

**BEM-ESTAR ANIMAL NA BOVINOCULTURA DE CORTE E SUA INFLUÊNCIA
NA QUALIDADE DA CARNE: UMA REVISÃO**

ANIMAL WELFARE IN BEEF CATTLE FARMING AND ITS INFLUENCE ON
MEAT QUALITY: A REVIEW

Késia Gama de Jesus Brito¹
Ana Carolina dos Santos Matos²
Gabriela Santos de Oliveira³
Guilherme Silva de Souza⁴
Talenna de Almeida Garcia Barbosa⁵
Yanne Vieira Pereira dos Santos⁶
Vanessa Bonfim da Silva⁷

RESUMO: A questão do bem-estar animal tem ganhado relevância, especialmente devido à posição de destaque do país como um dos maiores exportadores de carne bovina do mundo. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivos realizar uma revisão narrativa de literatura sobre as práticas de bem-estar animal na bovinocultura e seus efeitos econômicos no atual setor da agropecuária brasileira, demonstrar as vantagens de instalações e manejo adequados que atendam às exigências do programa de bem-estar animal e provocar a reflexão ética o bem-estar na cadeia alimentícia. Sabe-se que as cinco liberdades são bons parâmetros para identificar o mínimo de qualidade de vida dos animais de produção, e sua aplicação no sistema produtivo influi na qualidade do produto final. O conceito de qualidade da carne pode ser definido por meio das características sensoriais, visuais, nutricionais e parâmetros de segurança, e pode ser avaliado através das características organolépticas. Em um mercado consumidor cada vez mais exigente com o bem-estar e com a qualidade dos produtos que consome, fica evidente o quanto a sustentabilidade é de suma importância na pecuária, tanto para proteção do meio ambiente quanto para o bem-estar dos animais e a qualidade dos seus produtos. Os animais devem ter um bom manejo pré e pós-abate, devido aos defeitos que podem surgir na carne, como o escurecimento e exsudação do produto, além

¹ Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras-BA, CEP: 47802-682, e-mail: kesiagamamedvet@gmail.com

² Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras-BA, CEP: 47802-682, e-mail: matosanacarolina96@gmail.com

³ Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras-BA, CEP: 47802-682, e-mail: gabrielasmedvet@gmail.com

⁴ Graduando em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras-BA, CEP: 47802-682, e-mail: guisilvamedvet@gmail.com

⁵ Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras-BA, CEP: 47802-682, e-mail: talennabarbosa@gmail.com

⁶ Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras-BA, CEP: 47802-682, e-mail: yannevps@gmail.com

⁷ Doutora em Ciência Animal nos Trópicos e Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras-BA, CEP: 47802-682, e-mail: vanessasilva@uneb.br, contato: (77) 3613-9900

do risco da disseminação de doenças transmissíveis que contaminem os demais do rebanho. Portanto, a adoção de boas práticas de manejo e o investimento no bem-estar animal, é essencial para garantir a eficiência produtiva do rebanho e assegurar a competitividade e sustentabilidade do setor.

PALAVRAS-CHAVE: Produção animal; Propriedades da carne; Sustentabilidade.

ABSTRACT: The issue of animal welfare has gained increasing importance, particularly given Brazil's prominent position as one of the world's leading beef exporters. This study aims to conduct a narrative review of the literature concerning animal welfare practices in cattle farming and their economic implications for the current Brazilian agricultural sector. Additionally, it seeks to demonstrate the advantages of implementing adequate facilities and management practices that comply with animal welfare standards, and to encourage reflection on welfare considerations within the food supply chain. It is well established that the five freedoms serve as valuable benchmarks for assessing the minimum quality of life for production animals, and their application within production systems influences the quality of the final product. Meat quality can be characterized through sensory, visual, nutritional, and safety parameters, and is typically evaluated via organoleptic characteristics. In a consumer market that is increasingly attentive to animal welfare and product quality, the importance of sustainability in livestock farming becomes evident—both for environmental protection and for ensuring animal welfare and product excellence. Proper handling of animals before and after slaughter is crucial, as deficiencies in this process can lead to meat defects such as darkening and exudation, as well as pose risks of transmissible disease spread that could contaminate the herd. Therefore, adopting good management practices and investing in animal welfare are essential strategies to enhance herd productivity, maintain sector competitiveness, and promote sustainability.

KEYWORDS: Animal production; Meat properties; Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O bem-estar animal destacou-se como aspecto fundamental no setor pecuário, estando intrinsecamente ligado à saúde, produção e qualidade dos produtos de origem animal. Sua importância relacionou-se não apenas ao aspecto moral, mas também à sanidade, ao sofrimento, à saúde, à alimentação, ao estresse e à produção animal (Dolara *et al.*, 2019).

O estudo feito por Costa e Ceballos (2021), demonstrou o impacto positivo da adoção de boas práticas de manejo no bem-estar e desempenho de bovinos de corte. A falta de manejo adequado pode resultar em estresse para os animais, menor eficiência na realização do trabalho, cansaço e estresse para as pessoas responsáveis pelo serviço, além de aumentar

o risco de acidentes de trabalho, podendo resultar em ferimentos ou até mesmo na morte de animais e pessoas durante os procedimentos.

