02 - Condução adequada dos animais
- Figura 03 - Embarcador com plataforma de acesso
- Figura 04 - Caminhão Boiadeiro - utilizado no transporte rodoviário
- Figura 05 - Área interna do Caminhão Boiadeiro
- Figura 06 - Fornecimento de água à vontade no momento do descanso
- Figura 07 - Curral de espera
- Figura 08 - Sistema de banho de aspersão
- Figura 09 - Box de insensibilização
- Figura 10 - Local correto para insensibilizar utilizando pistola de penetração em bovinos.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem um papel fundamental na produção mundial de alimentos, sendo o agronegócio um dos pilares da economia do país. A pecuária de corte, em especial, possui grande relevância, posicionando o Brasil como o segundo maior produtor de carne bovina do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. A carne é uma importante fonte de nutrientes, especialmente proteínas e gorduras, além de gerar subprodutos como couro e ossos. No país, o consumo de carne é influenciado por fatores como valor nutricional, preferências culturais, gosto popular e poder aquisitivo (CABRAL, 2022).

A qualidade da carne bovina é caracterizada por atributos como maciez, suculência, sabor e segurança sanitária, que são determinantes para a satisfação do consumidor e a competitividade no mercado. Para garantir esses parâmetros, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) estabelece regulamentos técnicos que padronizam critérios de identidade e qualidade, incluindo composição nutricional, teor de umidade e controle microbiológico. Esses regulamentos orientam práticas como o resfriamento, a maturação e a higienização das carcaças, assegurando que o produto final atenda às exigências nacionais e internacionais. Além disso, a adoção de programas de autocontrole e boas práticas agropecuárias é essencial para garantir a rastreabilidade e a confiabilidade da cadeia produtiva (BRASIL, 2022).

A legislação brasileira determina que o manejo e o abate dos animais devem ser realizados de forma a minimizar o sofrimento, garantindo o respeito ao bem-estar animal (BRASIL, 2013). O não cumprimento dessas normas pode acarretar sanções legais, além da perda de certificações que atestam a qualidade e a conformidade dos produtos para comercialização (SILVA; ALMEIDA, 2018). Para a exportação, as fiscalizações obedecem a exigências rigorosas do mercado internacional, principalmente quanto às condições sanitárias e ao manejo do rebanho nacional (MAPA, 2021). O bem-estar animal é entendido como o estado do indivíduo em relação às suas tentativas de adaptação ao ambiente em que vive, envolvendo aspectos físicos e comportamentais que refletem sua saúde e conforto (WEBSTER, 2016).

Nesse contexto, o bem-estar animal durante o abate tornou-se uma preocupação crescente. A sociedade, os organismos reguladores e os próprios consumidores vêm exigindo que os animais sejam manejados de forma ética e humanitária durante todas as etapas, desde o transporte até o momento do abate. As diretrizes brasileiras de bem-estar animal são elaboradas com base nas recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e são fiscalizadas pelo MAPA (LUDTKE et al., 2012).

Segundo a OIE (2024), o bem-estar animal está relacionado ao equilíbrio físico e mental do animal, considerando as condições em que ele vive e morre. Esse bem-estar é assegurado quando o animal está saudável, confortável, bem alimentado, seguro e livre de experiências negativas como dor, medo e angústia, além de ter a possibilidade de expressar comportamentos naturais. Para isso, é necessário garantir prevenção de doenças, acesso a cuidados veterinários, ambiente adequado, alimentação balanceada, manejo apropriado e práticas humanitárias, inclusive no momento do abate.

Avaliar o bem-estar implica considerar tanto os aspectos biológicos (como saúde e nutrição) quanto os comportamentais e emocionais, de forma que o animal consiga se adaptar ao ambiente de maneira eficaz e sem sofrimento. A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) reconhece que o bem-estar animal é uma responsabilidade coletiva que abrange o manejo apropriado, ambiente adequado e práticas humanitárias durante todas as fases de vida do animal, incluindo transporte e abate. Assim, promover o bem-estar significa garantir qualidade de vida, respeitando as necessidades físicas e psicológicas dos animais sob cuidado humano (OIE, 2024).

A avaliação do bem-estar pode ser realizada por meio das Cinco Liberdades, que incluem:

1. Liberdade ambiental – acesso a ambiente confortável e adequado;
2. Liberdade psicológica – ausência de medo e estresse;
3. Liberdade sanitária – prevenção e tratamento de doenças, ausência de dor;
4. Liberdade fisiológica – acesso a água e alimento de qualidade;
5. Liberdade comportamental – possibilidade de expressar comportamentos naturais.

Dessa forma, o bem-estar dos bovinos está diretamente relacionado à nutrição adequada, cuidados sanitários, manejo apropriado e infraestrutura que favoreça o conforto e o comportamento natural. Esses fatores influenciam positivamente a eficiência produtiva e a rentabilidade da cadeia pecuária, além de contribuir para melhores condições de trabalho e qualidade de vida dos profissionais envolvidos (MINERVA FOODS, 2021).

O abate humanitário, sob essa perspectiva, consiste em um conjunto de procedimentos técnicos e científicos que visam garantir o bem-estar animal desde o embarque na propriedade até a sangria no abatedouro frigorífico. A aplicação de técnicas adequadas durante esse período é fundamental para evitar dor e sofrimento desnecessários.

De acordo com Morelatto e Ternoski (2010), sob a ótica da produtividade, o manejo humanitário traz benefícios como menor ocorrência de lesões e defeitos na carcaça, menor mortalidade dos animais, além de melhor qualidade da carne, decorrente da redução do estresse.

O manejo pré-abate representa uma das etapas mais críticas na produção de carne de qualidade, sendo determinante tanto para o bem-estar dos animais quanto para o rendimento e características sensoriais da carcaça. A forma como os animais são conduzidos desde o desembarque até o momento do abate influencia diretamente na ocorrência de contusões, quedas, estresse e sofrimento, além de impactar negativamente a aceitação do produto pelo consumidor final. O estudo realizado por Sá et al. (2020) em abatedouros do Amazonas identificou diversas falhas nesse processo, como a ausência de um plano de bem-estar e a inexistência de procedimentos padronizados, o que evidencia a necessidade de melhorias estruturais e operacionais nos estabelecimentos para assegurar o cumprimento das legislações e diretrizes relacionadas ao bem-estar animal.

