



Assinado com Assinatura Eletrônica (Lei 14.063/2020 | Regulamento 910/2014/EC)
Hash SHA256 do original: 4f75dc59d2458b4c0425cb005592c0d9a5a4327f6607eeab71c8a162452f3f54
Link de validação: <https://valida.ae/820527303d4571c7f9edbd057957e87f6d17e3f307cffc5a>

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

MARCOS ROBERTO NUNES VIEIRA

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA IN NATURA NO
BRASIL: CONSIDERAÇÕES SOBRE O MANEJO PRÉ-ABATE E OS
IMPACTOS NA QUALIDADE FINAL DO PRODUTO**

LINS/SP
1º SEMESTRE/2026



Validador



Assinado com Assinatura Eletrônica (Lei 14.063/2020 | Regulamento 910/2014/EC)
Hash SHA256 do original: 4f75dc59d2458b4c0425cb005592c0d9a5a4327f6607eeab71c8a162452f3f54
Link de validação: <https://valida.ae/820527303d4571c7f9edbf057957e87f6d17e3f307cfc5a>

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

MARCOS ROBERTO NUNES VIEIRA

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA IN NATURA NO
BRASIL: CONSIDERAÇÕES SOBRE O MANEJO PRÉ-ABATE E OS
IMPACTOS NA QUALIDADE FINAL DO PRODUTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio
Seabra, para obtenção do Título de Tecnólogo em
Gestão da Qualidade.

Orientador: Prof. Me. Rafael Belintani.

LINS/SP
1º SEMESTRE/2026



Validador



Roberto Nunes Vieira, Marcos

R639a Análise da qualidade da carne bovina in natura no brasil:
Considerações sobre o manejo pré-abate e os impactos na qualidade
final do produto / Marcos Roberto Nunes Vieira. — Lins, 2026.

23f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da
Qualidade) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio
Seabra: Lins, 2026.

Orientador(a): Me. Rafael Belintani

1. Carne bovina. 2. qualidade da carne. 3. bem-estar animal. 4.
transporte rodoviário. 5. Segurança alimentar. I. Belintani, Rafael. II.
Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. III. Título.

CDD 658.562

Gerada automaticamente pelo módulo web de ficha catalográfica da FATEC Lins
mediante dados fornecidos pelo(a) autor(a).





Assinado com Assinatura Eletrônica (Lei 14.063/2020 | Regulamento 910/2014/EC)
Hash SHA256 do original: 4f75dc59d2458b4c0425cb005592c0d9a5a4327f6607eeab71c8a162452f3f54
Link de validação: <https://valida.ae/820527303d4571c7f9edbf057957e87f6d17e3f307cfc5a>

MARCOS ROBERTO NUNES VIEIRA

ANÁLISE DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA IN NATURA NO BRASIL: CONSIDERAÇÕES SOBRE O MANEJO PRÉ-ABATE E OS IMPACTOS NA QUALIDADE FINAL DO PRODUTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Qualidade sob orientação do Prof. Rafael Belintani.

Data de aprovação: 16/06/2026


Assinado eletronicamente por
Rafael Belintani
Data: 01/07/2026 14:07
#8bc73b21756211f1818d42010a2b6021

Prof. Me. Rafael Belintani


Assinado eletronicamente por
Ana M. T. C. de Barros
Data: 02/07/2026 10:57
#8ba0ef4e756211f1818d42010a2b6021

Prof. Dra. Ana Maria Taddei Cardoso De Barros


Assinado eletronicamente por
Reinaldo De Oliveira Nocchi
Data: 01/07/2026 17:13
#58c4bd40758811f1818d42010a2b6021

Prof. Me. Reinaldo de Oliveira Nocchi

Validador





SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 METODOLOGIA	7
3 PANORAMA DA PRODUÇÃO E DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA IN NATURA NO BRASIL	7
3.1 Bem-Estar Animal (BEA) e os Efeitos do Transporte na Qualidade da Carne Bovina	8
3.1.1 Manejo correto no embarque e desembarque de bovinos	12
3.2 Cuidados Para Evitar Contaminações Durante o Abate Bovino	15
3.2.1 Inspeção sanitária, rastreabilidade e certificação da carne bovina	18
4 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21



ANÁLISE DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA IN NATURA NO BRASIL: CONSIDERAÇÕES SOBRE O MANEJO PRÉ-ABATE E OS IMPACTOS NA QUALIDADE FINAL DO PRODUTO

Marcos Roberto Nunes Vieira¹
Prof. Rafael Belintani²

¹Acadêmico do Curso de Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins
Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

²Docente do Curso de Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins
Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

RESUMO

O Brasil ocupa posição de destaque entre os maiores produtores e exportadores de carne bovina do mundo, o que confere à pecuária de corte relevância estratégica para a economia nacional e torna a qualidade do produto um requisito comercial e sanitário incontornável. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar criticamente os fatores que influenciam a qualidade da carne bovina in natura no Brasil, com ênfase no bem-estar animal, no manejo pré-abate, no transporte rodoviário e nos sistemas de inspeção, rastreabilidade e certificação. Quanto à metodologia, adotou-se pesquisa de natureza qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica e documental de artigos científicos, dissertações, teses, legislação Federal e publicações técnicas oficiais (Embrapa, ABIEC, IBGE e MAPA), com prioridade para obras publicadas nos últimos dez anos. Como resultados, verificou-se que o estresse decorrente do transporte e do manejo inadequados desencadeia alterações metabólicas que comprometem o pH muscular e originam anomalias como as carnes DFD (escura, firme e seca) e PSE (pálida, mole e exsudativa), além de lesões físicas que reduzem o rendimento de carcaças e geram perdas econômicas significativas. Constatou-se, ainda, que a higienização rigorosa das instalações, a manutenção da cadeia de frio e a atuação integrada dos sistemas de inspeção (SIF, SIE e SIM), da rastreabilidade (SISBOV) e das certificações são determinantes para a segurança alimentar e a competitividade do produto. Conclui-se que a excelência da carne bovina in natura resulta de um conjunto sistêmico e interdependente de boas práticas, conduzidas de forma criteriosa em todas as etapas que antecedem e sucedem o abate.

Palavras-chave: Carne bovina. qualidade da carne. bem-estar animal. transporte rodoviário. Segurança alimentar.

ABSTRACT

Brazil holds a prominent position among the world's largest producers and exporters of beef, which grants beef cattle farming strategic relevance to the national economy and makes product quality an unavoidable commercial and sanitary requirement. Accordingly, this study aimed to critically analyze the factors that influence the quality of fresh beef in Brazil, with emphasis on animal welfare, pre-slaughter handling, road transport and the systems of inspection, traceability and certification. As for



methodology, a qualitative, exploratory and descriptive research was adopted, developed through a bibliographic and documentary review of scientific articles, dissertations, theses, federal legislation and official technical publications (Embrapa, ABIEC, IBGE and MAPA), prioritizing works published in the last ten years. The results showed that the stress resulting from inadequate transport and handling triggers metabolic changes that compromise muscle pH and give rise to anomalies such as DFD meat (dark, firm and dry) and PSE meat (pale, soft and exudative), in addition to physical injuries that reduce carcass yield and generate significant economic losses. It was also found that rigorous hygiene of facilities, maintenance of the cold chain and the integrated operation of the inspection systems (SIF, SIE and SIM), traceability (SISBOV) and certifications are decisive for food safety and product competitiveness. It is concluded that the excellence of fresh beef results from a systemic and interdependent set of good practices, carried out carefully at every stage that precedes and follows slaughter.