No contexto brasileiro, a questão do bem-estar animal ganhou relevância, especialmente devido à posição de destaque do país como um dos maiores exportadores de carne bovina do mundo. O programa de bem-estar animal, não é apenas uma opção, mas sim exigência legal, tanto do Brasil quanto dos compradores estrangeiros, garantindo que os animais não sofram desnecessariamente e, conseqüentemente, preservando a qualidade do produto oferecido (Dolara *et al.*, 2019).

A utilização do bem-estar animal na produção traz pontos positivos e negativos ao pecuarista, pois requer cuidado maior com os animais, o que contribui para o aumento da eficiência produtiva e do desempenho de mercado, mas em contrapartida exige maior investimento para melhorias nas instalações, tratamento e forma de abate dos animais. Ressaltou-se a relevância desta revisão de literatura em razão da importância do bem-estar animal para os produtores rurais, sendo tema emergente em todo o mundo (Rosa *et al.*, 2021).

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as práticas de bem-estar animal na bovinocultura de corte e seus efeitos econômicos no setor de produção de carne, ressaltando as vantagens de instalações e manejos adequados que atendam às exigências dos programas voltados à qualidade de vida dos animais.

2 METODOLOGIA

Para uma visão aprofundada sobre o bem-estar e sua influência na qualidade da carne, realizou-se uma busca em bases de dados acadêmicas, como *PubMed*, *Scopus* e *Google Scholar*, utilizando os termos de pesquisa em português como "bem-estar animal", "bovinocultura", "práticas de manejo", "impacto econômico" e "agropecuária brasileira", e em inglês "Animal welfare", "cattle farming", "management practices", "economic impact" e "Brazilian agriculture", no período de abril de 2024 a setembro de 2025.

Este trabalho consistiu em uma revisão de literatura narrativa, de caráter qualitativo, descritivo e exploratório, baseada na seleção de artigos publicados nos últimos 10 anos em inglês e português. Foram incluídos estudos que abordem temáticas voltadas as práticas de manejo, impactos econômicos e implicações sobre a qualidade da carne. Os artigos selecionados foram lidos integralmente, permitindo a extração, síntese e organização das

informações relevantes para o escopo da pesquisa. Foram descartados artigos que tratavam de maneira superficial a temática abordada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MERCADO BRASILEIRO DA CARNE BOVINA

Em 2023, o Brasil abateu 34,06 milhões de bovinos, um aumento de 13,7% em relação a 2022. Isso fez com que a produção de carne bovina atingisse um recorde de 8,95 milhões de toneladas. Apesar do crescimento, a oferta de carne bovina foi maior que a demanda, o que fez os preços caírem ao longo do ano (CEPEA, 2024).

Os principais estados produtores de carne bovina no Brasil são Mato Grosso, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rondônia e Pará. Esses estados são responsáveis por grande parte da produção nacional e lideram as exportações. Internamente, o mercado é sustentado por um grande número de pequenos e médios produtores que contribuem para a oferta nacional (Casagrande *et al.*, 2021). Nos últimos anos, houve um aumento na adoção de práticas de sustentabilidade e bem-estar animal na bovinocultura de corte (Rosa *et al.*, 2021).

O aumento no abate de bovinos em 2023 pode ser atribuído a diversos fatores. Um deles se deve à maior oferta de animais prontos para o abate, devido ao ciclo de engorda (Soares; Ximenes, 2023). Outro fator foi o aumento das exportações, impulsionado pela forte demanda internacional, especialmente da China, que continua a ser um dos maiores compradores da carne bovina brasileira (Possamai; Serigati; Diz, 2023). Adicionalmente, o câmbio favorável ao exportador incentivou a produção, resultando em uma maior disponibilidade de animais para o mercado interno e externo (Soares; Ximenes, 2023).

Muitos produtores estão realizando a adoção de manejos adequados, alimentação balanceada e cuidados veterinários regulares para melhorar a qualidade de vida dos animais e, conseqüentemente, a qualidade da carne. A carne bovina brasileira é amplamente consumida, e a produção nacional é robusta o suficiente para atender tanto o mercado interno quanto às demandas de exportação (Moreira; Caetano, 2023).

Os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação à qualidade da carne e ao respeito pelo bem-estar animal. Eles buscam produtos que garantam manejo adequado,

cuidados éticos e certificação de práticas sustentáveis, o que tem pressionado os produtores a se adaptarem (Brasileiro; Souza; Brasileiro-Assing, 2024).

Portanto, o mercado de carne bovina no Brasil é complexo e dinâmico, com forte influência na economia do país. O setor continua a crescer e se adaptar, focando em qualidade e sustentabilidade para manter sua posição de destaque no cenário global e atender às necessidades dos consumidores internos (Moreira; Caetano, 2023).