Diante do cenário atual sobre o sistema de produção nos abatedouros frigoríficos de carne bovina, esse trabalho teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre a influência do abate humanitário e bem estar animal sobre qualidade da carne bovina.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estresse:

De acordo com Santos (2020), o estresse corresponde à somatória dos mecanismos de defesa do organismo em resposta a estímulos provocados por agentes estressores, como embarque, transporte, área de espera, atordoamento, entre outros. Quando submetido a situações estressantes, o animal libera hormônios como as catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), que são prejudiciais à qualidade da carne. A qualidade da carne está diretamente relacionada à energia utilizada pelas células, obtida por meio da glicólise, que consiste na quebra do glicogênio. Essa reação resulta na produção de ácido lático, responsável pela redução do pH na carcaça. No entanto, animais muito exaustos possuem baixa reserva de glicogênio, o que diminui a formação de ácido lático e torna o declínio do pH mais lento. Esse processo compromete a conservação das características desejadas da carne, uma vez que a qualidade final depende tanto da velocidade de queda do pH quanto do seu valor estabilizado (COSTA, 2016).

Além disso, quando os animais são expostos a estímulos estressores intensos e contínuos, como manejo brusco, transporte inadequado e ambientes barulhentos, o organismo pode não conseguir se adaptar, resultando em distresse. Essa condição representa um nível elevado de estresse que compromete significativamente o bem-estar animal, provocando reações fisiológicas como o aumento dos hormônios cortisol e adrenalina. Como consequência, há prejuízos na qualidade da carne, que pode apresentar pH elevado, cor escura, textura anormal e menor tempo de conservação, além de elevar o risco de contaminações durante o abate. Por isso, é essencial adotar medidas preventivas e humanitárias ao longo de toda a cadeia produtiva. (SANTOS et al., 2021).

Dessa forma, comprehende-se o estresse como um conjunto de reações fisiológicas e comportamentais do organismo diante de estímulos que ameaçam sua homeostase. No caso dos animais de produção, esses estímulos podem ser físicos, como calor excessivo e transporte, ou psicológicos, como medo e dor, podendo comprometer diretamente o bem-estar e a produtividade. Quando os animais são expostos a estressores de forma intensa ou contínua, suas respostas adaptativas podem se tornar prejudiciais, impactando na saúde e na qualidade do produto final, como a carne ou o leite (BROOM; FRASER, 2010).

A carne é composta principalmente por músculos, os quais sofrem importantes transformações após o abate. Com a interrupção da circulação sanguínea, o oxigênio deixa de ser fornecido aos tecidos, e o músculo passa a utilizar um processo de geração de energia sem a presença de oxigênio, denominado glicólise anaeróbica. Isso leva à produção de ácido lático e à consequente queda do pH da carne (MOURA et al., 2022). Essa mudança no pH é essencial, pois afeta características como cor, textura e capacidade de retenção de água (GALLÓ et al., 2022). Após o abate, ocorre ainda o processo de maturação, no qual enzimas naturais amaciam o músculo, contribuindo para o sabor e a maciez do produto final (BRASIL, 2022). Compreender a transformação do músculo em carne é essencial para garantir a qualidade do alimento e respeitar o bem-estar animal.

Segundo Minerva Foods (2021), para assegurar uma carne de boa qualidade, o pH da carcaça deve atingir níveis entre 5,3 e 5,8, embora alguns mercados aceitem valores de até 5,9. Esse pH mais ácido está diretamente associado ao processo natural de rigor mortis, durante o qual a energia armazenada é utilizada para promover a rigidez muscular e a consequente redução do pH, favorecendo atributos desejáveis da carne. Situações de estresse pré-abate, no entanto, levam ao consumo precoce do glicogênio muscular, comprometendo o processo de transformação e mantendo o pH da carcaça elevado. Esse ambiente favorece a proliferação de microrganismos, acelerando a deterioração da carne e reduzindo sua vida útil.

Como já visto anteriormente, o manejo pré-abate inadequado não afeta apenas o bem-estar animal, mas também interfere diretamente na qualidade do produto final. Quando os animais são submetidos a situações estressantes como transporte inadequado, espera prolongada ou manejo agressivo, ocorrem alterações metabólicas que afetam diretamente a qualidade da carne. Uma das principais consequências é a redução do glicogênio muscular, o que impede a produção adequada de ácido lático, elevando o pH da carne e resultando na condição conhecida como DFD (dark, firm and dry), caracterizada por cor escura, textura rígida e baixa suculência. De acordo com Sá et al. (2020), em sua pesquisa os abatedouros analisados não garantiam o tempo mínimo de descanso necessário aos animais, fator que impede a recuperação fisiológica e favorece a produção de carnes com qualidade comprometida e menor aceitação no mercado.

A carne DFD (Dark, Firm, Dry – escura, firme e seca) e a carne PSE (Pale, Soft, Exudative – pálida, mole e exsudativa) representam alterações indesejáveis na qualidade da carne, ambas diretamente relacionadas ao estresse sofrido pelos animais antes do abate. A carne DFD ocorre quando o animal é submetido a estresse crônico ou prolongado, como jejum excessivo, transporte demorado ou manejo inadequado, o que leva à queda nos níveis de glicogênio muscular. Como consequência, há menor produção de ácido lático após o abate, resultando em um pH final mais alto, o que deixa a carne escura, com textura firme e baixa suculência. Já a carne PSE é causada por estresse agudo e intenso logo antes do abate, geralmente por agitação, medo ou calor excessivo, o que acelera a glicólise pós-morte enquanto a temperatura ainda está alta, levando a um pH muito baixo e rápido, o que provoca palidez, amolecimento e perda de água da carne. Ambas as condições prejudicam a aparência, textura e conservação da carne, impactando diretamente o valor comercial e a aceitação pelo consumidor (FERNANDES et al., 2019).

Outro aspecto importante refere-se ao impacto econômico e social do bem-estar animal na cadeia produtiva. A adoção de boas práticas no manejo e no abate não apenas melhora a qualidade do produto final, mas também agrega valor à carne no mercado nacional e internacional, refletindo-se em maior competitividade e aceitação do consumidor (BOSCO et al., 2018). Conforme aponta Veiga et al. (2021), a crescente demanda por produtos com certificação de bem-estar animal tem impulsionado frigoríficos e produtores a investir em infraestrutura adequada e treinamentos específicos, alinhando produção sustentável com responsabilidade social. Dessa forma, o respeito ao bem-estar animal configura-se como um diferencial estratégico para o setor pecuário brasileiro.