Keywords: Beef. Meat quality. Animal welfare. road transport. Food safety.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil consolidou-se, na segunda década do século XXI, como a maior potência mundial na produção e exportação de carne bovina. Em 2024, o país registrou 238,2 milhões de cabeças bovinas, o segundo maior rebanho de sua história, e 39,7 milhões de abates sob inspeção sanitária, ambos recordes nacionais (IBGE, 2025).

No ano seguinte, as exportações atingiram 3,50 milhões de toneladas e receita de US\$ 18,03 bilhões, tornando a carne bovina o quarto produto mais exportado pelo Brasil e reafirmando sua posição de liderança em um mercado que abrange mais de 150 países (ABIEC, 2026). Esses números expressivos, contudo, não se sustentam apenas pelo volume produzido: dependem, de forma crescente, da qualidade, da segurança alimentar e da rastreabilidade do produto entregue ao consumidor nacional e internacional.

A carne bovina *in natura* é capaz de fornecer os principais nutrientes necessários para atender as necessidades dietéticas da população, como proteínas de alto valor biológico, lipídeos, vitaminas do complexo B e minerais essenciais (BRESSAN; PEREZ, 2001).

Sua relevância nutricional e econômica a coloca no centro das discussões sobre segurança alimentar e competitividade do agronegócio nacional. Luchiari Filho (2000) ressalta que a qualidade final da carne é resultado de tudo que aconteceu com o animal durante toda a sua cadeia produtiva, da genética ao abate, do transporte ao processamento, o que torna indispensável a compreensão integrada dos fatores que interferem nesse produto ao longo de cada etapa.

A partir da segunda metade dos anos 2000, aumentou consideravelmente a exigência dos consumidores não apenas pela garantia de inocuidade sanitária, mas também por carnes originadas de sistemas de produção sustentáveis, que valorizem o bem-estar animal (BEA) e promovam a conservação do meio ambiente (MOREIRA, 2017).

Nesse ínterim, esse movimento transformou o BEA de uma demanda ética em um requisito comercial concreto, com reflexos diretos sobre os protocolos de manejo, transporte e abate adotados pelos frigoríficos brasileiros.



Nesse contexto, o transporte rodoviário, modalidade predominante no deslocamento de bovinos de corte até o abate no Brasil, em razão das características geográficas do país (TSEIMAZIDES, 2006), emerge como uma das etapas mais críticas da cadeia produtiva.

Neves (2008) relata que o transporte é responsável por provocar estresse, perda de peso, contusões e, em casos extremos, a morte dos animais, gerando perdas quantitativas e qualitativas da carne com considerável impacto econômico.

Ainda, os episódios potencialmente estressantes, como alta densidade animal e presença de animais debilitados (GRANDIN, 2007), influenciam negativamente tanto o bem-estar dos animais quanto a qualidade da carne e o rendimento de carcaça (LJUNGBERG et al., 2007), com destaque para a ocorrência de carnes com defeito, como a carne DFD (escura, firme e seca) e a carne PSE (pálida, mole e exsudativa).

Dessa forma, o manejo pré-abate adequado, que engloba as etapas de embarque, transporte, desembarque e descanso nos currais do frigorífico, é condição indispensável para a obtenção de um produto final de qualidade.

Associado a isso, os cuidados sanitários durante o abate, higienização de instalações e equipamentos, inspeção ante *mortem* e *post mortem*, controle das etapas de maior risco como esfolagem, sangria e evisceração, e manutenção da cadeia de frio, garantem a conformidade do produto com as exigências dos mercados nacional e internacional.

No plano regulatório, o sistema brasileiro de inspeção sanitária estrutura-se em diferentes níveis: Federal (SIF), Estadual (SIE) e Municipal (SIM), integrados pelo Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), que harmoniza os procedimentos em todo o território nacional.

Diante desse panorama, o presente trabalho parte da seguinte questão norteadora: quais fatores influenciam a qualidade da carne bovina *in natura* no Brasil e de que forma o bem-estar animal, o manejo pré-abate e o transporte rodoviário afetam o produto final entregue ao consumidor?

Diante dessa realidade, o presente trabalho tem por objetivo geral analisar criticamente os fatores que influenciam a qualidade da carne bovina *in natura* no Brasil, com destaque para o bem-estar animal, o manejo pré-abate, o transporte rodoviário e seus efeitos sobre a qualidade final do produto, bem como os sistemas de inspeção, rastreabilidade e certificação vigentes no país.

Para o alcance do objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) analisar os impactos do transporte rodoviário e do manejo pré-abate sobre a qualidade da carne bovina; b) avaliar a influência do bem-estar animal na ocorrência de anomalias como as carnes DFD e PSE; c) discutir os cuidados sanitários durante o abate e os sistemas de inspeção nos níveis federal (SIF), estadual (SIE) e municipal (SIM), bem como sua integração pelo SISBI-POA; e d) examinar os mecanismos de rastreabilidade e certificação que asseguram a segurança alimentar do produto.

A relevância deste estudo justifica-se em múltiplas dimensões. No plano econômico, a carne bovina figura entre os principais produtos da pauta de exportação brasileira, de modo que perdas decorrentes de contusões, quebra de peso e condenação de carcaças impactam diretamente a rentabilidade de toda a cadeia produtiva. No plano sanitário e social, a garantia da inocuidade e da rastreabilidade do produto é condição indispensável para a proteção da saúde pública e para a confiança do consumidor nacional e internacional. No plano acadêmico, a sistematização integrada dos fatores que interferem na qualidade da carne contribui





para a área de Gestão da Qualidade, oferecendo subsídios para a adoção de boas práticas em todas as etapas que antecedem e sucedem o abate.

2 METODOLOGIA

Quanto à natureza, esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa; quanto aos objetivos, como exploratória e descritiva; e, quanto aos procedimentos técnicos, como bibliográfica e documental. O estudo consistiu em uma revisão de literatura acerca dos fatores que influenciam a qualidade da carne bovina *in natura* no Brasil, com ênfase no bem-estar animal, no manejo pré-abate, no transporte rodoviário e nos sistemas de inspeção, rastreabilidade e certificação.

A coleta de dados foi realizada entre agosto de 2025 e maio de 2026, mediante consulta às bases SciELO, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da CAPES, a repositórios institucionais de universidades brasileiras e a sítios oficiais de órgãos de referência, como Embrapa, ABIEC, IBGE, MAPA e Organização Mundial de Sanidade Animal (WOAH/OIE). Foram empregados como descritores, isolada e combinadamente, os termos “qualidade da carne bovina”, “bem-estar animal”, “manejo pré-abate”, “transporte de bovinos”, “carne DFD”, “carne PSE”, “inspeção sanitária” e “rastreabilidade”, bem como seus equivalentes em inglês.