3.2 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DA CARNE

Segundo Soares *et al.* (2017), o conceito de qualidade da carne definiu-se por meio de características sensoriais, visuais, nutricionais e parâmetros de segurança. Nesse sentido, as características organolépticas se dão pela maciez, cor, odor, sabor, teor de gordura, textura e marmoreio (Fernandes *et al.*, 2019).

A maciez é a característica mais importante da palatabilidade da carne. Os fatores que afetam a maciez têm duas origens, os fatores *ante mortem* como idade, sexo, nutrição, exercício, estresse antes do abate, presença de tecido conjuntivo, espessura e comprimento do sarcômero; e os *post mortem* como a estimulação elétrica, *rigor mortis*, resfriamento da carcaça, pH, maturação e temperatura de cozimento. A maciez pode ser avaliada pelo painel sensorial, força de cisalhamento e índice de fragmentação miofibrilar (Moreira *et al.*, 2017).

A textura pode ser considerada a manifestação sensorial da estrutura da carne e a maneira com que essa reage à força aplicada durante a mastigação e outras sensações envolvidas no ato de degustação (Oppen *et al.*, 2022). A textura é avaliada, subjetivamente, por meio da visão e do tato, com atribuição de valores referentes ao grau de agrupamento das fibras musculares (Silva *et al.*, 2018). A retenção de água também é um fator importante, pois quanto mais líquido retido, mais suculenta será a carne após o preparo (Moreira *et al.*, 2017).

A qualidade da gordura animal resulta da composição em ácidos graxos, a qual afeta o grau de saturação da gordura, a estabilidade durante o armazenamento e o sabor (Schumacher *et al.*, 2022). Carcaças com maior teor lipídico apresentam carne de melhor palatabilidade e maciez (Milopoulos *et al.*, 2019). O grau de marmoreio constitui o depósito de gordura intramuscular e contribui para a melhoria das características sensoriais da carne, principalmente sabor, maciez e suculência (Silva *et al.*, 2018).

A cor é uma característica que desperta no consumidor o desejo de consumo ou rejeição do produto. A coloração pode ser determinada pela quantidade de pigmento no músculo, que tem relação com a idade, a genética e a nutrição, também pode ser influenciada pelo manejo pré-abate, abate e pós-abate e tempo de armazenamento (Chen *et al.*, 2023). O pH é um importante indicador da qualidade da carne. Esse parâmetro pode promover alterações nas características de qualidade da carne, como a cor, maciez, textura e a capacidade de retenção de água (Polli *et al.*, 2020; Souza; Ribeiro, 2021).

A carne com coloração escura apresenta pH relativamente alto, refletindo diretamente na qualidade deste produto. Com a saturação do glicogênio muscular, o processo de transformação *post-mortem* leva a uma alteração do grau de acidez da carne, resultando em um pH elevado, o que gera cortes comerciais escuros (Maximiano *et al.*, 2021).

A carne chamada DFD (*Dark, Firm and Dry* - escura, firme e seca) é o resultado do manejo pré-abate inadequado, ela ocorre devido ao consumo de glicogênio muscular neste período, ocasionado pelo estresse prolongado. Já a carne chamada PSE (*Palid, Soft and Exudative* - pálida, mole e exsudativa) ocorre quando o animal é submetido a estresse momentos antes do abate, fazendo com que o pH diminua, enquanto a temperatura do músculo está alta, provocando desnaturação proteica. Esta carne perde a capacidade de reter água, tornando-se flácida, exsudativa e com cor pálida (Moraes *et al.*, 2024).

O aroma e sabor da carne são determinados por fatores antes do abate como espécie, idade, sexo, raça, alimentação e manejo. Outros fatores como pH final do músculo, condições de resfriamento, armazenamento e procedimento culinário também afetam este parâmetro sensorial (Moreira *et al.*, 2017).

3.3 GARANTIA DO BEM-ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA

A suposição para o ano de 2050 é que o mundo terá 9,5 bilhões de habitantes. Logo, a população resultante fará com que a demanda e o consumo de alimentos de origem animal aumentem. Assim, é crítico que tal sistema de produção seja equilibrado e siga os princípios que tornem possível atender esse mercado de maneira sustentável a longo prazo. Dentre os princípios aplicáveis, estão a abordagem da gestão ambiental, a viabilidade econômica e sua responsabilidade na produção (Capper; Hayes, 2012).

Nessa óptica, o bem-estar animal na produção pode ter impacto significativo nas políticas de consumo, tanto internas quanto externas, de um país, o que justifica sua busca e

promoção. Porém, de modo geral, o investimento em bem-estar animal, seguindo as diretrizes do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) e além das exigências legais, só seria economicamente rentável se resultasse em aumento nos lucros para o produtor (Galvão; Teixeira, 2025).

Além das demandas do mercado global, o aspecto crucial para propiciar maior adesão do bem-estar animal na produção é que os produtores brasileiros têm percebido vantagens em termos de qualidade da carne. Isso inclui a prevenção de hematomas nos animais, sabendo que tal deformação na carne de um bovino pode levar ao descarte de aproximadamente 500 gramas do produto. E também os traumas nos cortes das carnes reduzem a atratividade do produto para os consumidores (Barboza, 2021).

