



INFLUÊNCIA DO TEMPO DE DESCANSO E MANEJO PRÉ-ABATE NO PH DA CARNE

INFLUENCE OF RESTING TIME AND PRE-SLAUGHTER HANDLING ON MEAT PH

Elisangela Araujo FREITAS

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: araujofreitaselisangela1@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-6630-8994>

Durval Nolasco das Neves NETO

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: durval.nolasco@unitpac.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1760-6685>

156

RESUMO

Cada vez mais, os consumidores de proteína animal têm se preocupado com a origem, sistema de criação e manejo aos quais os animais são submetidos. Eles são motivados pela conscientização de que os animais são seres sencientes, ou seja, eles possuem emoções semelhantes à dos humanos como, medo, angustia, dor, ansiedade e felicidade. Devido a isso, os mercados passaram a exigir práticas de manejo que priorizem o bem-estar animal, minimizando o estresse pré-abate e conseqüentemente resultando na qualidade do produto final. O objetivo do estudo é analisar e comprovar a influência que o tempo de descanso e um manejo pré-abate eficiente têm no pH final da carne bovina. Para a obtenção dos resultados foram analisados dois grupos de animais: aqueles abatidos com menos de 24 horas de descanso sob dieta hídrica e aqueles que permaneceram por mais de 24 horas no curral com alimentação moderada. A análise estatística utilizando o teste t de Student, indicou uma diferença significativa de 5%, sugerindo que o manejo pré-abate pode impactar a qualidade final da carne. Os resultados contribuem para a compreensão das melhores práticas de bem-estar animal e produção de carne de qualidade.

Palavras-chave: Manejo. Ph. Qualidade da carne. Bem-estar animal.

ABSTRACT

Consumers of animal protein are increasingly concerned about the origin, breeding system and handling to which animals are subjected. They are motivated by the awareness that animals are sentient beings, that is, they have emotions similar to those of humans, such as fear, anguish, pain, anxiety and happiness. Due to this, markets have started to demand handling practices that prioritize animal welfare, minimizing pre-slaughter stress and consequently resulting in the quality of the final product. The objective of the study is to analyze and prove the influence that resting time and efficient pre-slaughter handling have on the final pH of beef. To obtain the results, two groups of animals were analyzed: those slaughtered with less than 24 hours of rest on a water diet and those that remained for more than 24 hours in the corral with moderate feeding. Statistical analysis using Student's t-test indicated a significant difference of 5%, suggesting that pre-slaughter handling can impact the final quality of the meat. The results contribute to the understanding of best practices in animal welfare and quality meat production.

Keywords: Management. Ph. Meat quality. Animal welfare.

INTRODUÇÃO

A maneira como o manejo diário é realizado com os bovinos pode expô-los a diversas situações que provocam respostas inflamatórias induzidas pelo estresse. Esses fatores impactam diretamente a saúde, o desempenho e o bem-estar dos animais, assim como a qualidade da carne, afetando a lucratividade do setor e a percepção dos consumidores.

O estresse é definido como a resposta fisiológica do organismo a estímulos que alteram sua homeostase, ou seja, a capacidade do organismo de manter um estado interno estável e equilibrado, apesar dos fatores do ambiente externo.

No contexto da pecuária, os bovinos enfrentam diferentes tipos de estressores durante o ciclo produtivo, como vacinação, transporte, desmame, confinamento e abate. Esses fatores podem ser classificados em três categorias: estressores psicológicos (mudanças ambientais, mistura de lotes, desmame), estressores físicos (manejo inadequado, hematomas, lesões causadas por brigas ou procedimentos como

castração e descorna) e estressores fisiológicos (alterações hormonais e metabólicas resultantes de estressores psicológicos e físicos) (Lima et al, 2018).

A resposta ao estresse é um mecanismo natural de readaptação do organismo; no entanto, quando excessiva ou prolongada, pode comprometer o bem-estar dos animais e a qualidade do produto final (Ludtke et al, 2012).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tempo de permanência dos bovinos no curral de espera sobre os níveis de pH da carne, em um frigorífico localizado na região Norte do Brasil.

JUSTIFICATIVA

O Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo, respondendo por cerca de 25% do mercado global, o país exporta para mais de 150 países.