Como critérios de inclusão, foram selecionadas publicações em português e inglês, preferencialmente dos últimos dez anos, que abordassem diretamente os fatores relacionados à qualidade da carne bovina e ao manejo pré-abate. Como critérios de exclusão, foram descartados materiais sem rigor científico ou técnico, publicações duplicadas e textos sem aderência temática ao objeto de estudo. Admitiram-se, excepcionalmente, obras clássicas anteriores ao recorte temporal, em razão de sua relevância para a fundamentação teórica.

A análise do material adotou abordagem qualitativa de conteúdo, com a discussão das informações em quatro eixos temáticos: bem-estar animal e efeitos do transporte; manejo correto no embarque e desembarque; cuidados sanitários durante o abate; inspeção, rastreabilidade e certificação. Essa sistematização buscou assegurar e avaliar a reprodutibilidade do levantamento e permitir um exame crítico entre as diferentes fontes pesquisadas.

3 PANORAMA DA PRODUÇÃO E DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA IN NATURA NO BRASIL

A qualidade da carne bovina *in natura* no Brasil vem apresentando avanços significativos nas últimas décadas, principalmente devido ao desenvolvimento tecnológico da pecuária, melhorias genéticas do rebanho e aumento das exigências sanitárias do mercado nacional e internacional. Atualmente, o país é reconhecido como um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina do mundo, com produtos comercializados para mais de 150 países.

Em 2024, o Brasil registrou o segundo maior rebanho bovino da sua história, com 238,2 milhões de cabeças, representando expressivamente mais que o número de habitantes do país, estimado em 212,6 milhões de pessoas (IBGE, 2025). Mato Grosso lidera o ranking estadual, com 32,9 milhões de animais (13,8% do efetivo nacional), seguido pelo Pará, com 25,6 milhões, e por Goiás, com 23,2 milhões de bovinos.

O ano de 2024 também foi histórico no que se refere ao abate: foram registradas 39,7 milhões de cabeças abatidas sob inspeção sanitária, o maior volume





já contabilizado na série histórica brasileira (IBGE, 2025). Em 2023, com base em dados do MAPA (2024), o Estado do Mato Grosso liderou com abate superior a 5,9 milhões de cabeças, seguido por Goiás e São Paulo, confirmando a hegemonia da região Centro-Oeste no cenário nacional.

No mercado doméstico, o brasileiro consome cerca de 80% da produção nacional de carne bovina. O consumo per capita, que chegou a 38,6 kg por habitante ao ano em 2015 (EMBRAPA, 2026), sofreu retração expressiva durante a pandemia de Covid-19, situando-se em 26,4 kg em 2021, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021). Apesar da recuperação parcial nos anos seguintes, o crescimento das exportações tem compensado esse recuo interno, sustentando a rentabilidade do setor.

No que diz respeito à produção a pasto, cerca de 95% da proteína bovina brasileira é produzida em sistemas extensivos, em área total de aproximadamente 167 milhões de hectares (MALAFAIA, 2020). Essa característica confere ao Brasil vantagens comparativas em custo de produção, disponibilidade de recursos naturais e potencial de expansão sustentável. A pecuária representa 32% do PIB do agronegócio, setor que contribui de forma expressiva para o produto interno bruto nacional (CNA, 2021).

3.1 BEM-ESTAR ANIMAL (BEA) E OS EFEITOS DO TRANSPORTE NA QUALIDADE DA CARNE BOVINA

A Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE) define o Bem-Estar Animal (BEA) como a preocupação e conscientização humana acerca das condições de criação dos animais, visando garantir que vivam nas melhores condições fisiológicas possíveis, do nascimento ao abate. Para que um animal esteja em bom estado de bem-estar, é necessário avaliar três dimensões fundamentais: seu estado emocional, seu funcionamento biológico e sua capacidade de expressar comportamentos naturais.

A primeira diz respeito ao estado psicológico do animal, envolvendo seus sentimentos e emoções; a segunda abrange suas funções orgânicas, como capacidade reprodutiva, crescimento e ausência de doenças; e a terceira refere-se à possibilidade de desenvolver e expressar seus comportamentos naturais.

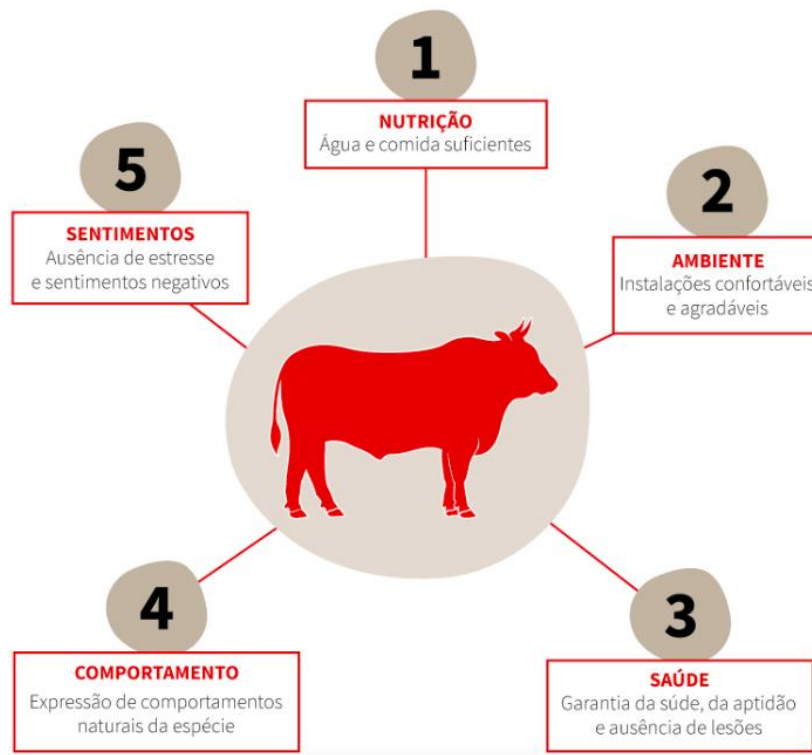
Dessa forma, os animais são reconhecidos como seres sencientes, capazes de experimentar sensações básicas como fome, sede, medo e dor, além de emoções como angústia, afeto e tristeza, devendo, portanto, ser tratados com dignidade e respeito.

Nesse sentido, a crescente demanda da sociedade por alimentos de maior qualidade e provenientes de sistemas de criação mais sustentáveis impulsionou movimentos que pressionaram os produtores a adotarem práticas condizentes com os preceitos do BEA. Esse movimento se intensificou a partir da segunda metade do século XX e é cada vez mais presente nos dias atuais, estimulando alterações nos sistemas de criação e produção animal.

Nesse contexto, o Comitê Brambell estabeleceu, em 1965 no Reino Unido, as chamadas Cinco Liberdades, que se tornaram os principais indicadores de avaliação do BEA: a liberdade fisiológica, garantindo que o animal esteja livre de fome e sede; a liberdade ambiental, assegurando ausência de desconforto térmico ou físico; a liberdade sanitária, indicando ausência de dor, lesões e doenças; a liberdade

comportamental, permitindo que o animal expresse seus comportamentos naturais; e a liberdade psicológica, garantindo ausência de medo e ansiedade (Figura 1).

Figura 1- Cinco Liberdades do BEA.



Fonte: Minerva Foods, 2021.

Complementarmente, a OIE publicou em 2012 dez Princípios Gerais para o BEA nos sistemas de produção pecuária, abrangendo desde a seleção genética e ambiental dos animais até a capacitação dos manejadores, passando pelo controle de doenças, prevenção da dor e promoção de relações positivas entre humanos e animais.