Nessa perspectiva, as chamadas “cinco liberdades” constituem parâmetros fundamentais para garantir o mínimo de qualidade de vida aos animais de produção. Elas abrangem a ausência de fome e sede, o conforto físico, a prevenção de dor, injúrias e doenças, a possibilidade de expressar comportamentos naturais e a proteção contra medo e angústia. Tais condutas fornecem um marco ético e prático para o manejo de bovinos, proporcionando que suas necessidades básicas sejam atendidas e que qualquer prática danosa seja evitada (Via, 2017).

O bem-estar físico está ligado ao estado corporal do animal, refletindo os cuidados recebidos e influenciando o funcionamento biológico. Isso pode se manifestar em doenças, no escore corporal e no nível de conforto físico. Ambientes nocivos, apertados e com ausência de enriquecimento ambiental podem acabar comprometendo o bem-estar físico. O bem-estar natural está relacionado às possibilidades que o animal tem de manifestar seus instintos. O bem-estar mental configura-se como a saúde psicológica, a qual irá interferir na consciência, logo, em todas as normas mentais, como mostrado de forma simplificada na figura 1. A sensação, em especial as emoções negativas, afeta diretamente a promoção da saúde mental do animal (Calderón; Garcia, 2015).

Figura 1. Divisão do conceito de bem-estar animal



Fonte: Adaptado de Calderón e Garcia (2015).

O vínculo com seres humanos pode vir a causar estresse nos animais, conseqüentemente, se alterando em um efeito negativo pertinente no rendimento da criação de gado. Considerando esse aspecto negativo, uma relação positiva com os humanos é necessária e beneficia o bem-estar físico e psicológico dos animais. O aprendizado de técnicas de massagem é uma maneira de promover tal interação tranquila; isso tem um efeito psicológico, que pode diminuir a ansiedade e promover a sensação de relaxamento (Madella *et al.*, 2015).

É evidente que a indústria de carne tem se adaptado às novas leis ao longo dos anos, acompanhando os avanços na ciência do bem-estar dos animais. No entanto, embora o bem-estar animal seja importante para a qualidade final da carne bovina, é necessário que os pesquisadores realizem estudos mais aprofundados neste tópico. Isso se deve à complexidade e possíveis desafios dos procedimentos necessários, que podem afetar o lucro da produção. Por fim, é fundamental que economistas e veterinários trabalhem juntos para melhorar a ciência do bem-estar animal na produção de carne bovina (Calderón; Garcia, 2015).

3.4 SUSTENTABILIDADE E IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo Neves *et al.* (2022), a bovinocultura de corte é uma prática de extrema relevância para o país, sendo responsável por movimentar cerca de R\$ 900 bilhões em 2021, como resultado da destinação dos produtos cárneos para o mercado interno e externo, desempenhando um papel muito importante para economia mundial do país e na produção de alimentos, mas esta atividade está ligada a impactos ambientais. Sendo assim, a sustentabilidade tem como objetivo encontrar maneiras integradas de produzir, distribuir e consumir resumos de modo que seja economicamente sustentável, não causando danos a ambos os envolvidos. Essas causas são devido à produção de carne bovina contribuir para a emissão de gases do efeito estufa, desmatamento, consumo excessivo de água, contaminação do solo e recursos hídricos (Malafaia *et al.*, 2019).

A pecuária de corte no Brasil é predominantemente feita de forma extensiva, de modo que os animais são criados em áreas vastas de pastagem sendo utilizada pouca tecnologia. Dessa forma, as atividades se destacam através do uso predominantemente das pastagens como a sua principal fonte de alimentação. Para que se tenha um melhor aproveitamento das terras, a pecuária tem se voltado para a intensificação, que é uma forma que busca aumentar a produção de carne por unidade de área, através da adoção de tecnologias avançadas. Portanto, esse método de intensificação tem um maior consumo de investimentos por causa dos altos custos vinculado às tecnologias de qualidade, sendo elas: adoção de manejo eficaz e aprimoramento de pastos (Moura, 2022).

Em consequência dos altos custos interligados à intensificação, é preciso que haja alternativas de manejo que disponham de benefícios econômicos e estejam dentro dos sistemas de sustentabilidade. Nas últimas décadas, vem se pensando em práticas que sejam mais sustentáveis para aumentar a competitividade do setor, umas das formas que podem ser utilizadas são: fazer a recuperação de pastagens degradadas, utilizar o confinamento e semiconfinamento de bovinos em áreas específicas, usar adubos para melhorar a qualidade das pastagens. Assim, os animais atingem o peso de abate de forma mais rápida e eficiente, e torna-se viável a integração dos sistemas agricultura e pecuária (Santos *et al.*, 2023).