As exigências por carne de qualidade estão cada vez maiores, tanto no mercado nacional como no internacional. O conceito de “qualidade da carne” é amplo e envolve diversos fatores que englobam todas as etapas da cadeia agroindustrial, desde o nascimento até o preparo para o consumo final da carne in natura e processados. O conceito em si varia conforme regiões geográficas, as visões técnicos-científicas, industriais e comerciais. Além disso, cada consumidor tem suas próprias exigências relacionadas a qualidade da carne.

Compreender os efeitos do manejo pré-abate na qualidade da carne é crucial para otimizar processos na indústria frigorífica e atender às crescentes exigências do mercado. O estudo pretende fornecer informações relevantes para fundamentar melhorias nas práticas de bem-estar animal, promovendo um equilíbrio entre eficiência produtiva e qualidade do produto final.

REFERENCIAL TEÓRICO

Bem-Estar Animal e sua Relação com o Manejo Pré-Abate

O conceito de bem-estar animal envolve fatores fisiológicos e comportamentais que asseguram condições adequadas durante a criação e o abate dos bovinos. Segundo a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), boas práticas de manejo reduzem estresse e minimizam impactos negativos na produção. O

transporte, confinamento e tempo de descanso pré-abate são fatores cruciais que afetam a qualidade da carne e o bem-estar dos animais (OIE, 2021).

Nesse sentido, existem condições favoráveis ao bem-estar animal quando as “5 liberdades” são atendidas, fornecendo os padrões mínimos exigidos para um manejo eficiente.

Sendo elas:

1. Livre de fome e sede: o animal deve ter livre acesso a comida e água de qualidade, em quantidade e frequência ideais;

2. Livre de dor e doença: envolve tudo que esteja relacionado à saúde física do animal, como dores, ferimentos e doenças. Esse ponto é de suma importância para garantir o bem-estar animal;

3. Livre de desconforto: diz respeito ao ambiente que o animal vive; se possui abrigo, com temperaturas favoráveis a cada espécie, superfícies adequadas para proporcionar conforto e com acesso adequado para descanso;

4. Livre de medo e de estresse: os animais devem estar livres de qualquer sentimento negativo para se evitar sofrimento;

5. Livre para expressar seu comportamento natural: deve-se sempre considerar a espécie para avaliar a qualidade de vida e bem-estar do animal. É necessário pensar em um espaço apropriado que não impossibilite os comportamentos naturais do animal.

Estresse Pré-Abate e sua Influência na Qualidade da Carne

Nos últimos anos, a preocupação com o bem-estar animal tem crescido, impulsionada pelas demandas dos consumidores e pela busca por padrões de produção mais éticos e sustentáveis. O manejo dos bovinos antes do abate influencia diretamente as características da carne, especialmente o pH final. Este é um indicador essencial de qualidade, resultante da conversão do glicogênio muscular em ácido lático após o abate. Para que a carne seja considerada de boa qualidade, seu pH final deve estar entre 5,3 e 5,8, intervalo ideal para garantir maciez, suculência e maior durabilidade. Alguns mercados aceitam pH de até 5,9, mas valores acima desse limite indicam carne escura, dura e seca (DFD – dark, firm and dry). Quando os animais passam por estresse antes do abate, suas reservas de glicogênio são esgotadas antes da conversão muscular, impedindo a queda adequada do pH, o que compromete a

qualidade da carne, tornando-a menos atrativa e reduzindo sua durabilidade devido à maior proliferação de microrganismos deteriorantes (Ludtke et al, 2012).

Efeito do Tempo de Descanso na Qualidade da Carne

Pesquisas (Gil et al, 1985) indicam que o tempo de descanso pré-abate afeta a homeostase dos animais e impacta diretamente o pH final da carne. Um período adequado de descanso permite a recuperação das reservas de glicogênio muscular, essencial para a conversão do músculo em carne de pH adequado (Ferreira et al, 2020). Para Warriss et al. (2000, apud Cruz, 2008), um período longo de estresse esta geralmente associado com carne DFD (dark, firm, dry – escura, dura e seca) podendo esgotar o glicogenio muscular.