Dessa forma, para garantir boas condições de bem-estar, é necessário ir além do atendimento das necessidades básicas dos animais. Os bovinos possuem sistemas fisiológicos, bioquímicos e comportamentais que garantem a manutenção de sua homeostase, ou seja, o equilíbrio interno necessário para o bom funcionamento do organismo.

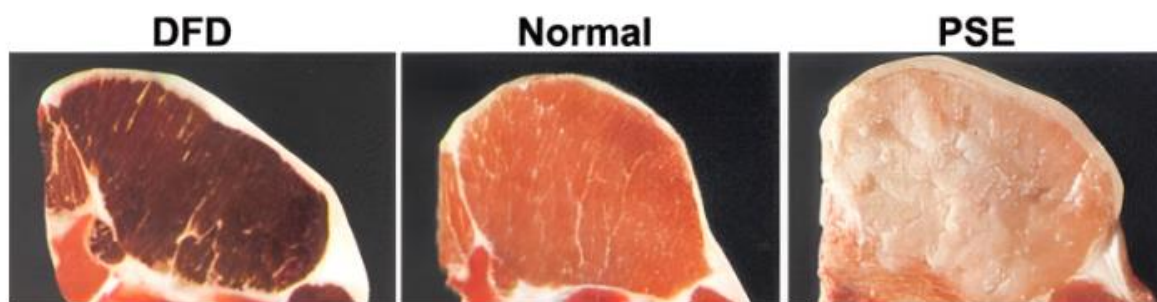
Assim, esses sistemas conseguem lidar com situações desafiadoras dentro de certos limites, mas quando os desafios são muito intensos, prolongados ou numerosos, a manutenção da homeostase fica comprometida, resultando em estado de estresse. É nesse ponto que o BEA se conecta diretamente à qualidade da carne produzida, pois o estresse animal desencadeia uma série de reações fisiológicas com consequências diretas sobre as características do produto final.

Nesse sentido, o transporte de bovinos é reconhecido como uma das etapas mais críticas da cadeia produtiva justamente por reunir, simultaneamente, múltiplos fatores estressores. Durante as viagens, os animais são expostos a restrição de espaço, ruídos, vibrações, alta densidade animal nos compartimentos de carga, calor excessivo e privação de água. Essas condições elevam a liberação de hormônios do

estresse, como adrenalina e cortisol, alterando o metabolismo muscular dos animais e impactando diretamente a qualidade final da carne.

Quando o nível de estresse é muito elevado, os animais utilizam grande parte de suas reservas de glicogênio muscular antes do abate, reduzindo a formação de ácido lático e impedindo a queda normal do pH da carne. Esse fenômeno resulta na chamada carne DFD, do inglês *Dark, Firm and Dry*, ou seja, escura, firme e seca, que apresenta coloração indesejável, textura comprometida e menor vida útil, afetando diretamente sua aceitação no mercado. Já o estresse intenso e rápido durante o transporte pré-abate pode resultar na carne PSE, *Pale, Soft and Exudative* (Pálida, Mole e Exsudativa), conforme ilustrado na Figura 2. Isso ocorre porque o animal chega ao abate com suas reservas energéticas já comprometidas, desencadeando uma glicólise acelerada logo após o abate. Essa degradação rápida do glicogênio provoca uma queda brusca do pH enquanto a temperatura da carne ainda está elevada, na primeira hora post mortem, resultando em carne de coloração pálida, textura mole e com perda excessiva de líquido.

Figura 2 - Comparação visual entre os tipos de carne bovina: normal, PSE e DFD.



Fonte: Clube do Gado, 2021.

Além das alterações bioquímicas, o transporte inadequado provoca lesões físicas nos animais, como hematomas, contusões e fraturas, decorrentes de freadas bruscas, superlotação, pisos escorregadios e manejo agressivo durante o embarque e desembarque. Paranhos da Costa (2002) já alertava que animais estressados ficam mais agitados, aumentando consideravelmente as chances de acidentes e lesões na carcaça.

Nos frigoríficos, as regiões lesionadas precisam ser descartadas, gerando perdas econômicas significativas para produtores e indústrias. Associado a isso, o estresse durante o transporte também provoca a chamada "quebra de peso": o jejum prolongado, a desidratação e o desgaste físico reduzem o rendimento da carcaça, afetando diretamente a rentabilidade da produção. Estudos demonstram que quanto maior o tempo de transporte, maiores são as perdas produtivas e o risco de mortalidade animal.

Nesse sentido, um estudo realizado por Renner (2005), verificou-se que, em 20.000 carcaças avaliadas, 49% apresentavam algum tipo de contusão, e que as regiões mais afetadas eram os locais considerados mais nobres: 52% das contusões localizavam-se no quarto traseiro, 19% no vazio, 13% nas costelas, 9% na paleta e 7% no lombo, comprometendo desta forma alguns dos cortes mais valorizados para venda "in natura", como a picanha, coxão duro, alcatra e contra-filé.

Figura 3- Carcaça bovina traseira apresentando lesão oriunda de manejo inadequado.



Fonte: BeefPoint, 2007.

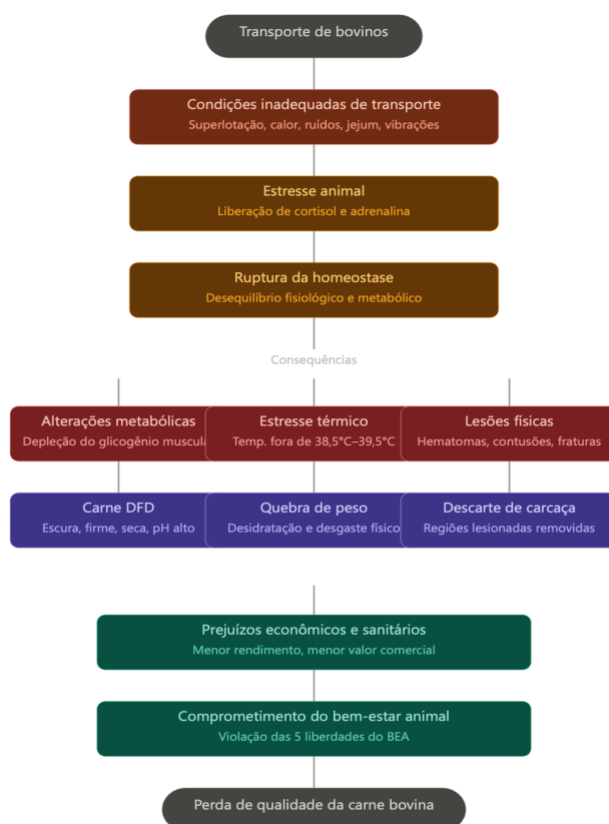
O estresse térmico, também merece atenção especial nesse contexto, pois a alta densidade animal nos compartimentos de carga limita significativamente a troca de calor. A temperatura corporal ideal dos bovinos situa-se entre 38,5°C e 39,5°C, e valores abaixo de 32°C ou acima de 41°C podem levar o animal à morte. O principal mecanismo de regulação térmica utilizado pelos bovinos é a evaporação, por meio do suor e da respiração, que se torna ineficiente em ambientes com alta umidade e sem ventilação adequada, condições frequentemente encontradas em caminhões superlotados e mal equipados.