Torna-se evidente que, sistemas de produção intensiva que possuem mais tecnologias, precisam de menos áreas de pastagens e geram o mesmo volume de carne. Desse modo, é feita a liberação de terras para a produção agrícola ou para os sistemas que são integrados com a pecuária, sendo eles comprovadamente lucrativos e rentáveis (Malafaia *et al.*, 2019). Além disso, práticas adequadas de manejo sustentável corroboram com o bem-estar dos animais e também para a boa qualidade do produto final, como usar de forma

eficiente os recursos naturais, recuperação de pastagens, melhorar o ambiente que os animais ficam alojados, essas são maneiras de ajudar a diminuir o estresse e proporcionar alimentação nutritiva, o uso das tecnologias diminuem os impactos ambientais o que melhora o bem-estar dos bovinos (Lotti; Júnior, 2023).

Faz-se necessário que, as políticas de incentivo como, por exemplo, o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), intervenham com práticas para beneficiar desde o meio ambiente quanto os animais. Quando essas práticas são adotadas, toda uma cadeia produtiva se beneficia das melhorias na saúde e no conforto dos animais, ocasionando em carne com qualidade nutritiva e segurança alimentar. Assim, é evidente o quanto a sustentabilidade é de suma importância na pecuária, tanto para proteção do meio ambiente quanto para o bem-estar animal e a qualidade dos produtos (Assad *et al.*, 2019).

3.5 ABATE E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DA CARNE

Os animais devem ter bom manejo pré e pós abate devido aos defeitos que podem surgir na carne, como o escurecimento e exsudação do produto, além do risco da disseminação de doenças transmissíveis que contaminem os demais do rebanho, como por exemplo, a encefalite espongiforme bovina que pode se propagar a partir do uso do dardo cativo penetrante (Santos, 2020; Castro *et al.*, 2021).

Além da promoção do bem-estar quando todo o manejo é feito da forma ideal, a qualidade da carne se torna superior e com isso os ganhos econômicos são maiores, afinal, estudos realizados apontam que cerca de 32% dos consumidores aceitariam pagar 10% a mais em uma carne advinda das boas práticas pecuárias (Lotti; Júnior, 2023; Franco *et al.*, 2018).

3.5.1 Transporte e o abatedouro

O transporte dos animais é feito principalmente por meios rodoviários, o que implica em cuidados desde o momento da embarcação, traslado, até a chegada ao abatedouro, sendo necessário grande cuidado durante todo esse período a fim de evitar traumas e lesões que venham a prejudicar o bem-estar dos animais e a qualidade da carne (Almeida *et al.*, 2024). O transporte deve ser realizado por indivíduos que tenham conhecimento sobre o manejo adequado, evitando gritos, pancadas e outros meios de pastoreio que induzem ao estresse,

além de ser importante que o translado ocorra em condições confortáveis para evitar que haja formação do ácido lático advindo do consumo excessivo do glicogênio, a partir da indução de estresse nos animais no caminhão ou no desembarque na chegada ao abatedouro.

Caso haja animais machucados ou lesionados de forma que estejam em sofrimento, tanto no transporte quanto no próprio abatedouro, devem ter prioridade de emergência para serem abatidos com objetivo de sanar o sofrimento, aliás, a formação de abscessos e traumas na carne e no couro bovino pode fazer a rentabilidade econômica da carcaça diminuir, pois os cortes com a formação dessas lesões podem ser descartados ou serem encaminhados para aproveitamento condicional (Souza; Ribeiro, 2021; Amorim *et al.*, 2023).

Três elementos importantes devem ser levados em consideração no pré-abate, sendo os dois iniciais referentes aos animais e pessoas, que andam em conjunto e por isso os primeiros devem ser manejados de forma correta pelos envolvidos nesse processo, e o terceiro corresponde às instalações, que abrange o uso aos dois elementos citados anteriormente e por essa razão deve ofertar conforto e proteção, seja na fazenda ou frigorífico (Hirata *et al.*, 2025).

Para Lotti e Júnior (2023), é essencial que os animais sejam alocados em um local limpo e em boas condições climáticas para manter o conforto térmico, além de ser necessária a disponibilização de água durante o período em que os animais estão estabulados se recuperando do manejo de transporte. Os animais devem descansar por um período de 24 horas e nesse intervalo de tempo é feita a inspeção *ante-mortem*, com o objetivo de avaliar o rebanho antes de irem para a etapa do abate, que para tal ainda é necessário que passem por procedimentos como o banho de aspersão com a finalidade de exclusão de sujidades (Couto *et al.*, 2020).

Os animais que são direcionados ao abate devem obrigatoriamente estar descansados, e transitarem em instalações que não lhes confirmem hematomas e outros machucados que venham a prejudicar a qualidade da carne, bem como não devem ser agitados para evitar gerar estresse, sendo uma possibilidade de diminuir essas questões com a construção da seringa de forma circular, conferindo aos bovinos a possibilidade de serem manejados ao box de atordoamento, de forma mais calma (Souza; Ribeiro, 2021).