A conscientização crescente da sociedade sobre a importância do bem-estar animal tem pressionado o setor produtivo a adotar práticas mais responsáveis e transparentes, promovendo melhorias contínuas no manejo e no abate. Segundo Napolitano et al. (2010), a integração entre qualidade da carne e bem-estar animal não só atende às expectativas dos consumidores, mas também fortalece a

sustentabilidade econômica e ambiental da produção pecuária. Dessa forma, o investimento em técnicas que minimizem o estresse e o sofrimento dos animais durante todas as etapas do processo produtivo torna-se indispensável para garantir produtos de alta qualidade e valor agregado no mercado global.

Portanto, adotar medidas que minimizem o estresse dos bovinos no período pré-abate é essencial para garantir a qualidade da carne. Um manejo adequado preserva as reservas energéticas do animal, assegurando o correto processo de transformação muscular e favorecendo a obtenção de uma carcaça com pH ideal. Além disso, o bem-estar animal nessa etapa evita problemas como carne escura, dura e com menor durabilidade. Investir em boas práticas pré-abate não apenas melhora o produto final, como também agrega valor e confiança ao consumidor (NAPOLITANO et al., 2010).

Figura 01- Esquema representativo: consequências do estresse



FONTE: (Autora; 2025)

2.2 Embarque:

O manejo pré-abate dos animais tem início no momento do embarque na propriedade rural. Por isso, é fundamental que os responsáveis por essa etapa tenham conhecimento sobre os princípios básicos de bem-estar animal, a fim de evitar situações estressantes que causem dor ou sofrimento desnecessário. O uso de ferrões, bastões elétricos ou outros instrumentos de contenção agressiva para forçar a condução dos animais até os caminhões aumenta significativamente os níveis de estresse e agitação, elevando o risco de acidentes e comprometendo a qualidade da carcaça (GONÇALVES, 2018).

A forma mais adequada de reduzir o estresse durante o embarque é conduzir os animais de maneira calma, sem gritos, choques elétricos ou qualquer tipo de violência. O uso de bandeiras é recomendado como alternativa ao bastão de choque, sendo uma prática mais ética e eficaz. Além disso, os animais devem ser conduzidos em grupos pequenos e organizados, respeitando a capacidade de compartimentação do caminhão. Essa medida evita movimentações excessivas no interior do veículo, reduzindo o risco de quedas, contusões e demais ferimentos (MORELATTO; TERNOSKI, 2010).

Os embarcadouros — estruturas que possibilitam o acesso dos animais à “gaiola” do caminhão — devem apresentar construção firme e estável, com piso nivelado e compatível com a altura do veículo. Devem contar com boa iluminação, piso cimentado ou emborrachado, além de superfície antiderrapante. A manutenção da limpeza é essencial, pois a presença de lama, esterco ou resíduos compromete a tração dos animais, aumentando o risco de escorregões e lesões (MORELATTO; TERNOSKI, 2010).

A segurança durante o embarque e a qualidade estrutural dos embarcadouros são elementos decisivos para o bem-estar dos animais no manejo pré-abate. Conforme mencionado, um embarque realizado de forma tranquila, em instalações adequadas, minimiza o estresse e previne quedas ou lesões, que não apenas afetam a saúde do animal, como também prejudicam a qualidade da carne. Estruturas seguras, com pisos antiderrapantes, iluminação adequada e dimensões compatíveis com o porte dos animais, facilitam a movimentação, promovem o bem-estar e contribuem para a eficiência do processo, resultando em um produto final com maior valor comercial (NICOLAISEN et al., 2024).

Durante a fase de embarque, os animais são expostos a uma série de estímulos novos e potencialmente estressantes, o que torna essa etapa especialmente delicada no manejo pré-abate. De acordo com Hirata et al. (2025), fatores como o odor da carroceria, ruídos excessivos e manuseio brusco dificultam a condução do rebanho, podendo causar medo, resistência ao embarque e aumento da liberação de hormônios relacionados ao estresse. A aplicação de técnicas de manejo racional, como o uso de guias visuais, a movimentação calma e a eliminação de barulhos intensos, tem se mostrado eficaz na redução desses efeitos negativos, promovendo maior segurança tanto para os animais quanto para os trabalhadores envolvidos.

O estresse durante o embarque ativa o sistema nervoso simpático dos animais, resultando na liberação de adrenalina e cortisol. Esses hormônios comprometem as reservas energéticas musculares, principalmente o glicogênio, o que afeta o processo de acidificação pós-morte e, por consequência, a qualidade da carne. Segundo

Gregory (2007), animais submetidos a altos níveis de estresse podem apresentar carne com características indesejadas, como pH elevado, textura firme e coloração escura, típica da condição DFD (dark, firm and dry).

O manejo inadequado durante o embarque pode gerar contusões, fraturas ou lesões musculares que levam à condenação parcial ou total da carcaça no abate, representando perdas econômicas significativas para os frigoríficos. Estima-se que até 20% das lesões musculares em carcaças bovinas sejam causadas por práticas incorretas de embarque e transporte (PEREIRA et al., 2019). Além disso, a perda de qualidade pode comprometer a aceitação do produto em mercados exigentes, impactando diretamente na rentabilidade e na imagem da cadeia produtiva.

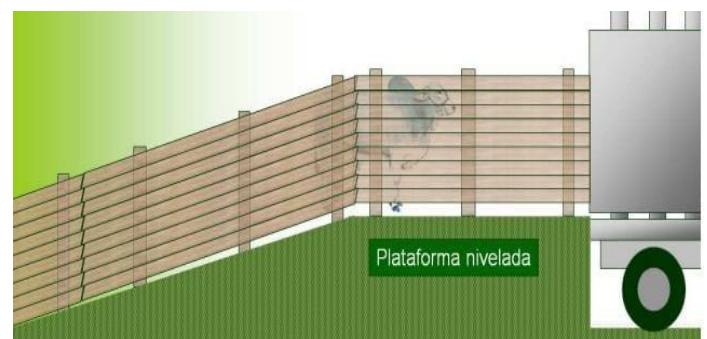
Portanto, garantir um embarque seguro, calmo e bem estruturado é uma etapa crítica dentro do manejo pré-abate. A adoção de boas práticas, aliada à capacitação de trabalhadores e adequações na infraestrutura, contribui não apenas para o respeito ao bem-estar animal, mas também para a eficiência produtiva e a qualidade do produto final. A conscientização sobre os impactos físicos e econômicos do estresse pré-abate é essencial para uma cadeia produtiva mais ética, sustentável e rentável (PEREIRA et al., 2019).

