

## O PAPEL DOS DRONES COMO FERRAMENTA AUXILIAR NA AVALIAÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM RUMINANTES

Sarah Maria Lima BEZERRA<sup>1</sup>; Luan Sousa TAVARES<sup>1</sup>; Ana Beatriz Eucarista Melo NOGUEIRA<sup>1</sup>; Beatriz da Silva SANTOS<sup>1</sup>; Maria Júlia Cortez de Brito ALMEIDA; Caroline Mapurunga TAVARES; Raquel Estefany Silva da COSTA; Valfrísio Rodrigues ALBUQUERQUE JÚNIOR<sup>2</sup>.

**Palavras-chave: VANT; Lavoura-Pecuária-Floresta; Remoto; Monitoramento.**

A pecuária brasileira, pilar da economia nacional, enfrenta gargalos produtivos decorrentes do estresse térmico em regiões tropicais, o que compromete tanto o desempenho como a saúde dos ruminantes. Nesse cenário, sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e silvipastoris consolidam-se como estratégias eficazes para diminuir a radiação global e a carga calórica, otimizando o conforto térmico e o bem-estar dos rebanhos. Paralelamente, a pecuária de precisão avança com tecnologias de monitoramento não invasivas, como a termografia infravermelha (IRT) e drones, permitindo a avaliação de parâmetros fisiológicos e comportamentais sem a necessidade de contenção física. Sob esse viés, o trabalho consiste em uma revisão bibliográfica e tem como objetivo avaliar a eficácia do uso de drones no monitoramento remoto e não invasivo do estresse térmico em ruminantes tropicais. Desse modo, foram analisadas publicações disponíveis no Google Acadêmico e em bases digitais, tais como *ScienceDirect*, Biblioteca Digital da USP, *Nature (Scientific Reports)*, *Oxford Academic*, *Springer Nature*, *Interface Tecnológica e Research*, *Society and Development* e abrangendo o período de 2016 e 2026, nos idiomas português e inglês. Sob essa ótica, para o monitoramento remoto e não invasivo, sem contato físico ou contenção estressante, os drones, Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), tornaram-se essenciais na pecuária de precisão. Modelos profissionais como o DJI Matrice 210 V2, equipados com câmeras térmicas de alta resolução e sensores multiespectrais, capturam termogramas superficiais em regiões críticas (dorso e tronco), facilitando a avaliação do conforto térmico. Nessa perspectiva, há drones mais leves, como o DJI Mini 2, em confinamentos para a vigilância sanitária e detecção de morbidade, operando a altitudes que não perturbam o comportamento natural do gado. Essa tecnologia também automatiza a gestão do rebanho através de aplicativos como o *Count Things from Photos*, permitindo a contagem automatizada com precisão equivalente à inspeção visual direta, e o sistema *Agro Sky*, que integra dados de drones a microchips *Radio Frequency Identification* (RFID) para garantir a rastreabilidade e o controle de vacinas e pesos de forma remota. Para garantir a fidelidade dos dados coletados, as operações aéreas seguem protocolos rígidos de altitude (geralmente entre 5 e 15 metros) e são realizadas preferencialmente nos horários de maior desafio térmico (entre 11h e 14h). Diante disso, estudos em rebanhos sob sistemas silvipastoris demonstram que a sombra reduz drasticamente a temperatura superficial e os níveis de cortisol, indicando menor estresse metabólico, redução de até 23% na busca por água e confirmando a superioridade térmica de ambientes arborizados, como o ILPF, frente a pastagens degradadas ou de sombreamento escasso. Em conclusão, a modernização da pecuária brasileira depende fundamentalmente da sinergia entre o manejo ambiental estratégico e a adoção de ferramentas digitais de precisão. Assim, o uso de drones com sensoriamento térmico e aplicativos de contagem automatizada consolida-se como uma ferramenta auxiliar não invasiva para o monitoramento do bem-estar in situ. Portanto, esse equilíbrio entre a tecnologia e o ambiente não apenas soluciona os desafios térmicos da produção tropical, mas desenvolve o setor para um novo patamar de sustentabilidade, assegurando a viabilidade econômica e o bem-estar animal.

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Fortaleza. Email para correspondência: [sarahmlbezerra@gmail.com](mailto:sarahmlbezerra@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduado em Medicina Veterinária, Centro Universitário Inta, campus de Sobral - UNINTA.

## Referências Bibliográficas:

AHIRWAR, M. K. *et al.* Influence of season, age and management on scrotal thermal profile in Murrah bulls using scrotal infrared digital thermography. **International Journal of Biometeorology**, 2017. DOI: 10.1007/s00484-017-1415-0. Acesso em: 6 mar. 2026.

ARRUDA, R. C. N. de *et al.* Monitoramento de bovinos em confinamento com auxílio de drone, vigilância das condições de bem-estar e contagem automatizada. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 2, e3214247947, 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v14i2.47947>. Acesso em: 6 mar. 2026.

GIRO, A. *et al.* Behavior and body surface temperature of beef cattle in integrated crop-livestock systems with or without tree shading. **Science of the Total Environment**, v. 684, p. 587-596, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.377>. Acesso em: 6 mar. 2026.

GRUDZINSKI, C. E. **Sensoriamento remoto de bovinos criados em sistemas de ILPF com uso de drone: conforto térmico e indicadores reprodutivos de interesse**. 2024. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.10.2024.tde-11122024-152516>. Acesso em: 6 mar. 2026.

LEMES, A. P. *et al.* Silvopastoral system is an alternative to improve animal welfare and productive performance in meat production systems. **Scientific Reports**, v. 11, n. 14092, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93609-7>. Acesso em: 6 mar. 2026.

SULLIVAN, P. A. *et al.* Preslaughter factors affecting mobility, blood parameters, bruising, and muscle pH of finished beef cattle in the United States. **Translational Animal Science**, v. 8, txae035, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/tas/txae035>. Acesso em: 6 mar. 2026.

TRIGO, I. A. *et al.* Uso de tecnologia na rastreabilidade do rebanho de corte. **Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 381-391, 2018. DOI: 10.31510/infa.v15i2.464. Acesso em: 6 mar. 2026.

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Fortaleza. Email para correspondência: [sarahmlbezerra@gmail.com](mailto:sarahmlbezerra@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduado em Medicina Veterinária, Centro Universitário Inta, campus de Sobral - UNINTA.