O atordoamento, também chamado de insensibilização, é o processo em que os animais passam por um disparo por pistola pneumática na região frontal da cabeça, com o objetivo de se obter a inconsciência, sendo extremamente essencial que essa etapa seja bem-feita, para que seja necessário somente um disparo e assim o animal não se estresse (Couto

et al., 2020; Marcante; Weber, 2024). Para Almeida *et al.* (2024), quando esse procedimento é realizado da forma correta, os animais passam por dois períodos, a fase tônica e clônica, para posteriormente ser direcionada a sangria, que deve ter início em no máximo 60 segundos após o atordoamento, para que os animais não recobrem a consciência e venham a entrar em sofrimento.

3.6 ABATE HUMANITÁRIO

O mercado consumidor de carne está cada vez mais atento as práticas de manejo dos animais e ao abate humanitário com enfoque na sustentabilidade, que consiste na aplicação de procedimentos e diretrizes que estejam adequadas ao bem-estar do rebanho, bem como a própria indústria já começa a exigir uma carne que atenda aos princípios éticos relacionados ao conforto e segurança animal (Veiga *et al.*, 2023).

O bem-estar dos animais no momento do abate está atrelado a diversos fatores, como a questão sanitária do rebanho, o manejo ideal, o ambiente a qual estava e será submetido, bem como ao atendimento das diretrizes éticas e legais acerca de todo o procedimento feito no frigorífico. Quando bem manejados, desde o momento da saída da propriedade, até a chegada ao abatedouro, se bem realizado, no momento de análise da carne não é observado contusões ou hematomas, indicando o bom tratamento e qualidade do produto (Hirata *et al.*, 2025).

Existem métodos de abate que seguem preceitos religiosos, mesmo que adotem ou não as melhores práticas de manejo para a garantia do bem-estar animal. Um exemplo é o abate *Halal*, realizado por muçulmanos, que atende a critérios específicos: a presença de um muçulmano durante o procedimento, o uso de uma lâmina afiada para realizar um corte preciso e eficaz, garantindo o extravasamento rápido dos fluidos, e o respeito ao tempo necessário para o escoamento adequado do sangue, sendo imperativo que todo o processo não ocorra próximo a outros animais do rebanho para evitar o estresse (Castro *et al.*, 2021).

Por fim, para diminuir os impactos ambientais, os resíduos gerados no frigorífico podem ter diversos destinos, sendo que as fezes têm potencial para a produção de biogás e podem ainda ser convertidas em adubo para plantas, assim como o sangue que além de adubo serve como complemento para ração de algumas espécies juntamente com as vísceras, desde que seja destinada a indústria competente para a realização de tal produto (Guedes *et al.*, 2022).

3.7 INOVAÇÕES NA PECUÁRIA DE CORTE COM ENFOQUE NO BEM-ESTAR ANIMAL

Atualmente, o mercado consumidor tem se mostrado cada vez mais exigente em relação aos métodos de criação e abate dos bovinos na linha de produção. Tais demandas influenciam os produtores a adotarem medidas que garantam o bem-estar dos animais, visando agradar e solidificar seu público-alvo (Miranda *et al.*, 2023).

Segundo Miranda *et al.* (2023), os investimentos em tecnificação são reflexo da “Agricultura 4.0”, também denominada “Pecuária 4.0”. Tais conceitos se baseiam na utilização de tecnologias para aprimoramento e eficiência produtiva. Nesse âmbito, a Inteligência Artificial (IA), a termografia infravermelha (TIV), dentre outras ferramentas, são aplicados na pecuária, a fim de facilitar o manejo e reduzir o estresse dos rebanhos.

Na bovinocultura de corte, o estresse exerce influência na eficiência produtiva do rebanho, na qualidade da carne e na percepção organoléptica do consumidor. Os animais manejados com práticas que visam minimizar o estresse tendem a apresentar melhores resultados na conformação da carcaça, com taxas de crescimento mais rápidas e maior conversão alimentar. Assim, métodos tecnológicos aplicados na pecuária que asseguram o bem-estar dos animais, contribuem para o rendimento do rebanho, resultando em maior lucratividade para o produtor (Almeida *et al.*, 2020).

Segundo Dias *et al.* (2023), a aplicabilidade da inteligência artificial na pecuária de corte facilita a monitoração do desenvolvimento dos bovinos, otimizando a colheita de dados referentes às fases de crescimento, recria e engorda, bem como a avaliação do escore corporal. O uso da inteligência artificial no bem-estar é evidenciado durante as etapas de pesagem do rebanho. A ferramenta tecnológica é capaz de captar a imagem dos animais através de câmeras 3D, e a partir da avaliação de caracteres corporais, estimar o peso dos bovinos. Essa prática minimiza a interação com os tratadores, o traslado e consequentemente o estresse do rebanho.

Na pecuária de corte, informações essenciais sobre o rebanho podem ser armazenadas em sistemas de inteligência artificial, que em associação a sensores, facilitam a detecção de alterações comportamentais, o monitoramento dos índices de ingestão alimentar dos bovinos e o acompanhamento dos ciclos reprodutivos. Dessa forma, o produtor obtém conhecimento detalhado sobre os hábitos dos animais, facilitando a identificação de

anormalidades que podem indicar patologias ou falhas no manejo (Santos; Paulino; Carlos, 2023).