Assim, as condições estruturais dos veículos e o preparo dos motoristas e manejadores são, portanto, determinantes para o BEA durante o transporte. Os bovinos são animais de boa memória, habituados à rotina e capazes de identificar pessoas e situações associadas ao manejo, o que reforça a importância de práticas de condução calmas e padronizadas para minimizar o estresse.

A legislação brasileira e as recomendações do Ministério da Agricultura orientam a realização de pausas estratégicas, oferta de água e garantia de ventilação adequada nos veículos. O BEA (bem-estar animal) no período pré-abate, que inclui o transporte e a condução dos animais até o abate é considerado o momento de maior preocupação tanto para autoridades de proteção animal quanto para os consumidores, sendo sua gestão responsabilidade coletiva de todos os envolvidos, desde os proprietários até os frigoríficos.

Portanto, o transporte adequado dos bovinos é indissociável do conceito de BEA e da qualidade final da carne. O cumprimento das normas de manejo, transporte e inspeção sanitária não apenas preserva o bem-estar dos animais e reduz prejuízos econômicos, como também contribui para a competitividade da carne bovina brasileira nos mercados nacional e internacional. A Figura 4 exibe o fluxograma transporte inadequado de bovinos.

Figura 4 :Fluxograma transporte inadequado de bovinos.



Fonte: Vieira, 2026.

3.1.1 Manejo correto no embarque e desembarque de bovinos

O manejo correto nas etapas que antecedem o abate, embarque, transporte, desembarque e permanência no curral, forma um conjunto integrado de práticas que determina diretamente o nível de estresse dos animais e, por consequência, a qualidade final da carne bovina. Cada ponto de falha nessa cadeia representa um acúmulo de sofrimento que se traduz em perdas fisiológicas, econômicas e sanitárias.

No embarque, o cuidado começa antes mesmo de o animal entrar no veículo. Apenas animais saudáveis devem ser transportados, com acesso prévio à água e sem jejum prolongado. As instalações precisam oferecer condições estruturais que respeitem o comportamento natural dos bovinos: rampas com inclinação adequada, piso antiderrapante, corredores amplos, iluminação uniforme e ausência de objetos cortantes ou pontiagudos.

Assim, a condução dos animais deve ser calma e silenciosa, com uso de instrumentos apropriados como bandeiras e bastões guia (Figura 5), evitando-se completamente agressões físicas, gritos e choques elétricos excessivos. A densidade de carga no veículo deve ser calculada conforme o porte e a categoria dos animais, pois tanto a superlotação quanto o espaço excessivo geram instabilidade e aumentam o risco de quedas e lesões durante o deslocamento.

Figura 4- Bandeira de manejo utilizada no embarque dos bovinos.



Fonte: Pecuária sustentável, 2023.

Nesse sentido, durante o transporte, o motorista assume papel central na preservação do bem-estar do rebanho. A direção suave, sem freadas bruscas ou curvas acentuadas, reduz o estresse cinético a que os animais são submetidos. O veículo deve oferecer ventilação suficiente, proteção contra intempéries e piso seguro. Em trajetos longos, pausas estratégicas para descanso e hidratação são medidas indispensáveis para minimizar o desgaste físico e metabólico dos animais.

Além disso, o motorista deve priorizar as melhores condições de tráfego, mesmo representando aumento na distância da viagem (BRASIL, 2013). Estradas de chão batido e em más condições devem ser evitadas, pois estas são mais susceptíveis a propiciar acidentes dos animais e, por isso, é interessante que haja paradas a cada três horas para descanso dos animais (GOMIDE et al., 2006).

No desembarque e na recepção ao curral do frigorífico, os mesmos princípios de manejo calmo e estrutura adequada devem ser mantidos. Após a descarga, os animais precisam ser inspecionados para identificação de lesões, hematomas, sinais de estresse, dificuldades locomotoras e desidratação, recebendo acompanhamento veterinário quando necessário.

Na recepção dos animais, a preparação prévia das instalações é indispensável. Cabe à equipe responsável verificar a disponibilidade de água nos bebedouros, assegurar que os currais estejam limpos e com capacidade adequada para o lote recebido, além de orientar os motoristas quanto ao posicionamento correto do veículo na rampa de desembarque.

Dessa forma, a comunicação entre motoristas e equipe de recepção é igualmente essencial: qualquer ocorrência registrada durante o embarque ou o trajeto, como animais com dificuldade de locomoção, atrasos ou adversidades no percurso deve ser imediatamente reportada, a fim de que o manejo subsequente seja ajustado às condições reais em que o lote chegou.

O período de descanso pré-abate constitui etapa estratégica nesse processo, conforme mostra a Figura 6. Com acesso contínuo à água, ambiente tranquilo e densidade de alojamento adequada, os bovinos têm condições de recuperar o

equilíbrio metabólico comprometido pelo transporte. Essa recuperação se reflete diretamente na estabilização do pH muscular e, consequentemente, na obtenção de uma carne com melhores atributos de qualidade.

O manejo pré-abate não é uma etapa isolada, mas um processo contínuo cujo êxito depende da integração entre infraestrutura adequada, capacitação dos manejadores e respeito ao comportamento natural dos bovinos. Quando bem executado, esse conjunto de práticas reduz o estresse animal, diminui a ocorrência de carne PSE (*Pale, Soft and Exudative*) e DFD (*Dark, Firm and Dry*), melhora o rendimento de carcaça e atende às exigências sanitárias e comerciais cada vez mais rigorosas do mercado nacional e internacional.

Figura 5- Animal em período de descanso pré-abate



Fonte: Acervo Acrimet, 2020.

Outro ponto importante é que o desembarque dos bovinos no abatedouro deve ocorrer imediatamente após a chegada e a conferência dos documentos, com tempo de espera máximo de dez minutos. O processo precisa ser conduzido com agilidade, porém sem pressa, permitindo que os animais desçam ao passo, de forma natural e tranquila.

Durante o desembarque, os animais devem ser estimulados a sair naturalmente, com o uso de voz, palmas e bandeiras de manejo. O uso do choque elétrico deve ser evitado ao máximo, sendo reservado apenas para situações de emergência, como quando um animal se recusa a se levantar após diversas tentativas.

Em casos de animais impossibilitados de se mover por lesão ou debilitação severa, o protocolo prevê o esvaziamento cuidadoso do compartimento e a realização de abate de emergência sob supervisão do Serviço de Inspeção Federal, sendo expressamente proibido arrastar animais conscientes.

Assim, concluído o desembarque, o veículo deve ser imediatamente encaminhado para lavagem e desinfecção, seguida de inspeção completa de travas, parafusos e estruturas, conforme ilustra a Figura 7. A higienização não deve ser realizada em rios ou riachos, por representar risco sanitário e ambiental. Manter os veículos limpos, desinfetados e em perfeitas condições de uso é requisito indispensável para a realização segura de um novo embarque, completando o ciclo de boas práticas que sustenta a qualidade do manejo pré-abate.

Figura 6- Limpeza e desinfecção do veículo após o desembarque.



Fonte: Acrimat, 2020.

