

AVALIAÇÃO TÉRMICA DE BEZERROS BUBALINOS APÓS TRANSPORTE RODOVIÁRIO POR MEIO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA

THERMAL EVALUATION OF BUFFALO CALVES AFTER ROAD TRANSPORT USING INFRARED THERMOGRAPHY

Clesio Vinicius da Silva Rossarola¹
Elisson Nazareno de Sousa Castro²
Emilly karoline Santos Prist³
Adriano Braga Brasileiro de Alvarenga⁴

Área Temática7: Tecnologias Sociais, Tecnologias educacionais e assistivas e Tecnologia da informação
Modalidade: Resumo expandido

¹ Discente da Universidade Federal do Pará; rossaropa5@gmail.com

² Discente da Universidade Federal do Pará; elissonsousa0616@gmail.com

³ Discente da Universidade Federal do Pará; emillyprist@ufpa.com.br

⁴ Docente da Universidade Federal do Pará; aabrasileiro@ufpa.br

1. Introdução

Atualmente, é amplamente reconhecido o impacto do estresse térmico em bovinos submetidos ao transporte, seja ele terrestre ou aquaviário. Esse estressor pode desencadear consequências fisiológicas, econômicas e comportamentais, influenciadas por fatores como o tipo de veículo utilizado, a densidade da carga e as condições mddkkb estrada. Essa resposta ao estresse está associada à ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), o qual desencadeia alterações fisiológicas como aumento da frequência cardíaca, respiratória e metabólica, contribuindo para o estresse térmico (RODRIGUEZ et al., 2023). Embora o cortisol seja amplamente utilizado como biomarcador de estresse em animais, sua mensuração rotineira pode ser limitada por fatores como custo, logística e natureza invasiva da coleta. Nesse contexto, a termografia infravermelha (TIV) surge como uma alternativa viável e eficiente. Essa técnica é não invasiva, não ionizante e de baixo custo, permitindo a captura e análise da radiação térmica emitida pela pele em resposta ao estresse (MACHADO et al., 2020). Durante a ativação do eixo HPA, há aumento da temperatura corporal, e esse calor é transferido do corpo para o ambiente por meio da pele. A TIV permite monitorar essa radiação térmica, identificando com precisão regiões corporais mais sensíveis ao estresse térmico. Em búfalos, por exemplo, destacam-se as regiões oculares e dorsais ao membro pélvico como áreas de maior resposta térmica. Nesse sentido, foi conduzido um estudo com 18 bezerros que chegaram a uma fazenda no estado do Pará após 14 horas de transporte e 970 km de viagem. O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio do uso da TIV as temperaturas das regiões superficiais da órbita ocular e dorso dos animais, buscando correlacionar as referidas temperaturas com os dados da literatura.

2. Metodologia

O presente estudo foi conduzido em uma propriedade particular localizada no Município de Castanhal, Pará, Brasil. Foram utilizados 29 bezerros de búfalos (*Bubalus bubalis*) submetidos ao transporte de longa distância (970 km), por um período de 14 horas. O registro das imagens termográficas foi realizado aproximadamente às 20h, imediatamente após o desembarque dos animais. Foi utilizado uma câmera portátil infravermelha modelo T540 (FLIR Systems®), com capacidade de detecção de variações de temperatura de até 0,1°C, com emissividade ajustada para 0,98, com lente FOL de 24°/17mm, resolução de 464 x 348 pixels e capaz de medir

temperaturas de 0°C até 650°C. Os termogramas foram devidamente armazenados e, posteriormente, analisados por meio do programa (*ResearchIR MAX4*, FLIR Systems®), que permitiu a extração de valores médios, máximos e mínimos de temperaturas das regiões de interesse (“*Region Of Interest*” - ROI), órbita ocular (ROI1) e dorsal (ROI2).

3. Resultados/Discussões

A ROI1, apresentou média de $37,3 \pm 0,47$ °C (mínima de 36,7°C e máxima de 38,4°C), enquanto a ROI2, teve média inferior, de $34,7 \pm 0,93$ °C (mínima de 33,5°C e máxima de 35,6°C). Silva e colaboradores (2017) apontam valores de temperatura interna para animais criados na região tropical entre 38°C e 38,5°C, no período da manhã e tarde, respectivamente e, MORAES JÚNIOR e colaboradores (2010) consideram flutuações de temperatura interna de 38,3°C até 39,3°C. Barros e colaboradores (2015) encontraram valor médio da temperatura interna de 38,2°C em bezerros bubalinos criado na mesma localidade do presente estudo.