No bem-estar de bovinos de corte, a termografia infravermelha (TIV) é utilizada na detecção das alterações de temperatura corpórea, em consequência do aumento da circulação sanguínea, liberação de cortisol e catecolaminas em situações de estresse. A termografia pode ser também utilizada na avaliação da dor e patologias presentes nos animais, na detecção do cio e previsão de ovulação das fêmeas, fazendo com que as taxas de prenhez sejam promissoras (Sturion *et al.*, 2020).

A crescente exigência do mercado consumidor por métodos de criação e abate mais ético influenciam os produtores a adotar tecnologias avançadas que caracterizem a "Pecuária 4.0". Essas tecnologias não apenas melhoram a eficiência produtiva, mas também minimizam o estresse dos rebanhos, resultando em melhor qualidade da carne, maior produtividade e lucratividade (Dias *et al.*, 2023).

Ao monitorar o desenvolvimento dos bovinos, detectar alterações comportamentais e avaliar a saúde reprodutiva, essas ferramentas proporcionam um manejo mais preciso e menos invasivo, garantindo o bem-estar dos animais. Assim, a adoção dessas práticas tecnológicas contribui significativamente para a sustentabilidade e sucesso da pecuária de corte (Dias *et al.*, 2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos aspectos discutidos, é possível afirmar que o bem-estar aplicado à bovinocultura de corte, especialmente na minimização do estresse, é um aspecto fundamental que impacta diretamente na qualidade da carne comercializada mundialmente. Tal aspecto ético resulta em benefícios econômicos e na aceitabilidade do mercado consumidor, que se mostra cada vez mais consciente e exigente às práticas adotadas na produção de carne bovina. Portanto, a adoção de boas práticas de manejo e o investimento no bem-estar animal, é essencial para garantir a eficiência produtiva do rebanho e assegurar a competitividade e sustentabilidade do setor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. K. C. *et al.* Bem-estar animal em bovinos de corte: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 3642-3653, 2024.

ALMEIDA, J. V. N. *et al.* Influência do estresse térmico sobre os aspectos produtivos e reprodutivos de bovinos - Revisão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-9, 2020.

AMORIM, S. S. *et al.* Aspectos qualitativos da carne bovina. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 9, p. 1-12, 2023.

ASSAD, E. D. *et al.* **Papel do Plano ABC e do Planaveg na adaptação da agricultura e da pecuária às mudanças climáticas**, 2019.

BARBOZA, P. A. **O Tratamento do Bem-estar Animal na Política Externa Brasileira de Preocupação a Necessidade Econômica**, 2021. Disponível em: <https://funag.gov.br>. Acesso em: 25 mai. 2024.

BRASILEIRO, R.; SOUZA, B.; BRASILEIRO-ASSING, A. Uma abordagem sobre o impacto financeiro provindo da promoção do bem-estar animal na produção de bovinos. **Revista Coopex**, v. 15, n. 2, p. 4882-4903, 2024.

CALDERÓN, M. N. A.; GARCIA, R. C. M. **Bem-estar animal**. Jerico MM: Roca, 2015.

CAPPER, J. L.; HAYES, D. J. The environmental and economic impact of removing growth-enhancing technologies from US beef production. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3527-3537, 2012.

CASAGRANDA, Y. G. *et al.* Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil. **Medina**, p. 197-225, 2021.

CASTRO, M. C. *et al.* Fatores do bem-estar animal relacionados ao padrão da carne bovina: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, 2021.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Produção brasileira de carne bovina bate recorde em 2023**, 2024. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: 22 mai. 2024.

CHEN, X. *et al.* Study on meat color stability of Qinchuan cattle during post-slaughter storage. **Food Science and Technology**, v. 43, 2023.

COSTA, M. P.; CEBALLOS, M. C. Benefícios econômicos e sociais relacionados à promoção do bem-estar de bovinos leiteiros e de corte. **Relaciones Humano-Animal**, p. 19, 2021.

COUTO, L. A. *et al.* Bem-estar animal na bovinocultura de corte: uma revisão sistemática. **Profiscientia**, n. 14, p. 176-193, 2020.

DIAS, E. M. *et al.* **Agro 4.0: Fundamentos, realidades e perspectivas para o Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Autografia, 2023.

DOLARA, L. R. D. *et al.* **A bovinocultura brasileira e o bem-estar animal.** In: VIII JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica, 2019.

FERNANDES, V. S. *et al.* **Padrões de qualidade na carne bovina.** Porto Alegre: NESPro Informa, 2019.

FRANCO, B. M. R. *et al.* Atitude de consumidores brasileiros sobre o bem-estar animal. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 16, p. 1-11, 2018.

GALVÃO, J. J. S.; TEIXEIRA, M. M. Pecuária e bem-estar animal: da propriedade até o abate. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 6, p. 1873-1885, 2025.

GUEDES, I. N. *et al.* Agroindústria frigorífica: legislação correlatada, destinação de resíduos e aspectos ambientais: uma revisão bibliográfica. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 4, n. 3, 2022.