3.2 CUIDADOS PARA EVITAR CONTAMINAÇÕES DURANTE O ABATE BOVINO

A prevenção de contaminações durante o abate bovino é condição fundamental para garantir a segurança alimentar, a qualidade da carne e a proteção da saúde do consumidor. Todo o processo deve estar em conformidade com as normas sanitárias estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), cujo objetivo central é impedir a presença de micro-organismos patogênicos, contaminantes físicos e resíduos químicos na carne bovina.

Dessa forma, a higienização das instalações, equipamentos e utensílios constitui um dos pilares fundamentais do controle higiênico-sanitário no frigorífico. Facas, serras, mesas, ganchos e pisos devem ser submetidos à limpeza e desinfecção contínuas ao longo de todo o processo de abate, uma vez que a higienização inadequada favorece a proliferação e a transferência de micro-organismos como *Salmonella* e *Escherichia coli* para a carcaça.

O ambiente também precisa estar em condições ideais. A higienização das instalações e equipamentos deve seguir um rigoroso protocolo de biossegurança, incluindo a sanitização de superfícies, o tratamento de resíduos e a inspeção frequente das áreas de processamento (Figura 8).

Figura 7- Higienização de esteira em frigorífico.



Fonte: Food Connection, 2021.

Estudos recentes reforçam que a contaminação cruzada por superfícies e utensílios mal higienizados representa uma das principais causas de comprometimento microbiológico da carne bovina em frigoríficos, sendo os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) ferramentas indispensáveis para o controle desse risco.

Os manipuladores que atuam diretamente na linha de abate desempenham papel igualmente determinante na prevenção de contaminações. O uso correto de equipamentos de proteção individual (EPIs), a higienização frequente das mãos, a utilização de uniformes limpos e a estrita observância dos protocolos sanitários internos são práticas obrigatórias e inegociáveis.

A capacitação contínua em Boas Práticas de Fabricação (BPF) e em higiene operacional é essencial para que os profissionais compreendam os riscos associados a cada etapa do processo e adotem condutas preventivas eficazes. A ANVISA recomenda que esses treinamentos sejam periódicos e documentados, integrando os programas de autocontrole dos estabelecimentos.

Dentre as etapas operacionais do abate, a sangria, a esfolagem e a evisceração merecem atenção especial pelo elevado potencial de contaminação que representam. Na esfolagem, a retirada do couro exige técnica apurada para evitar que a superfície externa da pele, que carrega sujidades e bactérias, entre em contato com a carcaça.

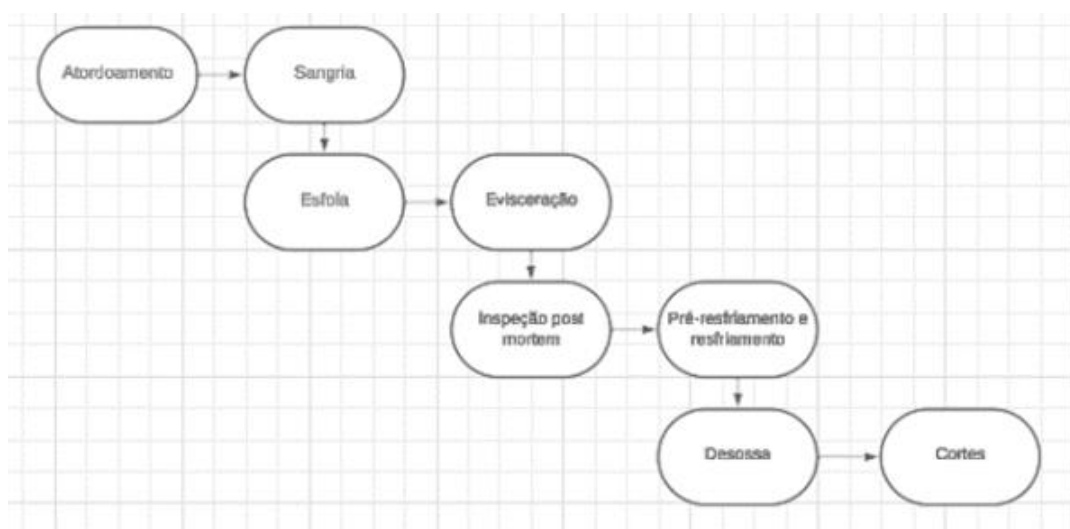
As facas devem ser esterilizadas frequentemente em água quente durante o procedimento. Na sangria, a coleta adequada do sangue e a limpeza contínua do ambiente contribuem para reduzir a carga microbiana no entorno da carcaça. Já a evisceração é considerada a etapa de maior risco: o rompimento acidental do trato gastrointestinal pode liberar conteúdo fecal diretamente sobre a carne, com consequências microbiológicas severas. Por isso, essa operação deve ser conduzida exclusivamente por profissionais treinados, com equipamentos higienizados e técnica precisa.

Nesse sentido, a inspeção sanitária, *ante mortem* e *post mortem*, é obrigatória em todos os frigoríficos registrados e representa um dos mecanismos mais eficazes de controle da qualidade e segurança da carne. A inspeção *ante mortem*, realizada

antes do abate, permite identificar animais doentes, debilitados ou com sinais clínicos de enfermidades, impedindo que entrem na linha de processamento.

Já a inspeção *post mortem*, por sua vez, analisa carcaças, órgãos e vísceras em busca de alterações sanitárias que possam comprometer a aptidão do produto para o consumo. Animais ou partes considerados impróprios são condenados e descartados conforme os critérios técnicos estabelecidos pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), garantindo que apenas produtos seguros cheguem ao mercado. O fluxograma das operações de abate de bovinos pode ser visto na Figura 9.

Figura 8- Fluxograma das operações de abate de bovinos.



Fonte: Nogueira, 2026.

Concluído o abate, o resfriamento rápido e adequado das carcaças é etapa decisiva para a conservação da qualidade e segurança do produto. O encaminhamento imediato às câmaras frias reduz a multiplicação bacteriana e retarda os processos de deterioração, sendo a manutenção rigorosa da cadeia de frio, da saída do frigorífico até a comercialização, condição indispensável para preservar os atributos sensoriais e microbiológicos da carne.

A água utilizada em todas as fases do abate deve ser potável e monitorada periodicamente, e os resíduos gerados, sangue, conteúdo gastrointestinal, subprodutos, precisam ser descartados de forma ambientalmente adequada e conforme a legislação sanitária vigente, evitando riscos tanto para a segurança alimentar quanto para o meio ambiente.

Figura 9- Carcaças em câmara fria frigorífica.



Fonte: Termoprol, 2026.

Para um país que ocupa posição de destaque no comércio global de proteína animal, o cumprimento rigoroso dessas práticas não é opcional, é o alicerce sobre o qual se sustenta a credibilidade e a competitividade da carne bovina brasileira, as explanações supracitadas, reforçam que a ausência de bem-estar no período que antecede o abate pode levar à produção de uma carne de qualidade inferior, o que resulta em decréscimo de produção e de vendas, ou origina produto de baixa qualidade (ALVES et al., 2016; SORNAS et al., 2016).

A adoção sistemática dessas medidas sanitárias ao longo de todo o processo de abate resulta em benefícios concretos e interdependentes: segurança alimentar assegurada, prevenção de doenças transmitidas por alimentos, melhoria dos atributos de qualidade da carne, ampliação da vida útil do produto, redução de perdas econômicas por condenação de carcaças e conformidade com as exigências dos mercados consumidores nacional e internacional.

