



# COINTER PDVAgro 2023

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
Edição Presencial Recife (PE) | 29, 30 de nov a 1 de dez  
ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

## INFLUÊNCIA DO AMBIENTE TÉRMICO SOBRE AS RESPOSTAS TERMOFISIOLÓGICAS DE TOUROS NELORE EXPOSTOS AO SOL: UMA ANÁLISE CORRELATIVA

## INFLUENCIA DEL AMBIENTE TÉRMICO EN LAS RESPUESTAS TÉRMICOFISIOLÓGICAS DE TOROS NELORE EXPUESTOS AL SOL: UN ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

## THERMAL ENVIRONMENT INFLUENCE ON THERMOPHYSIOLOGICAL RESPONSES OF NELORE BULLS EXPOSED TO THE SUN: A CORRELATIONAL ANALYSIS

Apresentação: Pôster

Felipe Fernandes Costa<sup>1</sup>; Maiko Roberto Tavares Dantas<sup>2</sup>; João Batista Freire de Souza Júnior<sup>3</sup>; Thibério de Souza Castelo<sup>4</sup>; Leonardo Lelis de Marcedo Costa<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

A criação de bovinos no semiárido brasileiro é uma atividade importante para movimentar a economia da região, mas enfrenta desafios significativos devido às condições climáticas adversas, que incluem altas temperaturas e radiação solar direta durante o ano inteiro. É marcado por baixos totais pluviométricos, irregular distribuição da chuva no tempo e no espaço, altas taxas de evapotranspiração e elevado déficit hídrico (ZANELLA, 2014). Nesse contexto, bovinos zebuínos são mais adaptados aos trópicos e

<sup>1</sup> ThermoBio – Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia Animal Aplicada, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, RN, Brasil, [ffernandescosta@gmail.com](mailto:ffernandescosta@gmail.com)

<sup>2</sup> ThermoBio – Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia Animal Aplicada, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, RN, Brasil, [maiko.mkd@gmail.com](mailto:maiko.mkd@gmail.com)

<sup>3</sup> ThermoBio – Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia Animal Aplicada, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, RN, Brasil, [souza.jr@ufersa.edu.br](mailto:souza.jr@ufersa.edu.br)

<sup>4</sup> ThermoBio – Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia Animal Aplicada, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, RN, Brasil, [thiberio.castelo@ufersa.edu.br](mailto:thiberio.castelo@ufersa.edu.br)

<sup>5</sup> ThermoBio – Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia Animal Aplicada, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, RN, Brasil, [leolelis@ufersa.edu.br](mailto:leolelis@ufersa.edu.br)

menos sujeitos aos efeitos extremos da temperatura quando comparados aos bovinos taurinos, os quais são mais adaptados aos climas temperados (CARVALHO et al., 1995).

Dessa forma, o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade (DA SILVA; MAIA, 2013). Assim, esse estudo objetivou avaliar como o ambiente térmico influencia as respostas fisiológicas de touros da raça Nelore expostos ao sol.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estresse caracteriza-se pela soma de mecanismos de defesa do animal a um agente estressor. A susceptibilidade dos bovinos ao estresse térmico por calor aumenta à medida que o binômio umidade relativa e temperatura ambiente ultrapassa a zona de conforto térmico, o que dificulta a dissipação de calor que, por sua vez, aumenta a temperatura corporal, com efeito negativo sobre o desempenho (NARDONE, 1998).

A temperatura retal é usada, frequentemente, como índice de adaptação fisiológica ao ambiente quente, pois seu aumento indica que os mecanismos de liberação de calor tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia (MOTA, 1997). Baccari Jr. (1987b) afirmou que o calor necessário para manter a temperatura corporal dos animais deriva do metabolismo e da absorção da radiação solar, direta ou indireta, enquanto a temperatura corporal depende do equilíbrio entre o calor produzido e o liberado para o ambiente. A principal vantagem da utilização da frequência respiratória como uma forma de determinação de situações de estresse térmico é devido ser um fácil parâmetro de aferição, sem a necessidade de equipamento adicional (BROWNBANDL et al., 2005). A temperatura da superfície corporal dos animais influencia diretamente a troca de calor sensível, sendo que sob altas temperaturas, esse mecanismo pode se transformar em uma via de ganho de calor (MAIA et al., 2005a).

Considerando o cenário de aumento da temperatura do globo terrestre, alguns impactos ambientais estão ocorrendo, como consequência da mudança no clima, tais como eventos extremos de secas, chuvas e mudanças no regime de precipitação pluvial em diferentes regiões do globo (MARENGO; VALVERDE, 2007).



## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido com dezesseis touros Nelore e avaliados nas condições ambientais de Tibau, RN, Brasil (5°52' Sul, 37°20' Oeste e 37 m acima do nível do mar), uma região equatorial semiárida. A idade média desses animais era de aproximadamente 36 meses com peso corporal médio de 650 kg±32. As coletas foram realizadas no período de 4 dias intercalados, com o intervalo de 1h cada, iniciando as 7:00 e terminando as 17:00 a cada dia eram analisados 4 animais. Nos dias das coletas os animais ficaram expostos ao sol ao longo do dia. Eram alimentados uma vez ao dia com *Cucumis melo* (frutos e parte aérea da planta) e água a vontade. Na coleta de dados, foram seguidas as diretrizes brasileiras e do comitê de ética da UFERSA no manejo dos animais e procedimentos experimentais.

As condições meteorológicas foram monitoradas continuamente, incluindo a temperatura do ar ( $T_a$ , °C), umidade relativa do ar (UR, %) e radiação solar ( $RS$ ,  $W.m^{-2}$ ), velocidade do vento ( $V_v$ , m/s), registrados a cada 1 minuto durante todo o período do experimento. A temperatura radiante média (TRM, °C) foi estimada pela equação de Da Silva et al., (2010) e depois utilizada para calcular a carga térmica radiante (CTR,  $W.m^{-2}$ ) de acordo com a equação proposta por Da Silva e Maia (2013). Para avaliar o conforto térmico, foram aferidas as respostas fisiológicas regularmente a cada hora. A frequência respiratória ( $Fr$ , resp./min.), temperatura retal ( $Tr$ , °C) e temperatura da superfície corporal ( $T_{sup}$ , °C) em três regiões diferentes do corpo (flanco, quartos traseiros e pescoço), a qual foi obtida uma média aritmética.

As estatísticas descritivas das variáveis estudadas são apresentadas (médias e desvio padrão). Para avaliar a influencias das variáveis ambientais sobre as respostas fisiológicas, uma análise de Correlação de Pearson ( $r$ ) foi utilizada. Todas as análises foram realizadas com o software Statistical Analysis System (SAS, versão 8.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estatísticas descritivas das variáveis ambientais e fisiológicas são apresentadas na Tabela 1. A  $T_a$  e UR média foram  $30,64^{\circ}C \pm 1,48$  e  $57,94\% \pm 7,39$ , respectivamente. A



carga térmica radiante ( $697,22 \text{ W.m}^{-2} \pm 132,75$ ) e temperatura radiante média ( $56,55^{\circ}\text{C} \pm 5,67$ ) foram elevadas durante esse estudo. O mesmo ocorreu com a radiação solar direta com valores máximos de  $1.259 \text{ W.m}^{-2}$ . A velocidade do vento variou de zero até  $7,5 \text{ m/s}$ . Com relação às variáveis fisiológicas, pouca variação foi observada na TR. Uma variação mais expressiva foi observada na TS ( $9,0^{\circ}\text{C}$ ).

Tabela 1: Média das variáveis ambientais e fisiológicas

Variável	Média	Mínimo	Máximo
TA	$30,64 \pm 1,48$	27,5	34,1
Vv	$3,29 \pm 1,82$	0	7,5
UR	$57,94 \pm 7,39$	44,8	88,5
CTR	$697,22 \pm 132,75$	481,04	1061
TRM	$56,55 \pm 15,67$	30,33	96,69
RS	$552,50 \pm 337,04$	9	1259
TR	$38,50 \pm 0,44$	37,6	39,8
FR	$31,84 \pm 7,36$	18	56
TS	$36,52 \pm 1,97$	32,5	41,5

Temperatura ambiente (TA); Velocidade do vento (Vv); Umidade relativa (UR); Carga térmica radiante (CTR); Temperatura radiante média (TRM); Radiação solar direta (RS); Temperatura retal (TR); Frequência respiratória (FR); Temperatura de superfície (TS).

As variáveis ambientais que apresentaram uma maior influência sobre as respostas fisiológicas dos touros Nelores expostos ao sol foram a temperatura do ar e radiação solar direta (Tabela 2). TA apresentou uma correlação significativa com a frequência respiratória ( $r=0,63$ ;  $P < 0,01$ ) e temperatura da superfície corporal ( $r=0,65$ ;  $P < 0,01$ ). Baixa correlação foi observada entre TA e Tr. Os resultados corroboram com o estudo de Menegassi et al. (2016), o qual afirma que em condições de pastejo em ambiente tropical, os bovinos da raça Nelore apresentam uma alteração pequena na TR que varia de  $38,9^{\circ}\text{C}$  a  $39,2^{\circ}\text{C}$ .