HIRATA, L. Y. *et al.* Bem-estar em bovinos de corte: pré-abate. **Pubvet**, v. 19, n. 05, p. e1772-e1772, 2025.

LOTTI, J. T.; JUNIOR, E. F. Bem-estar animal na produção do gado de corte: uma revisão bibliográfica. **Revista Interface Tecnológica**, v. 20, n. 2, p. 690-699, 2023.

MADELLA, A. F. O. *et al.* O Processo de domesticação no comportamento dos animais de produção. **Pubvet**, v. 5, n. 31, 2015.

MALAFAIA, G. C. *et al.* A sustentabilidade na cadeia produtiva da pecuária de corte brasileira. **Zootecnia**, p. 12-18, 2019.

MARCANTE, M. R.; WEBER, L. D. BOAS PRÁTICAS NO ABATE DE BOVINOS. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 7, n. 2, p. 46-57, 2024.

MAXIMIANO, M. R. A. *et al.* Qualidade da carne bovina e a influência genética: uma revisão da literatura. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 9, n. 204, p. 1-21, 2021.

MILOPOULOS, J. T. *et al.* Palatability of beef strip loin steaks following variable length high-concentrate diet exposure prior to pasture-finishing. **Meat and Muscle Biology**, v. 3, n. 1, p. 127-146, 2019.

MIRANDA, A. J. *et al.* Agricultura 4.0: Uma abordagem inovadora para a modernização da pecuária. **Anais do 14º Fórum Científico UNIFUNEC: Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 14, 2023.

MORAES, F. J. *et al.* Bem-estar nos manejos pré-abate e abate humanitário e as características de qualidade da carne bovina: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 7, n. 2, p. 1-23, 2024.

MOREIRA, S. M. *et al.* **Carne bovina: Percepções do consumidor frente ao bem-estar animal – Revisão de literatura**, 2017. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br>. Acesso em: 02 jun. 2024.

MOREIRA, R. P. A.; CAETANO, V. C. Bem-estar animal na bovinocultura de corte: percepções em Vila Rica–MT. **Studies in Environmental and Animal Sciences**, v. 4, n. 1, p. 168-183, 2023.

MOURA, K. B. Sustentabilidade da bovinocultura de corte paragominense. **Zootecnia**, p. 12-18, 2022.

NEVES, G. V. S. *et al.* Bovinocultura de corte no Brasil: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 6, p. 277-293, 2022.

OPPEN, D. *et al.* Sensory texture and mastication physics of multi-phase meat products. **Applied Science**, v. 12, 2022.

POSSAMAI, R.; SERIGATI, F.; DIZ, A. Apesar do embargo à carne, exportações do agro para a China aumentam. **AgroANALYSIS**, v. 43, n. 6, p. 14-15, 2023.

POLLI, V. A. *et al.* Estresse térmico e qualidade da carne ovina – uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.

ROSA, I. M. M. F. *et al.* O impacto do bem-estar animal para o agronegócio aplicado à bovinocultura no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 56531-56546, 2021.

SANTOS, C. M. **Influência do abate humanitário e bem-estar animal na qualidade da carne bovina: uma revisão**. 2020. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br>. Acesso em: 18 mai. 2024.

SANTOS, E. A. S.; PAULINO, G. S.; CARLOS, D. A. I. Ferramentas utilizadas na produção pecuária: a evolução tecnológica na bovinocultura brasileira. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 2893-2904, 2023.

SANTOS, P. S. *et al.* Mensuração da sustentabilidade na bovinocultura de corte: desafios para o consumo e produção responsáveis da Agenda 2030. **Agrarian and Biological Sciences**, v. 11, p. 1-25, 2023.

SILVA, N. N. *et al.* Perda de peso por cocção e marmoreio da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo monensina sódica e/ou virginiamicina. *In: Congresso Brasileiro de Zootecnia*, 2018. **Anais eletrônicos...** Goiânia, v. 28, p. 1-5. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0487.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2024.

SCHUMACHER, M. *et al.* Fat deposition and fat effects on meat quality - A review. **Animals**, v. 12, 2022.

SOARES, K. M. P. *et al.* Parâmetros de qualidade de carnes e produtos cárneos: uma revisão. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 268-269, p. 87-94, 2017.

SOARES, K. R.; XIMENES, L. F. Agropecuária: Carne Bovina. BNB. **Caderno Setorial ETENE**, v. 8, n. 292, 2023.

SOUZA, S. C.; RIBEIRO, L. F. Aplicação do bem-estar animal e abate humanitário de bovinos para a garantia da qualidade da carne. **Revista Getec**, v. 10, n. 28, 2021.

STURION, M. A. T. *et al.* Termografia infravermelha em Medicina Veterinária – Histórico, princípios básicos e aplicações. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-20, 2020.

VEIGA, C. P. *et al.* Consumer behavior concerning meat consumption: Evidence from Brazil. **Foods**, Basel, v. 12, n. 1, p. 188, 2023.

VIA, P. **Conheça as cinco liberdades dos animais**, 2017. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/conheca-as-cinco-liberdades-dos-animais/>. Acesso em: 25 mai. 2024.