Figura 02- Condução adequada dos animais



FONTE:(produzindo certo; 2020)

Figura 03- Embarcador com plataforma de acesso



FONTE: (morelatto;ternoski; 2010)

2.3 Transporte:

O transporte é considerado uma das etapas mais estressantes para os animais, pois envolve a retirada do ambiente habitual e a exposição a condições adversas, como a privação de alimento, água e mudanças bruscas de temperatura, comprometendo significativamente o bem-estar animal (GALLÓ et al., 2022). Essa atividade deve ser realizada por profissionais capacitados, pois a condução inadequada pode causar contusões, fraturas, escoriações, exaustão metabólica, desidratação e estresse térmico, fatores que afetam diretamente a qualidade da carcaça (LAMBOOIJ, 2024).

De acordo com Costa (2016), o transporte deve ocorrer, preferencialmente, durante os horários mais amenos do dia. A duração ideal da viagem não deve ultrapassar 12 horas, sendo inaceitável o transporte por períodos superiores a 15 horas. Em casos de longas distâncias, os animais devem ter acesso a água e alimentação a cada 12 horas. Ainda segundo a autora, o transporte rodoviário é o mais utilizado no Brasil, realizado por caminhões do tipo “boiadeiro”, compostos por três compartimentos: anterior, intermediário e posterior, com capacidade média para cinco animais nos compartimentos anterior e posterior, e dez animais na parte intermediária.

A escolha de um veículo apropriado é essencial para prevenir diversos problemas. É necessário evitar carrocerias com madeira solta, más condições de higiene, ventilação deficiente, excesso de umidade, bem como estruturas com altura ou paredes inadequadas ao porte dos animais. Esses aspectos devem ser avaliados com antecedência ao embarque, garantindo a segurança e o conforto durante o transporte (COSTA, 2016).

Segundo Morelatto e Ternoski (2010), os veículos utilizados para o transporte de gado devem possuir laterais firmes, resistentes e suficientemente altas para evitar que os animais saltem, escorreguem ou sejam projetados para fora da carroceria. O piso deve ser antiderrapante, sendo recomendado o uso de revestimentos adequados em caso de risco de escorregamento. A carroceria deve ser projetada de forma segura, sem a presença de arestas ou pontas que possam causar ferimentos. Em geral, o piso é equipado com gradil antiderrapante, articulado nas laterais para facilitar a limpeza e desinfecção, sendo revestido com uma camada de palha para maior conforto dos animais.

As condições em que o transporte é realizado influenciam diretamente a saúde física e o bem-estar dos bovinos, além de impactarem negativamente na qualidade da carne. Animais submetidos a viagens longas, superlotação, falta de ventilação e altas temperaturas sofrem elevação da temperatura corporal, desidratação, quedas e lesões. Conforme Hirata et al. (2025), cerca de 20% das carcaças bovinas apresentam contusões ocasionadas pelo transporte, o que compromete a qualidade da carne e pode gerar perdas econômicas significativas. Além disso, o estresse durante essa fase favorece a ocorrência de carne escura com alto pH, reduzindo a aceitação do produto no mercado.

O estresse sofrido pelos animais durante o transporte pode ser identificado tanto por meio de indicadores comportamentais quanto fisiológicos. Entre os comportamentais, destacam-se as quedas, recuos e escorregões frequentes ao longo do trajeto ou no momento da descarga no matadouro. Já os indicadores fisiológicos incluem a elevação dos níveis de cortisol no sangue e o aumento da frequência cardíaca, especialmente próximo à entrada da caixa de insensibilização. Essas

manifestações são sinais claros de sofrimento animal e exigem atenção por parte dos profissionais envolvidos no manejo (NICOLAISEN et al., 2023).

Contudo, a resolução CONTRAN nº 791, de 18 de junho de 2020, consolida as normas para o transporte terrestre de animais vivos no Brasil, abrangendo animais de produção, de interesse econômico, de esporte, de lazer ou de exposição. A norma estabelece que os veículos de transporte de animais vivos (VTAV) devem ser construídos ou adaptados para evitar sofrimento, ferimentos ou estresse excessivo aos animais. É obrigatório que os veículos tenham ventilação adequada, piso antiderrapante, proteção contra intempéries e temperaturas extremas, e que não possuam saliências internas que possam causar lesões. Também deve haver abertura total para o embarque e desembarque e sinalização na parte traseira com telefone para contato em caso de emergência. Além disso, a resolução proíbe o transporte de animais soltos dentro do veículo, exigindo contenção segura e compatível com a espécie, o que garante a integridade física dos animais e dos condutores, além de prevenir acidentes. O veículo deve ainda oferecer acesso à água, espaço suficiente para os animais permanecerem em pé e condições de higiene adequadas durante toda a viagem (CONTRAN, 2020).

Além dos cuidados estruturais e operacionais, é fundamental que o transporte de animais esteja em conformidade com a legislação vigente. A Portaria MAPA nº 365/2021 determina que os condutores e responsáveis pelo manejo dos animais durante o transporte devem passar por treinamentos específicos em bem-estar animal, assegurando práticas mais humanizadas e eficientes. A rastreabilidade também se mostra essencial, permitindo o controle de todas as etapas da cadeia produtiva, incluindo origem, tempo de transporte, condições da viagem e destino final. A combinação de boas práticas de manejo, infraestrutura adequada e cumprimento da legislação promove a redução de perdas econômicas, melhora a qualidade da carne e fortalece a imagem da pecuária brasileira no mercado internacional (BRASIL, 2021).

Figura 04 - “Caminhão Boiadeiro” utilizado no transporte rodoviário



FONTE: (CAMINHOESECARRETAS; 2022)

Figura 05- Área interna do “Caminhão Boiadeiro”



FONTE: (CAMINHOESECARRETAS; 2022)

2.4 Desembarque:

Durante o manejo pré-abate, é fundamental garantir que os animais recebidos para o abate sejam submetidos a um período adequado de descanso, com fornecimento de dieta hídrica e jejum alimentar, respeitando as necessidades específicas de cada espécie. Essas práticas têm como objetivo minimizar os efeitos do estresse, assegurar o bem-estar dos animais e contribuir para a obtenção de um produto final com melhor qualidade. Conforme estabelece a Portaria nº 365, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), “os animais recebidos para abate devem ser submetidos a descanso, dieta hídrica e jejum, respeitadas as particularidades de cada espécie” (BRASIL, 2021).

O desembarque deve ocorrer por meio de rampas apropriadas, preferencialmente niveladas à altura do caminhão. É fundamental alinhar corretamente o veículo à plataforma, evitando vãos entre o caminhão e a rampa. O piso deve ser antiderrapante e apresentar inclinação máxima de 20°. Para garantir a tranquilidade dos animais, é necessário eliminar distrações no ambiente, como objetos fora do lugar, sombras ou pessoas mal posicionadas, especialmente à frente do fluxo de deslocamento (BRASIL, 2020).