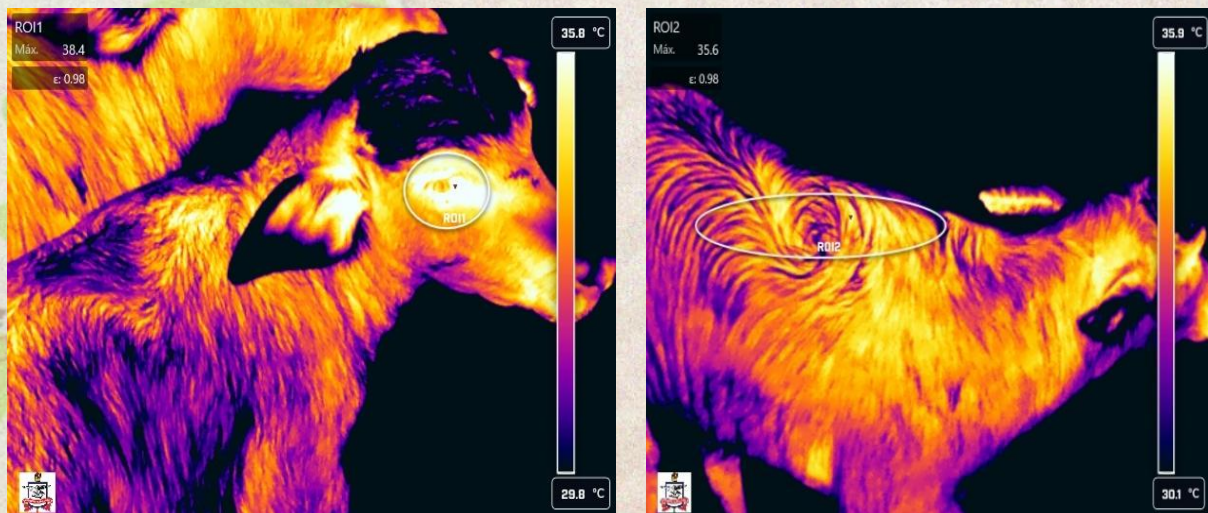


Figura 1- imagem termográfica de bezerros bubalinos da região ocular (círculo branco) – ROI1 com temperatura máxima de 38.4°C e da região dorsal (elipse branca) – ROI2, com temperatura máxima de 35.6°C.

Rodríguez-González et al. (2023) observaram a elevação da temperatura superficial em búfalos após o transporte de até 10 °C em regiões centrais, atribuídos à hipertermia por estresse. Buckham-Sporer et al. (2023) também destacam que o transporte de bezerros envolve múltiplos estressores — manipulação, ruído, jejum e confinamento — os quais ativam o eixo neuroendócrino hipotalâmico-pituitária-adrenal (HPA), promovendo vasodilatação periférica e elevação da temperatura em regiões de maior vascularização.

De acordo com BARROS e colaboradores (2016) a maior correlação encontrada foi entre a temperatura retal e a temperatura máxima da região orbital obtida por termografia infravermelho ($r = 0,58$), a qual apresentou valor de $37,3^{\circ}\text{C}$ durante o período de maior exposição à radiação térmica (tarde) podendo evidenciar que a temperatura máxima da ROI1 ($38,4^{\circ}\text{C}$) ser indicativa de estresse por efeito do transporte por longa distância e período, uma vez que o horário de aferição (20h) não é sugestivo de estresse térmico.

A ROI2 apresentou menores valores, comparada à ROI1, o que pode ter sido influenciado pela densidade de cobertura de pelo, evidenciando a importância de uma seleção prévia das janelas térmicas de acordo com o objetivo do estudo (MOTA-ROJAS et al., 2021). Essa diferença regional é consistente com os achados de Chacur et al. (2018), que relataram correlação significativa entre a temperatura superficial e a retal em bubalinos sob diferentes condições fisiológicas.

4. Considerações Finais ou Conclusão

Conclui-se que a termografia por infravermelho demonstra ser uma ferramenta eficaz, rápida e não invasiva para monitoramento da fisiologia térmica de bezerros bubalinos submetidos ao estresse durante o transporte, permitindo a adoção de estratégias de manejo que possam mitigar os efeitos indesejáveis deste tipo de estressor, favorecendo maiores índices de bem-estar e de produtividade animal. Existem muito pouco ou nenhum estudo de TIV com bezerros bubalinos, principalmente avaliando os efeitos do transporte sob as condições climáticas da região amazônica, sugerindo mais investigações acerca do assunto.

Referências Bibliográficas

BARROS, D. V. et al. Evaluation of thermal comfort, physiological, hematological, and seminal features of buffalo bulls in an artificial insemination station in a tropical environment. *Tropical Animal Health and Production*, v.47, p.805-813, 2015. doi: 10.1007/s11250-015-0792-9.

BARROS, D. V. et al. Assessment of surface temperatures of buffalo bulls (*Bubalus bubalis*) raised under tropical conditions using infrared thermography. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.68, p.422-430, 2016. doi: 10.1590/1678-4162-8327.

BUCKHAM-SPORER, K. et al. Current Knowledge on the Transportation by Road of Cattle, including Unweaned Calves. *Animals*, v.13, n.3393, 2023. DOI: 10.3390/ani13213393.

CHACUR, M.G.M. et al. Avaliação termográfica do desenvolvimento mamário de búfalas e sua regulação endócrina em distintos estágios fisiológicos. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.70, n.2, p.450-456, 2018.

MACHADO, F. S. et al. Avaliação do estresse térmico em bovinos por termografia infravermelha. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 24, n. 10, p. 701–707, 2020.

MORAES JÚNIOR, R. J. et al. Conforto ambiental de bezerros bubalinos (*Bubalus bubalis*) em sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. *Rev. Bras. Zootec.*, v.40, n.4, p.629–640, 2010.

MOTA-ROJAS, D. et al. Clinical applications and factors involved in validating thermal windows used in infrared thermography in cattle and River Buffalo to assess health and productivity. *Animals*. (2021) 11:2247. doi: 10.3390/ani11082247

RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, D.; et al. *Assessment of thermal changes in water buffalo mobilized from the paddock and transported by short journeys*. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 10, p. 1184577, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2023.1184577.

SILVA, L.K.X. et al. Testicular thermoregulation, scrotal surface temperature patterns and semen quality of water buffalo bulls reared in a tropical climate. *Andrologia*. e12836, 2017. Available from: . Acesso: 20/06/2025. doi: 10.1111/and.12836.