Além disso, o tempo de descanso também influencia processos fisiológicos importantes que ocorrem após o abate. Segundo Lima et al. (2018), o pH da carne está diretamente relacionado à taxa de queda do ácido lático durante o rigor mortis, sendo essa queda dependente da quantidade de glicogênio disponível no músculo. Quando os animais são submetidos a estresse excessivo ou não têm tempo suficiente para recuperação antes do abate, ocorre o esgotamento das reservas energéticas, resultando em carnes com pH elevado, menor vida útil e características sensoriais indesejáveis (Roca, 2002). Portanto, práticas adequadas de manejo, que incluam descanso mínimo e alimentação quando necessário, são fundamentais para garantir a qualidade do produto final e atender às exigências dos mercados consumidores.

pH da Carne e suas Implicações na Indústria Frigorífica

Após o abate, o fornecimento de oxigênio aos tecidos é interrompido, iniciando o processo de acidificação da carne, que ocorre durante o fenômeno conhecido como rigor mortis - fase em que os músculos se tornam rígidos devido à ausência de ATP, a molécula responsável pela contração e relaxamento muscular. Esse processo faz parte do período post mortem, que abrange todas as alterações no organismo após a morte (UFRGS, 2020).

A redução do pH da carne é progressiva e varia de acordo com a espécie, tipo de músculo, reservas energéticas e nível de estresse do animal antes do abate. Nos primeiros momentos após a morte, o pH, inicialmente próximo de 7,0, começa a cair, atingindo valores entre 6,4 e 6,8 após cinco horas. Com a acidificação, pode alcançar

níveis entre 5,5 e 5,8 em até 24 horas, considerados ideais para carne bovina (Ludtke et al, 2012).

Essa queda do pH é fundamental para a qualidade do produto, pois inibe a proliferação de microrganismos e influencia sabor, aroma e textura, já que algumas enzimas responsáveis pelo amaciamento da carne são ativadas em um ambiente ácido, favorecendo o processo de maturação.

O pH final da carne é um dos principais indicadores de qualidade na indústria. Carnes com pH elevado (>6,0) apresentam menor vida útil, coloração escura e textura rígida, resultando em menor aceitação no mercado consumidor (ABREU, 1984). Manter um pH entre 5,3 e 5,8 garante melhor conservação e maior aceitação por parte de consumidores e exportadores.

Relação entre Manejo Pré-Abate e Perdas Econômicas

Um manejo inadequado pré-abate pode resultar em perdas econômicas significativas para a indústria frigorífica devido à rejeição de carcaças, menor rendimento e queda na qualidade do produto final. Devido a esses aspectos resultantes de um manejo ineficiente, o produto não se enquadra nos padrões de qualidade exigidos pelos mercados de maior valor agregado, sendo destinados a clientes menos exigentes, ou seja, que oferecem menor valorização financeira (Costa et al, 2021).

Estudos de Ferreira et al. (2010) mostram que animais submetidos a estresse intenso antes do abate apresentam maior incidência de hematomas e menor eficiência de conversão alimentar, elevando os custos de produção.

Além da perda de valor comercial, os impactos econômicos se estendem ao aumento de custos operacionais com retrabalho, descarte de cortes comprometidos e necessidade de reprocessamento. Segundo Lima et al. (2018), carcaças com pH elevado ou presença de hematomas exigem a retirada de partes afetadas, diminuindo o rendimento e a lucratividade do abate. Além disso, carnes com características indesejáveis, como coloração escura e textura firme, têm menor aceitação nos mercados internacionais, dificultando a inserção competitiva do produto. Assim, investir em práticas eficazes de bem-estar animal e manejo adequado não apenas melhora a qualidade da carne, mas também reduz prejuízos e agrega valor ao produto final (Polizel Neto et al, 2015).

MATERIAIS E MÉTODOS

Local do Estudo

O estudo foi realizado em um frigorífico na região de Araguaína, seguindo os protocolos estabelecidos para o bem-estar animal e controle de qualidade da carne.

Caracterização dos Animais e Grupos Experimentais

Para a obtenção dos resultados, foram analisados bovinos da raça Nelore, com idades entre 25 a 36 meses, criados à pasto, divididos em dois grupos de animais, comparando o pH da carne de bovinos abatidos com menos de 24 horas de descanso sob dieta hídrica e aqueles que permaneceram mais de 24 horas no curral com alimentação moderada.