Após o desembarque, os bovinos devem obrigatoriamente permanecer em repouso por, no mínimo, seis horas em espaço adequado dentro do abatedouro, denominado curral de espera. Durante esse período, devem ter acesso irrestrito à água, além de um ambiente com ventilação e temperatura controladas. A oferta de alimento não é indicada, pois os animais já passaram por um período de jejum estabelecido conforme sua espécie. Essa conduta é importante para reduzir o nível de estresse e favorecer a qualidade final da carne. (BRASIL, 2021).

O curral de espera exerce papel fundamental no bem-estar dos bovinos antes do abate, pois oferece condições para a recuperação fisiológica dos efeitos do transporte. Um ambiente adequado, com abrigo, ventilação e água à disposição, contribui significativamente para o bem-estar animal, melhora os atributos da carne e atende às exigências legais estabelecidas pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2008).

Durante essa fase, é essencial identificar animais que apresentem sinais de ferimentos ou doenças, avaliando a gravidade de cada caso. Os animais nessas condições devem ser separados dos demais e conduzidos a um local apropriado. Nesses casos, o caminhão responsável pelo transporte deve ter prioridade tanto no desembarque quanto no abate. Cabe ao médico-veterinário avaliar as condições do transporte e definir a conduta mais adequada: se o animal poderá ser abatido imediatamente ou se deverá passar por um período de repouso na estabulação. Essa decisão deve considerar fatores como a distância percorrida, as condições climáticas da viagem, o tipo de veículo utilizado, a quantidade de animais transportados e as raças envolvidas (GONÇALVES, 2018).

2.5 Descanso e dieta hídrica:

O descanso e a dieta hídrica antes do abate são etapas importantes que ajudam a reduzir o estresse causado pelo transporte e pelo manejo. O acesso à água limpa mantém a hidratação e evita problemas metabólicos, enquanto o tempo de repouso permite que o animal se recupere fisicamente, contribuindo para um processo mais calmo e seguro. (MOURA et al., 2022)

De acordo com a Portaria nº 365 de 2021 (MAPA) "os animais deverão permanecer em repouso mínimo de 6 (seis) horas nas instalações do estabelecimento após o desembarque, com acesso irrestrito à água". Esse período de descanso é fundamental para que os animais possam recuperar seu equilíbrio físico e emocional após o transporte, reduzindo o estresse e prevenindo alterações metabólicas. Além disso, a oferta contínua de água garante a hidratação necessária, contribuindo para um manejo mais ético e para a qualidade do produto final. (BRASIL; 2021)

Durante o período de descanso, é realizada a inspeção ante-mortem, que tem como objetivo avaliar as condições de higiene e saúde dos animais. Nesse momento, também são exigidos os certificados de vacinação, os animais doentes são identificados e separados dos demais, e se verifica a limpeza dos currais. (BRASIL; 2007).

Esses currais devem proporcionar ambiente calmo e seguro, com manejo adequado, oferecendo espaço suficiente para que todos os animais consigam se deitar confortavelmente, sem ficarem amontoados. Além disso, é essencial que haja disponibilidade de água limpa, ajudando na recuperação da desidratação provocada pelo transporte.

Além disso, o jejum pré-abate é uma prática fundamental para garantir o bem-estar e melhorar a qualidade da carne. Segundo Driessen, Freson e Buyse (2020), o período ideal de jejum varia entre 12 a 18 horas, abrangendo o tempo na fazenda, o transporte e o descanso no abatedouro frigorífico. Quando realizado corretamente, o jejum reduz a ocorrência de náuseas, vômitos e mortalidade durante o transporte, especialmente em condições de altas temperaturas, contribuindo para um manejo mais humanizado e eficaz.

Além disso, o jejum influencia diretamente a qualidade da carne, auxiliando na estabilização do pH após o abate. O estudo destaca que jejuns muito curtos aumentam a incidência de carne PSE (pálida, mole e exsudativa), enquanto jejuns prolongados, superiores a 22 horas, podem provocar carne DFD (escura, firme e seca), prejudicando o produto final (DRIESSEN; FRESON; BUYSE, 2020). Portanto, o equilíbrio no período de jejum é essencial para manter as características sensoriais e a segurança do alimento.

No que diz respeito à segurança alimentar, o jejum pré-abate também desempenha papel importante, reduzindo o volume de fezes e urina eliminados durante o transporte e no abatedouro. Isso diminui significativamente o risco de contaminação da carcaça por patógenos como *Salmonella* e *Escherichia coli*, visto

que a maioria das contaminações ocorre por perfuração acidental do trato gastrointestinal (DRIESSEN; FRESON; BUYSE, 2020). Assim, a adoção de protocolos adequados de jejum contribui para práticas sanitárias mais seguras no abate.

O descanso adequado e o jejum controlado também contribuem para a preservação do glicogênio muscular, que é essencial no processo de acidificação pós-morte. A depleção excessiva dessa reserva energética, causada por estresse ou cansaço extremo, compromete a produção de ácido lático e dificulta a redução eficiente do pH da carcaça. Isso resulta em carnes com menor capacidade de retenção de água, cor anormal e textura indesejável. Como reforça Grandin (2018), práticas bem conduzidas de descanso e jejum reduzem reações fisiológicas indesejadas, garantindo uma carne mais atrativa e segura para o consumo humano.

A estrutura dos currais de descanso exerce influência direta sobre o comportamento dos animais e sua capacidade de se recuperar do transporte. Ambientes com ventilação adequada, pisos não escorregadios, ausência de ruído excessivo e espaço suficiente para movimentação livre evitam disputas, reduzem o estresse social e promovem o bem-estar animal. De acordo com Gregory (2021), a densidade adequada de lotação e o conforto térmico são fatores determinantes para que os animais retomem a homeostase antes do abate, minimizando perdas econômicas e riscos sanitários.

A correta gestão das etapas que antecedem o abate — como jejum, descanso, hidratação e inspeção — é indispensável para garantir não apenas o bem-estar dos animais, mas também a integridade do produto final. O respeito às normas legais e às recomendações científicas contribui para uma produção mais ética, segura e valorizada no mercado, refletindo um modelo de pecuária comprometido com a sustentabilidade e com as expectativas do consumidor moderno (BRASIL; 2021).