3.2.1 Inspeção sanitária, rastreabilidade e certificação da carne bovina

A inspeção sanitária em frigoríficos constitui a espinha dorsal da segurança alimentar na cadeia produtiva da carne bovina. Cada etapa do processo, desde o recebimento dos animais até o produto final, passa por rigorosos controles para evitar contaminações e garantir que a carne chegue ao consumidor em perfeitas condições. Esse conjunto de práticas envolve normas de higiene, controle microbiológico e auditorias periódicas, alinhadas às regulamentações sanitárias estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A fiscalização e certificação de frigoríficos no processamento de produtos de origem animal têm o objetivo de garantir à população que essas proteínas sejam produzidas com segurança, reduzindo o risco de doenças transmitidas por alimentos. Além disso, a certificação assegura o cumprimento dos regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos, prevenindo fraudes alimentares e garantindo conformidade ao longo de toda a cadeia produtiva (VILELA, apud FOOD CONNECTION, 2025).

O sistema de inspeção brasileiro estrutura-se em quatro níveis, conforme o âmbito de comercialização do produto. O Serviço de Inspeção Federal (SIF), vinculado ao MAPA, é responsável por atestar a qualidade de produtos de origem animal destinados ao mercado interno e externo, além de produtos importados, atuando em mais de 5 mil estabelecimentos brasileiros supervisionados pelo DIPOA. O SIF é, portanto, o requisito indispensável para o acesso ao mercado de exportação, sendo sua obtenção determinante para a competitividade internacional dos frigoríficos brasileiros.

O Serviço de Inspeção Estadual (SIE), vinculado à Secretaria de Agricultura de cada estado, autoriza a comercialização dentro do respectivo estado, com exigências que variam conforme a unidade federativa. Em complemento, o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) é responsável pela fiscalização dos estabelecimentos que comercializam seus produtos apenas dentro do município, podendo ser operacionalizado por consórcios públicos intermunicipais, conforme a Instrução Normativa nº 29, de 23 de abril de 2020.

Figura 10- Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal.



Fonte, Dias 2024.

O Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) padroniza e harmoniza os procedimentos de inspeção em todo o território nacional, permitindo que estados, o Distrito Federal e municípios solicitem equivalência de seus serviços de inspeção com os critérios do Ministério da Agricultura, desde que comprovem capacidade técnica equivalente.

Para além dos selos oficiais, existem normas certificáveis por empresas privadas que visam garantir a qualidade da cadeia de alimentos, padronizando a linguagem e os padrões de segurança alimentar com base nos requisitos da Iniciativa Global de Segurança Alimentar (Global Food Safety Initiative, GFSI), proporcionando maior confiabilidade ao processo. Essas certificações são cada vez mais exigidas

pelos mercados importadores, especialmente pelos blocos europeu e asiático, que estabelecem protocolos próprios de auditoria como condição de acesso.

A rastreabilidade da carne bovina é instrumento fundamental de controle sanitário e de valorização comercial do produto. No Brasil, o Sistema de Identificação e Certificação de Bovinos e Bubalinos (SISBOV), regulamentado pelo MAPA, permite o acompanhamento individual do animal desde o nascimento até o abate, sendo exigência obrigatória para acesso a determinados mercados exportadores.

A tecnologia tem sido uma grande aliada na inspeção sanitária em frigoríficos, com sistemas automatizados que ajudam a controlar variáveis como temperatura, umidade e rastreabilidade dos produtos, garantindo um controle de qualidade alimentar eficiente. O uso de inteligência artificial, sensores automatizados e sistemas de monitoramento contínuo tem ampliado a capacidade de detecção de irregularidades, reduzindo riscos à segurança alimentar.

A automação também reduz falhas humanas, melhora a supervisão de abate e otimiza a eficiência operacional, com equipamentos que realizam cortes precisos e higienizam os produtos com radiação UV ou vapor, minimizando riscos à saúde pública.

Nesse contexto, a implementação do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) permanece como ferramenta central, permitindo a identificação e o controle de riscos biológicos, químicos e físicos ao longo de toda a cadeia de processamento.

A inspeção, certificação e rastreabilidade formam um tripé indissociável que sustenta a credibilidade da carne bovina brasileira nos mercados nacional e internacional. O cumprimento rigoroso dessas exigências não representa apenas conformidade regulatória, mas um diferencial competitivo estratégico para um país que exporta proteína animal para mais de 150 países.

4 CONCLUSÃO

A qualidade da carne bovina *in natura* é resultado de um conjunto sistêmico e interdependente de práticas que se estende da porteira da fazenda até a mesa do consumidor. Foi possível identificar neste trabalho que variáveis como o bem-estar animal, o manejo pré-abate, as condições de transporte, os cuidados sanitários durante o abate e os sistemas de inspeção, rastreabilidade e certificação atuam de forma integrada e contínua sobre os atributos finais do produto.

O transporte rodoviário, etapa predominante no deslocamento de bovinos de corte no Brasil, revelou-se um dos pontos de maior vulnerabilidade de toda a cadeia. A exposição simultânea dos animais a fatores estressores como restrição de espaço, alta densidade, ruídos, vibrações, calor e privação hídrica desencadeia respostas hormonais, com elevação de adrenalina e cortisol, que comprometem o metabolismo muscular e resultam em anomalias graves como a carne DFD, escura, firme e seca, e a carne PSE, pálida, mole e exsudativa, ambas com aceitação comercial prejudicada.

O manejo correto nas etapas de embarque, desembarque e descanso pré-abate mostrou-se determinante para a qualidade do produto final. A condução calma e silenciosa dos animais, com uso de instrumentos adequados, traduz-se em benefícios mensuráveis: menor liberação de hormônios do estresse, menor ocorrência de lesões físicas, recuperação do equilíbrio metabólico durante o período de descanso pré-abate e, conseqüentemente, obtenção de uma carne com melhor maciez,

coloração adequada, menor perda de líquido e maior vida útil. O período de descanso nos currais do frigorífico, com acesso contínuo à água e ambiente tranquilo, completa esse ciclo ao permitir que o organismo do animal restabeleça suas reservas de glicogênio muscular, condição essencial para que a queda normal do pH *post mortem* ocorra dentro dos parâmetros que definem uma carne de qualidade.

Já no plano sanitário e regulatório, a tríade formada pela inspeção, nos níveis Federais (SIF), Estadual (SIE) e Municipal (SIM), pela rastreabilidade individual proporcionada pelo SISBOV e pelas certificações alinhadas à Iniciativa Global de Segurança Alimentar (GFSI) constitui o alicerce institucional sobre o qual se sustenta a confiança dos mercados consumidores. A higienização contínua de instalações e equipamentos e a manutenção rigorosa das câmaras frigoríficas reforçam esse conjunto, prevenindo contaminações microbiológicas, reduzindo condenações de carcaças e assegurando a conformidade do produto com as exigências crescentes dos compradores nacionais e internacionais.