Coleta de Dados

Os dados foram obtidos por meio de registros do frigorífico, considerando: avaliação do tempo de descanso e manejo utilizado nos dois grupos de animais; medição do pH final da carne, utilizando um pHmetro calibrado, sendo os mesmos ordenados em pH's "A 1" e "A 2": "A1" pH da banda A dos animais que tiveram descanso < 24 horas e "A2" pH da banda A dos animais que tiveram descanso > 24 horas e; pH's "B 1" e "B 2": "B1" pH da banda A dos animais que tiveram descanso < 24 horas e "B2" pH da banda A dos animais que tiveram descanso > 24 horas.

Análise Estatística

Para comparar os valores de pH entre os grupos, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes, assumindo variâncias diferentes. Os dados foram organizados em tabelas e analisados com software estatístico, considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para determinar diferenças estatísticas significativas entre os grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise do pH da banda "A" mostraram diferenças significativas entre os grupos analisados (Quadro 1).

Quadro 1: Quantidade de animais, soma, média, variância e p-valor do pH da banda “A”.

Quantidade de animais		Soma		Média		Variância		p-valor
pH "A 1"	pH "A 2"	pH "A 1"	pH "A 2"	pH "A 1"	pH "A 2"	pH "A 1"	pH "A 2"	
34	90	194,98	506,54	5,73	5,63	0,01	0,03	0,000072

Fonte: Autores, 2025.

Os valores de pH da banda “A” são diferentes estatisticamente ao nível de significância de 5%.

Como observado no Quadro 1 houve diferença significativa entre as amostras, com um p-valor menor que 0,05, indicando que as médias diferem estatisticamente para os pH's “A 1” e “A 2”.

Os resultados da análise do pH da banda “B” mostraram diferenças significativas entre os grupos analisados (Quadro 2).

Quadro 2: Quantidade de animais, soma, média, variância e p-valor do pH da banda “B”.

Quantidade de animais		Soma		Média		Variância		p-valor
pH "B 1"	pH "B 2"	pH "B 1"	pH "B 2"	pH "B 1"	pH "B 2"	pH "B 1"	pH "B 2"	
34	90	195,12	508,63	5,74	5,65	0,02	0,02	0,0055

Fonte: Autores, 2025

Os valores de pH da banda “A” são diferentes estatisticamente ao nível de significância de 5%.

Observando os resultados apresentados no Quadro 2, nota-se que houve diferença significativa entre as amostras, com um p-valor menor que 0,05, indicando que as médias diferem estatisticamente para os pH's “B 1” e “B 2.”

O grupo com menos de 24h de descanso apresenta maior dispersão nos valores de pH (Quadro 1), enquanto o grupo com mais de 24h mostra menor variabilidade (Quadro 2), sugerindo maior uniformidade na qualidade da carne. Além disso, os valores de pH do grupo com menor tempo de descanso indicam uma maior incidência de pH elevado, o que pode comprometer a qualidade da carne. Em contraste, o grupo que permaneceu por mais tempo no curral e recebeu alimentação moderada teve um pH médio mais estável, sugerindo que o tempo de descanso pode estar associado à melhora na conversão do glicogênio muscular em ácido lático, resultando em um pH final mais adequado.

O tempo de descanso antes do abate tem um impacto direto na qualidade da carne. Bovinos que passam menos tempo em descanso tendem a apresentar níveis

reduzidos de glicogênio muscular, resultando em um pH final elevado (>5,8). Isso compromete as características sensoriais da carne, tornando-a mais escura, dura e seca, diminuindo sua aceitação comercial.

Por outro lado, um tempo de descanso adequado favorece a conversão do glicogênio muscular, promovendo uma queda controlada do pH e garantindo carne mais macia e suculenta. Estudos indicam que animais submetidos a períodos prolongados de estresse antes do abate podem desenvolver carne com características DFD (dark, firm, dry – escura, dura e seca), o que impacta negativamente sua conservação e aceitação no mercado. Assim, assegurar um tempo adequado de descanso e alimentação pré-abate é fundamental para garantir um produto final de melhor qualidade (Silva et al, 2020).