Figura 06 - Fornecimento de água à vontade no momento do descanso



FONTE: (clube do gado; 2021)

Figura 07- Curral de espera



FONTE: (Tuplantas; 2020)

2.6 Banho de aspersão:

Após o descanso e a dieta hídrica, os animais deixam os currais e seguem para a rampa de acesso ao box de atordoamento. Nesse momento, é realizada a aplicação do banho de aspersão, uma técnica amplamente adotada em estabelecimentos de abate com o objetivo de promover a higienização superficial das carcaças e reduzir a carga microbiana, contribuindo diretamente para a segurança alimentar. Além disso, o procedimento auxilia no controle térmico, evitando o estresse causado por altas temperaturas e promovendo o bem-estar animal (BRASIL, 2022).

De acordo com as recomendações técnicas do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), o local destinado ao banho de aspersão deve contar com um sistema tubular de chuveiros dispostos de forma transversal, longitudinal e lateral, com jatos direcionados para o centro da área. A pressão mínima da água deve ser de 3 atm (três atmosferas), permitindo a formação de jatos em formato de ducha. Recomenda-se a hipercloração da água a 15 p.p.m. (quinze partes por milhão), podendo também ser reaproveitada a água hipoclorada proveniente das retortas ou utilizada água potável. A área destinada à aspersão deve ter, no mínimo, 3 metros de largura (BRASIL, 2007).

A principal função do banho de aspersão é reduzir de forma eficiente a temperatura das carcaças, por meio de jatos de água fria aplicados por aspersores instalados estrategicamente. Esse procedimento também remove resíduos e impurezas da superfície, facilitando o posterior processo de resfriamento e inibindo a proliferação de microrganismos patogênicos. A eficácia do sistema depende da pressão da água, do tipo de aspersor utilizado e da distribuição uniforme dos jatos sobre os animais (BRASIL, 2022).

A importância do banho de aspersão está diretamente relacionada à manutenção da qualidade sanitária das carcaças e ao cumprimento das normas de segurança alimentar, o sistema contribui para a prevenção da contaminação microbiológica, prolongando a vida útil dos produtos cárneos e atendendo às exigências dos mercados consumidores. Além disso, essa prática otimiza a eficiência operacional dos estabelecimentos de abate, tornando o processo mais seguro e padronizado (BRASIL, 2022).

Além dos benefícios sanitários e térmicos, o banho de aspersão também exerce impacto direto no comportamento e na fisiologia dos animais, principalmente em dias de temperatura elevada. Estudos demonstram que a redução da temperatura corporal por meio da aspersão diminui a frequência respiratória e cardíaca, além de reduzir a liberação de cortisol, hormônio relacionado ao estresse (GREGORY, 2010). Isso significa que o banho contribui para um estado de maior tranquilidade antes do abate, prevenindo reações de agitação, vocalizações excessivas e acidentes. Dessa forma, a técnica é considerada uma medida de bem-estar animal, além de representar um avanço em termos de qualidade do produto final, sendo recomendada em diretrizes nacionais e internacionais voltadas ao abate humanitário.

Como visto anteriormente, O banho de aspersão no pré-abate é uma etapa essencial no manejo humanitário dos animais, especialmente em dias quentes ou em situações de estresse térmico. Esse procedimento visa promover o conforto térmico dos animais, reduzir o estresse antes da insensibilização e melhorar as condições higiênico-sanitárias da pele, o que favorece a eficiência da sangria e da esfoliação. A Portaria SDA/MAPA nº 365, de 16 de julho de 2021, que aprova o Regulamento

Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário, estabelece que os estabelecimentos devem dispor de sistema de banho de aspersão com água potável, localizado antes da entrada dos animais na área de insensibilização. A portaria também reforça que essa prática deve ser realizada de forma que não cause desconforto, promovendo o bem-estar e assegurando a inocuidade do produto final (BRASIL, 2021).

Figura 08 - Sistema de banho de aspersão



FONTE: (Boi a pasto; 2021)

2.7 Insensibilização:

O atordoamento é uma fase crucial no processo de abate, pois assegura que os animais fiquem inconscientes até o término da sangria, respeitando os princípios de bem-estar animal e evitando que sintam dor nesse momento. Além de tornar o manejo e a sangria mais seguros e eficazes, essa prática contribui para uma abordagem mais humanizada, reduzindo significativamente o estresse e o sofrimento dos animais (ABRAFRIGO, 2021).

A insensibilização tem como principal objetivo garantir que o animal perca a consciência de forma imediata e profunda, eliminando qualquer sensação de dor. Para que o abate ocorra de maneira ética e segura, é fundamental que o procedimento seja realizado com rapidez, por profissionais capacitados e com equipamentos adequados, em conformidade com os padrões legais de bem-estar. Além disso, a insensibilização também favorece a segurança dos trabalhadores durante a sangria, reduzindo o risco de acidentes e facilitando o manejo (SAZILI et al., 2023).

De acordo com Mendes et al. (2021), os boxes de atordoamento utilizados em abatedouros modernos devem ser individuais, construídos com estrutura metálica reforçada, equipados com porta guilhotina, fundo basculante lateral e flanco móvel operado mecanicamente. Esse conjunto estrutural permite a contenção eficaz do animal e a sua transferência segura e sincronizada para a área de sangria, proporcionando maior bem-estar e eficiência no processo.

Após o atordoamento, é possível verificar a eficácia da insensibilização observando sinais comportamentais e fisiológicos. O animal deve cair imediatamente e não apresentar respiração rítmica visível. Em geral, a mandíbula inferior estará relaxada, a cabeça estendida e os olhos fixos, com olhar vazio e ausência de reflexo corneal. O coração ainda estará batendo, e a língua pode ficar caída para fora da boca, indicando relaxamento muscular completo. Movimentos involuntários das patas podem ocorrer por reflexo, mas a cabeça deve permanecer imóvel, sinalizando que o animal está inconsciente (GRANDIN, 2021).

No Brasil, os procedimentos de insensibilização são regulamentados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021. A normativa determina que todos os animais devem ser insensibilizados de forma eficaz, garantindo perda imediata da consciência e ausência de dor até o momento da morte (BRASIL, 2021).

A legislação reconhece diferentes métodos de insensibilização, desde que cientificamente validados e eficazes. Entre os métodos autorizados estão: a insensibilização elétrica, comumente utilizada em suínos e aves; a percussiva, geralmente aplicada em bovinos por meio de pistolas pneumáticas; e a insensibilização por exposição a gases, como o dióxido de carbono. O uso de qualquer técnica exige capacitação técnica dos operadores, e sua escolha deve considerar a espécie animal, a infraestrutura disponível e os critérios de bem-estar (BRASIL, 2021).