A velocidade do vento não apresentou influência significativa sobre as variáveis fisiológicas. As variáveis ambientais relacionadas à radiação térmica (TRM, CTR e Rdireta) influenciaram significativamente a frequência respiratória dos animais (Tabela



2). Com relação a  $T_{sup}$ , a maior correlação foi observada com a  $R_{direta}$ . Essas interações entre o ambiente térmico e os animais caracterizam uma clássica condição de estresse térmico onde, segundo Berman (2019), a radiação solar e temperatura do ar são as duas principais variáveis meteorológicas que influenciam diretamente o conforto térmico de bovinos. Diante disso, as correlações de  $T_{sup}$  é a resposta do animal que sofre influência do ambiente como foi citado por Lima et al. (2020), onde a temperatura superficial é uma importante resposta ao estresse térmico, a qual é influenciada diretamente pelo ambiente no qual o animal está inserido.

Tabela 2: Correlações entre variáveis fisiológicas temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura de superfície (TS) e ambientais

	TR		FR		TS	
	r	P	r	P	r	P
TA	0,17	0,03	0,63	<0,01	0,65	<0,01
Vv	0,07	0,40	-0,03	0,67	-0,02	0,72
UR	-0,11	0,14	-0,59	<0,01	-0,54	<0,01
CTR	0,37	<0,01	0,52	<0,01	0,35	<0,01
TRM	0,37	<0,01	0,53	<0,01	0,38	<0,01
RS	0,33	<0,01	0,61	<0,01	0,57	<0,01

Temperatura ambiente (TA); Velocidade do vento (Vv); Umidade relativa (UR); Carga térmica radiante (CTR); Temperatura radiante média (TRM) Radiação solar direta (RS).

## CONCLUSÕES

Touros Nelore expostos ao sol acionam e aumentam sua frequência respiratória para lidarem com as condições termicamente adversas. Esse mecanismo se mostrou eficiente, pois a temperatura retal apresentou pouca variação e esteve dentro dos limites fisiológicos dos animais.

## REFERÊNCIAS

BACCARI Jr., F. A temperatura corporal dos bovinos. Gado Holandês, n.51, p.15-19, 1987.

BERMAN, A. (2019). An overview of heat stress relief with global warming in perspective. International Journal of Biometeorology, 63: 493-498



BROWN-BRANDL T.M. et al. 2005. Dynamic response indicators of heat stress in shaded and nonshaded feedlot cattle, Part 1: analyses of indicators. *Biosys Eng* 90:451–462

CARVALHO, F.A.; LAMMOGLIA, M.A.; SIMÕES, M.J. et al. Breed effects thermoregulation and epithelial morphology in imported and native cattle subjected to heat stress. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.3570-3573, 1995.

DA SILVA, R.G, MAIA, A.S.C. (2013) *Principles of animal biometeorology*. Springer, New York Ed. 1

MAIA. A.S.C. et al. 2005a. Sensible and latent heat loss from body surface of Holstein cows in a tropical environment. *International Journal of Biometeorology*, v. 50, p. 17-22.

MAREGO, J. A.; VALVERDE, M. C. Caracterização do clima no Século XX e Cenário de Mudanças de clima para o Brasil no Século XXI usando os modelos do IPCC-AR4. *Revista Multiciência*, v. 8, p.5-28, 2007.

MCMANUS, C., TANURE, C.B., PERIPOLLI, V., SEIXAS, L., FISCHER, V., GABBI, A.M., MENEGASSI, S.R.O., STUMPF, M.T., KOLLING, G.J., DIAS, E., COSTA, J.B.G. (2016). Infrared thermography in animal production: An overview. *Computers and Electronics in Agriculture*, 123:10–16

MOTA, L. S. Adaptação e interação genótipo-ambiente em vacas leiteiras 1997. 69f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP.

NARDONE, A. Thermoregulatory capacity among selection objectives in dairy cattle in hot environment. *Zootec. Nutr. Anim.*, v.24, p.295-306, 1998.

SILVA, R.G., GUILHERMINO, M.M., MORAIS, D.A.E.F., (2010). Thermal radiation absorbed by dairy cows in pasture. *International Journal Biometeorology*, 54. p.5–11

ZANELLA, M. E. (2014). CONSIDERAÇÕES SOBRE O CLIMA E OS RECURSOS HÍDRICOS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO. *Caderno Prudentino De Geografia*, 1(36), 126–142. Recuperado de <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/3176>