Os achados deste estudo corroboram pesquisas que apontam que o tempo de descanso e o manejo pré-abate influenciam diretamente a qualidade da carne. Segundo Ludtke et al, 2012, bovinos submetidos a jejum prolongado e transporte estressante apresentaram carne com pH elevado (>5,9), reduzindo sua aceitação comercial. Também estudando o tempo de descanso e o pH da carne, GIL et al, (1985) destacam que a alimentação moderada pré-abate pode ajudar a manter o glicogênio muscular, contribuindo para a obtenção de um pH adequado e melhor qualidade da carne.

CONCLUSÃO

O tempo de descanso e o manejo alimentar pré-abate têm um impacto significativo no pH da carne bovina.

Animais que permaneceram no curral por mais de 24 horas apresentaram pH médio melhor para a qualidade da carne, enquanto aqueles abatidos com menos de 24h mostraram maior variabilidade nos valores de pH.

Esses resultados enfatizam a importância de manejo adequado e bem-estar animal no pré-abate.

REFERÊNCIAS

GIL, J. I.; DURÃO, J. C. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985. 563 p.

LUDTKE, Charli Beatriz et al. **Abate humanitário de bovinos**. Rio de Janeiro: WSPA Brasil – Sociedade Mundial de Proteção Animal, 2012. 148 p. ISBN 978-85-63814-01-02.

MENDONÇA, P. P.; OLIVEIRA, M. C. de. **Influência do manejo pré-abate sobre a qualidade da carne bovina**. PUBVET, v. 11, n. 12, p. 1083-1090, 2017.

LIMA, J. A. D. F.; LEITE, R. C. Bem-estar animal e qualidade da carne bovina: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2018.

SILVA, J. A.; PATARATA, L. **Efeito do manejo pré-abate no pH e na cor da carne bovina**. Ciência Rural, v. 50, n. 5, e20190678, 2020.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Brasília: MAPA, 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-carneos-e-seus-derivados>. Acesso em: mar. 2025.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 113, de 16 de outubro de 2017. Regulamenta o bem-estar animal no transporte e manejo pré-abate de bovinos. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/documentos/instrucao-normativa>. Acesso em: mar. 2025.

ALMEIDA, R. F. **Manejo pré-abate e sua influência na qualidade da carne bovina em frigoríficos brasileiros**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2022.

FERREIRA, L. M. **Estresse térmico e fisiológico em bovinos no transporte para abate**. 2020. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, 2020.

ROCA, R. O. **Efeitos do manejo pré-abate sobre a qualidade da carne bovina**. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2002. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca103.pdf>. Acesso em: mar. 2025.

ABREU, R. L. **Correlação entre tempo, temperatura e pH com comprimento de sarcômero no rigor mortis em carcaça frigorificada de bovino**. 1984. 81 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1984.

FERREIRA, J. L. et al. Influência do manejo pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 15, p. 1-12, 2010.

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE DESCANSO E MANEJO PRÉ-ABATE NO PH DA CARNE. Elisângela Araujo FREITAS; Durval Nolasco das Neves NETO. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 – MÊS DE ABRIL - Ed. 61. VOL. 01. Págs. 156-166. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

OLIVEIRA, C. A.; SILVA, S. R. Impacto do estresse pré-abate na qualidade da carne bovina: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 48, n. 6, e20190052, 2019.

SILVA, J. A.; PATARATA, L. **Efeito do manejo pré-abate no pH e na cor da carne bovina**. *Ciência Rural*, v. 50, n. 5, e20190678, 2020.

POLIZEL NETO, A. et al. **Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico do norte de Mato Grosso**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 35, n. 4, p. 324–328, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/8DjgyzL7M8NXx9fNr3kBpCz/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

COSTA, V. R. da; FARIAS, A. P. S.; OLIVEIRA, R. P. de. **Perdas econômicas decorrentes de lesões em carcaças bovinas durante o transporte pré-abate: o caso do estado do Tocantins**. ResearchGate, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/352693902>. Acesso em: 12 abr. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. **Transformação do músculo em carne**. Laboratório de Ciência de Carne – LACVET. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2020/11/musculo_carne.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

CRUZ, R. A. S. **Bem-estar animal na bovinocultura de corte e implicações na qualidade da carne**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

WARRISS, P. D. **Meat science: an introductory text**. Wallingford: CABI Publishing, 2000.