Além das exigências nacionais, a regulamentação brasileira está alinhada às recomendações da Organização Mundial da Saúde Animal (OMSA), que orienta práticas de abate que promovem o bem-estar animal. O cumprimento dessas diretrizes não apenas evita o sofrimento desnecessário, como também agrega valor ao produto final, influenciando positivamente na aceitação pelos consumidores e na competitividade em mercados internacionais que exigem elevados padrões de bem-estar (BRASIL, 2021).

Quando o atordoamento não é realizado corretamente, o animal pode permanecer consciente durante a sangria, o que representa uma grave violação dos princípios de bem-estar animal. Além do sofrimento, isso pode causar agitação intensa, movimentos descoordenados e aumento dos níveis de estresse, elevando a concentração de hormônios como cortisol e adrenalina. Isso prejudica a qualidade da carne, aumentando a incidência de defeitos como PSE (pálida, mole e exsudativa) ou DFD (escura, firme e seca), além de comprometer a imagem da empresa junto a mercados exigentes (FERNANDES et al., 2019).

A eficácia do processo de atordoamento depende não apenas da escolha da técnica adequada, mas também da capacitação contínua dos profissionais envolvidos. Treinamentos regulares garantem que os operadores saibam identificar sinais de insensibilização eficaz, realizar correções imediatas em caso de falhas e agir com ética e responsabilidade. Além disso, equipes treinadas tendem a lidar com os animais de forma mais calma, o que reduz o estresse geral no ambiente de abate e melhora a eficiência operacional (MIRANDA-DE LA LAMA; VELARDE, 2014).

A modernização do setor frigorífico tem incentivado o uso de tecnologias automatizadas de insensibilização, que garantem maior precisão, menor variação entre os procedimentos e monitoramento em tempo real da eficácia do atordoamento. Algumas plantas industriais contam com sensores que detectam falhas imediatas, além de sistemas de vídeo para auditoria. Essas inovações não só reforçam o compromisso com o bem-estar animal, como também aumentam a transparência e a confiabilidade junto aos consumidores e órgãos de fiscalização (OLIVEIRA et al., 2020).

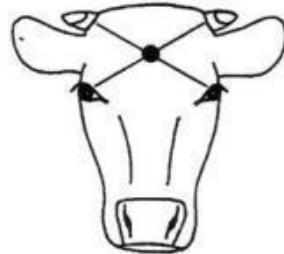
Garantir uma insensibilização eficaz não é apenas uma exigência legal, mas um compromisso ético com o respeito à vida animal. O investimento em equipamentos modernos, infraestrutura adequada e capacitação humana reflete diretamente na qualidade da carne, na segurança dos trabalhadores e na imagem da indústria perante a sociedade. Diante da crescente demanda por transparência e responsabilidade socioambiental, o abate humanitário torna-se um dos pilares da produção pecuária sustentável no Brasil (BRASIL; 2021).

Figura 09 - Box de insensibilização



FONTE: (blogspot 2019)

Figura 10 - Local correto para insensibilizar utilizando pistola de penetração em bovinos



FONTE: (Neves; 2008)

3. CONCLUSÃO

A ausência de práticas voltadas ao bem-estar animal durante o manejo pré-abate e o abate propriamente dito pode resultar em uma série de consequências negativas, tanto para os animais quanto para a produção. Animais submetidos a situações de estresse intenso, como transporte inadequado, manejo brusco ou atordoamento ineficiente, tendem a liberar altos níveis de hormônios como adrenalina e cortisol, o que compromete diretamente a qualidade da carne — tornando-a mais escura, dura e com menor durabilidade. Além disso, negligenciar essas medidas pode acarretar penalizações legais, perda de certificações, rejeição por parte de mercados internacionais e críticas por parte dos consumidores cada vez mais atentos às questões éticas envolvidas na produção animal. Portanto, ignorar essas práticas é um retrocesso que afeta não apenas a saúde e a dignidade dos animais, mas também a imagem e os resultados econômicos da cadeia produtiva.

Visto isto, a capacitação contínua dos funcionários envolvidos no manejo e abate dos animais é um dos pilares fundamentais para garantir o cumprimento das práticas de bem-estar animal. Profissionais treinados são mais aptos a identificar sinais de estresse, dor ou desconforto nos animais, além de saberem aplicar corretamente técnicas de contenção, transporte e atordoamento, minimizando riscos e sofrimentos desnecessários. A falta de preparo pode resultar em condutas inadequadas, aumento de acidentes, lesões nos animais e até comprometimento da segurança no ambiente de trabalho. Assim, investir na qualificação da equipe é essencial para assegurar um processo mais humanitário, eficiente e alinhado às normas legais e éticas.

Dessa forma, fica evidente que o abate humanitário e o respeito ao bem-estar animal não se limitam a um ideal ético, mas são fatores que impactam diretamente a qualidade do produto, a reputação da produção e o desempenho econômico do setor. A negligência nesse aspecto gera prejuízos significativos, enquanto a adoção de práticas responsáveis — aliada à capacitação da equipe — fortalece uma cadeia produtiva mais justa, segura e sustentável. Valorizar o bem-estar dos animais é, acima de tudo, valorizar a vida, a ética e o futuro da produção animal.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ABRAFRIGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FRIGORÍFICOS. Bem-estar na bovinocultura de corte. 13 abr. 2021. Disponível em: <https://www.abrafrigo.com.br/index.php/2021/04/13/bem-estar-na-bovinocultura-de-corte/>. Acesso em: 11 jun. 2025.
- BOSCO, C. M. et al. Impacto do bem-estar animal na qualidade da carne bovina: uma revisão. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 47, e20180039, 2018.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. *Comportamento e bem-estar de animais de produção*. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Guia de boas práticas de manejo pré-abate: transporte e abate humanitário de bovinos e bubalinos*. Brasília, DF: MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao-animal/arquivos/guia-manejo-pre-abate-bovinos.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008*. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para os Métodos de Insensibilização de Animais de Açougue. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 113, de 25 de março de 2013*. Regulamento Técnico para o Bem-Estar Animal na Cadeia Produtiva de Bovinos, Bubalinos, Suínos, Ovinos e Caprinos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021*. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário de Animais de Açougue e Crustáceos. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, n. 134, p. 11–14, 19 jul. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria SDA nº 365, de 16 de julho de 2021*. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 jul. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-365-de-16-de-julho-de-2021-333191087>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria SDA nº 660, de 23 de setembro de 2022*. Aprova os requisitos para instalação, validação e uso de sistemas de aspersão de água no resfriamento de carcaças dos animais de abate. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 set. 2022. Disponível em: <https://www.lex.com.br/portaria-mapa-sda-no-660-de-23-de-setembro-de-2022/>. Acesso em: 11 jun. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria SDA nº 663, de 30 de setembro de 2022*. Aprova os requisitos para instalação, validação e uso de