Conclui-se, portanto, que a excelência na qualidade da carne bovina *in natura* não é fruto de uma única decisão, mas de um compromisso coletivo e contínuo de todos os agentes: o transporte adequado e o manejo criterioso em cada etapa que antecede o abate não representam apenas uma obrigação ética com o bem-estar animal, mas, conforme evidenciado pela literatura consultada, um investimento com potencial retorno econômico, que tende a se expressar em menor índice de contusões, maior rendimento de carcaça, redução de carnes com defeito e ampliação da competitividade do produto brasileiro nos mercados nacional e internacional.

Cabe destacar que o objetivo geral proposto foi alcançado, na medida em que o trabalho permitiu identificar e analisar criticamente os principais fatores que influenciam a qualidade da carne bovina *in natura* no Brasil, contemplando o bem-estar animal, o manejo pré-abate, o transporte rodoviário e os sistemas de inspeção, rastreabilidade e certificação, conforme delimitado nos objetivos específicos.

Reconhecem-se, contudo, as limitações deste estudo. Por tratar-se de pesquisa exclusivamente bibliográfica e documental, não foram realizadas pesquisa de campo, entrevistas com agentes da cadeia produtiva ou análises laboratoriais que permitissem a coleta de dados primários. Desse modo, as constatações aqui apresentadas decorrem da literatura consultada, e não de medições realizadas pelo próprio autor.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos de campo em frigoríficos e propriedades rurais, com a mensuração de indicadores objetivos, tais como índices de contusão, variação de pH e incidência de carnes DFD e PSE, bem como a realização de análises econômicas que quantifiquem as perdas associadas ao manejo inadequado e o retorno financeiro da adoção de boas práticas, de modo a complementar e validar empiricamente os achados desta revisão.

REFERÊNCIAS

ABIEC – **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. *Brasil bate recorde nas exportações de carne bovina em 2025*. ABIEC, 2026. Disponível em: <<https://abiec.com.br/brasil-bate-recorde-nas-exportacoes-de-carne-bovina-em-2025/>>. Acesso em: 08 jan. 2026.

ACRIMAT – **Associação dos Criadores de Mato Grosso**. *Cartilha de Bovinocultura de Corte: Manejo Pré-Abate*. 2. ed. Cuiabá: ACRIMAT, 2016. Disponível em: <https://acrimat.org.br/portal/wp-content/uploads/2016/01/CARTILHA-PRE-ABATE_3_LQ.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2026.



ALVES, A. R. et al. **Efeito do estresse sobre a qualidade de produtos de origem animal**. *PUBVET*, Maringá, v. 10, n. 6, p. 448–459, 2016. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/17239aaa6d339165f402ba5f0d4f84de.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

BRAMBELL, F. W. R. **Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems**. Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1965. (Command Paper 2836).

BRASIL. **Boas Práticas de Manejo: Transporte**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA/ACS, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa nº 29, de 23 de abril de 2020. **Estabelece os requisitos para o livre comércio de produtos de origem animal na área de atuação de consórcios públicos de Municípios**. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 abr. 2020.

BRESSAN, M. C.; PEREZ, J. R. O. **Tecnologia de carnes e pescados**. Lavras: Universidade Federal de Lavras/FAEPE, 2001.

CLUBE DO GADO. **Comparação visual entre tipos de carne bovina: normal, PSE e DFD**. Clube do Gado, 2021. Disponível em: <<https://clubedogado.com.br>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Panorama do Agro**. Brasília: CNA, 2021. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Quadro de Suprimentos de Carnes**. Brasília: CONAB, 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/carnes>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

DIAS, Renan Machado. **Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal**. [S. l.], 2024. Disponível em: <<https://lignumconsultoria.com/2024/04/23/comparacao-entre-sisbi-poa-e-outros-sistemas-de-inspecao-sif-sie-e-sim>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Carne bovina**. Brasília: Embrapa, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>>. Acesso em: 13 fev. 2026.

FOOD CONNECTION. **Inspeção e certificação sanitária para frigoríficos: o que você precisa saber**. *Food Connection*, São Paulo, fev. 2021. Atualizado em: mar. 2025. Disponível em: <<https://www.foodconnection.com.br/proteina-animal/inspeo-e-certificao-sanitaria-para-frigorificos-o-que-voc-precisa-saber/>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2006. 370 p.

FOOD CONNECTION. **Higienização de esteira em frigorífico**. São Paulo: Food Connection, 2021. Disponível em: <<https://www.foodconnection.com.br>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

GRANDIN, T. **Livestock Handling and Transport**. 3. ed. Wallingford: CAB International, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

LJUNGBERG, D.; GEBRESENBET, G.; ARADOM, S. **Logistics chain of animal transport and abattoir operations**. *Biosystems Engineering*, v. 96, n. 2, p. 267–277, 2007.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1. ed. São Paulo: LinBife, 2000. 134 p.

MALAFAIA, G. C. et al. **Projeções para o mercado mundial de carne bovina 2020–2029**. Brasília: CiCarne – Embrapa, 2020.





MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório de Gestão: Dados de Abate por Estado 2023**. Brasília: MAPA, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **SISBOV – Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos**. Brasília: MAPA, 2026. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/cgta/dpc/sisbov>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

MINERVA FOODS. **Cinco Liberdades do Bem-Estar Animal**. São Paulo: Minerva Foods, 2021. Disponível em: <<https://www.minervafoods.com>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

MOREIRA, S. M. et al. **Perfil do consumidor de carne bovina e seu conhecimento do bem-estar animal na cidade de Pelotas** – RS. *Revista Científica Rural*, v. 19, n. 1, 2017.

NEVES, J. E. G. **Influências de métodos de abate no bem-estar e na qualidade da carne de bovinos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

NOGUEIRA, M. **Fluxograma das operações de abate de bovinos**. [S. l.]: Athenagro Consultoria, 2026.

OIE – Organização Mundial de Sanidade Animal. **Código Sanitário dos Animais Terrestres: Capítulo 7.1 – Introdução às Recomendações de Bem-Estar Animal**. Paris: OIE, 2012. Disponível em: <<https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Ambiência e qualidade de carne**. In: JOSAHKIAN, L. A. (ed.). *Anais do 5º Congresso das Raças Zebuínas*, ABCZ, Uberaba, p. 170–174, 2002.

PECUÁRIA SUSTENTÁVEL. **Bandeira de manejo utilizada no embarque de bovinos**. [S. l.]: Mesa Brasileira de Pecuária Sustentável, 2023. Disponível em: <<https://pecuariasustentavel.org.br>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

RENNER, R. M. **Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovinos**. 2005. Monografia (Especialização) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. 87 p.

SORNAS, A. S.; ROSSI JÚNIOR, P.; MOIZES, F. F. **Perdas ocasionadas por lesões em carcaças bovinas e seu reflexo econômico no estado do Paraná**. *Archives of Veterinary Science*, v. 21, n. 3, p. 119–130, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/45372/29608>>. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v21i3.45372>.

TERMOPROL. **Carcaças em câmara fria frigorífica**. [S. l.]: Termoprol, 2026. Disponível em: <<https://www.termoprol.com.br>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

TSEIMAZIDES, S. P. **Efeito das condições de transporte rodoviário sobre a incidência de hematomas e variações de pH em carcaças bovinas**. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.
BEEFPOINT. **Carcaça bovina com lesão oriunda de manejo inadequado**. BeefPoint, 2007. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br>>. Acesso em: 30 mai. 2026.