sistemas de aspersão de água no resfriamento de carcaças dos animais de abate. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 out. 2022. Disponível em: <https://legislacao.regoola.io/portaria-sda-no-663-de-30-de-setembro-de-2022-mapa>. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria SDA nº 723, de 23 de dezembro de 2022*. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para carne maturada bovina. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-carneos-e-seus-derivados-1>. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA*. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Disponível em: <https://www.abrafrigo.com.br/wp-content/uploads/2017/01/Decreto-30.691-de-30-de-mar%C3%A7o-de-1952-RIISPOA.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Requisitos para exportação de produtos de origem animal*. Brasília: MAPA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Tomo I: bovinos I – Instalações e equipamentos relacionados com o abate*. Brasília, DF: MAPA, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/Tomodebovino.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

CABRAL, J. *Consumo de carne bovina no Brasil*. Rio Verde – GO: Instituto Federal Goiano - Câmpus Rio Verde, 2022.

COSTA, L. *Abate humanitário de bovinos*. Barretos – SP: Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Barretos, 2016.

DRIESSEN, B. et al. Fasting finisher pigs before slaughter influences pork safety, pork quality and animal welfare. *Animals*, v. 10, n. 12, p. 1–10, 2020. DOI: 10.3390/ani10122206. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani10122206>. Acesso em: 25 jun. 2025.

FERNANDES, M. C. et al. Avaliação do estresse em bovinos e sua relação com a qualidade da carne. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 71, n. 6, p. 2079–2086, 2019.

GALLÓ, G. et al. Preslaughter stress and beef quality in relation to slaughter transport of cattle. *Meat Science Journal*, 2022.

GONÇALVES, A. C.; STEINER, H. Bem-estar animal de bovinos e suínos no abate. *Veterinária*, Pelotas, v. 9, n. 2, p. 142–161, maio/ago. 2021.

GONÇALVES, P. *Abate humanitário de bovino*. São Paulo: Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Barretos, 2018.

GRANDIN, T. How to determine insensibility (unconsciousness) in cattle, pigs, and

sheep in slaughter plants. *Grandin.com*, 2021.

GRANDIN, T. *Improving animal welfare: a practical approach*. 2. ed. Wallingford: CABI, 2018.

GREGORY, N. G. *Animal welfare and meat production*. 1. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2007.

GREGORY, N. G. *Animal welfare and meat production*. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2021.

GREGORY, N. G. *Physiology and behaviour of animal suffering*. Oxford: Blackwell Publishing, 2010.

HIRATA, L. Y. et al. Bem-estar em bovinos de corte: pré-abate. *PUBVET*, v. 19, n. 05, e1772, p. 1–11, 2025. DOI: 10.31533/pubvet.v19n05e1772. Acesso em: 25 jun. 2025.

LAMBOOIJ, E. Animal stress and welfare during transport and slaughtering: An outline for future policies. *Animals (Basel)*, v. 14, art. 3064, 24 out. 2024.

LUDTKE, C. et al. *Abate humanitário de bovinos*. Rio de Janeiro: WSPA Brasil - Sociedade Mundial de Proteção Animal, 2012.

MINERVA FOODS. *Cartilha ebook bem-estar animal*. 1. ed. Barretos: Minerva Foods, 2021. Disponível em: https://minervafoods.com/wp-content/uploads/2022/04/Cartilha_Ebook_BemEstar_Animal_MinervaFoods2021.pdf. Acesso em: 9 abr. 2025.

MORELATTO, A.; TERNOSKI, M. *Abate humanitário de bovinos: emprego de técnicas adequadas como garantia de bem-estar animal*. Guarapuava: Universidade Tuiuti do Paraná, 2010.

MOURA, S. V. et al. Tempos de descanso pré-abate no escore de temperamento e na qualidade da carne de bovinos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 56, e02349, 13 maio 2022.

NAPOLITANO, F. et al. Consumer willingness to pay for high welfare animal products. *Trends in Food Science & Technology*, v. 21, n. 5, p. 285–292, 2010.

NICOLAISEN, S. et al. Animal welfare at German abattoirs: insights into the occurrence of violations against laws and regulations from official veterinarians and judicial decisions. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, art. 1354039, 2024. Acesso em: 9 jun. 2025.

OLIVEIRA, D. A. et al. Tecnologias aplicadas ao bem-estar de bovinos em frigoríficos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 24, p. 1–13, 2020.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. Código sanitário para os animais terrestres: introdução às recomendações para o bem-estar animal: artigo 7.1.1. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/animal/bem-estar-animal/recomendacoes-oie>. Acesso em: 12 mar.

2025.

PEREIRA, P. M. et al. Contusões em carcaças bovinas e seus impactos econômicos. *Revista Brasileira de Ciência Animal*, v. 50, p. 1–9, 2019.

SANTOS, C. Influência do abate humanitário e bem-estar animal na qualidade da carne bovina: uma revisão. Gama-DF: UNICEPLAC, 2020.

SANTOS, J. S. dos; OLIVEIRA, M. C. de; FERREIRA, B. H. Bem-estar animal e suas implicações na qualidade da carne. *Revista Brasileira de Ciência Animal*, v. 14, n. 2, p. 45-56, 2021.

SAZILI, A. Q.; KUMAR, P.; HAYAT, M. N. Stunning compliance in Halal slaughter: a review of current scientific knowledge. *Animals*, v. 13, art. 3061, 29 set. 2023.

SÁ, A. P. A. et al. Avaliação do bem-estar animal no manejo pré-abate de bovídeos em abatedouros no Amazonas, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 79354–79369, out. 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-388. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/18636>. Acesso em: 25 jun. 2025.

SILVA, J. R.; ALMEIDA, M. R. Bem-estar animal e legislação brasileira: aspectos gerais e desafios. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 47, e20170420, 2018.

VEIGA, J. C. et al. Certificação de bem-estar animal: desafios e oportunidades no setor frigorífico brasileiro. *Ciência Animal Brasileira*, v. 22, n. 1, 2021.

WEBSTER, J. *Animal welfare: limping towards Eden*. 2. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2016.