

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

## VARIAÇÃO DIÁRIA DE INDICADORES TERMOFISIOLÓGICOS DE TOUROS NELLORE EXPOSTOS À RADIAÇÃO SOLAR EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

Mateus Medeiros dos SANTOS<sup>\*1</sup>, Victória Júlia Silva dos SANTOS<sup>1</sup>, João Batista Freire de SOUZA JR<sup>1</sup>, Thibério de Souza CASTELO<sup>1</sup>, João Paulo Araújo Fernandes de QUEIROZ<sup>1</sup>, Leonardo Lelis Macedo de COSTA<sup>1</sup>

\*autor para correspondência: mateusmede@outlook.com

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, Brasil

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the thermophysiological indicators of Nellore bulls exposed to direct solar radiation at different times of day in a semi-arid environment. Sixteen Nellore bulls with an average age of 3 years were used. Air temperature ( $T_a$ , °C), relative humidity (RH, %), wind speed ( $V_v$ , m/s) and solar radiation ( $R_S$ , W / m<sup>2</sup>) were the meteorological variables evaluated during the study. Respiratory rate ( $F_r$ , breaths/min), rectal temperature ( $T_r$ , °C), body surface temperature ( $T_s$ , °C) and expired air temperature ( $T_{exp}$ , °C) were evaluated as thermophysiological indicators. The highest  $F_r$  and  $T_s$  averages were observed from 10:00 to 14:00 (36.34 breaths/min and 37.2 °C, respectively).  $T_{exp}$  presented increasing values throughout the day, with its highest average (33.35 °C) between 15:00 and 17:30. The  $T_r$  did not present significant variation between the times of day. It is concluded that intense  $R_S$  and high  $T_a$  during the hottest times of day induce Nellore bulls to trigger thermoregulatory mechanisms, such as the respiratory system, to maintain body temperature within narrow limits.

**Palavras-chave:** frequência respiratória, temperatura corporal, termorregulação

### Introdução

Os zebuínos, quando comparados aos bovinos de origem europeia, são considerados mais tolerantes ao calor. No entanto, quando expostos ao sol, os bovinos sofrem influência da radiação solar, a qual provoca desequilíbrio em sua

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

homeostasia gerando desconforto térmico afetando diretamente o ganho de peso (Batista et al., 2015). O calor ganho por meio da exposição direta ao sol estimula os animais a ativarem os mecanismos evaporativos para dissipar este excesso de calor, onde o sistema respiratório torna-se um meio essencial para manter a homeotermia.

Neste contexto, entender como touros Nelore manejados no semiárido respondem ao ambiente térmico faz-se necessário, uma vez que a maioria dos trabalhos foram realizados em animais mestiços holandês (Souza Júnior et al., 2008) e outras raças zebuínas (Furtado et al., 2012). Portanto, objetivou-se com este estudo avaliar indicadores termofisiológicos de touros Nelore expostos a radiação solar direta em diferentes horários no ambiente semiárido.

### Material e Métodos

Utilizou-se 16 touros da raça Nelore nas condições ambientais de Tibau, RN, Brasil (5°52'12" Sul, 37°20' Oeste, 37 m de altitude). As coletas foram realizadas durante quatro dias não consecutivos e em intervalos de 1 hora, com início às 7:30 h e término às 17:30 h. Em cada dia de coleta foram analisados 4 animais, os quais foram mantidos ao sol. Os procedimentos de cuidados e manuseio dos animais seguiram as diretrizes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

A temperatura do ar ( $T_a$ , °C), velocidade do vento ( $V_v$ , m/s) e umidade relativa (UR %) foram mensuradas em intervalos regulares de 1 hora por meio de um Termo-Higro-Anemômetro Luxímetro Digital (modelo THAL-300, INSTRUTHERM). A frequência respiratória ( $F_r$ , resp/min) foi aferida através da observação dos movimentos do flanco durante 1 minuto. A temperatura do ar expirado ( $T_{exp}$ , °C) foi aferida com o auxílio de um termômetro associado a uma máscara facial adaptada. A temperatura retal ( $T_r$ , °C) foi medida utilizando um termômetro clínico inserido aproximadamente 5 cm no reto dos animais. Já a temperatura superficial ( $T_s$ , °C) mensurada com um termômetro de infravermelho de precisão (modelo 576, FLUKE) em três regiões corporais diferentes (flanco, coxa e pescoço).

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

As horas do dia foram divididas em classes para considera-las como efeito fixo na análise de variância: C1:  $\leq 10:00h$ , C2:  $>10:00 \leq 14:00h$  e C3:  $>14:00$ . Uma ANOVA utilizando o procedimento “General Linear Models” do software Statistical Analysis System (SAS Institute, Cary, NC). As médias estimadas foram comparadas pelo teste de Tukey-Kramer ( $P < 0,05$ ). Também foi realizada correlações de Pearson ( $P < 0,01$ ) entre variáveis meteorológicas e termofisiológicas.

### Resultados e Discussão

As maiores médias da Ta e RS foram encontradas na classe de hora 2, as quais diferiram das demais classes. Já a UR e Vv apresentaram seus maiores valores na classe de hora 3. A UR seguiu um padrão contrário a Ta, como já era esperado, e a Vv apresentou valores crescentes ao longo do dia.

Tabela 1: Médias estimadas (erros padrão $\pm$ ) da Ta, UR, Vv e RS de acordo com a classe de hora.

Variáveis Ambientais	Ta (°C)	UR (%)	Vv (m/s)	RS (W/m <sup>2</sup> )
Média Geral	30,54 $\pm$ 0,15	58,04 $\pm$ 0,80	3,11 $\pm$ 0,22	549,94 $\pm$ 33,71
Classe de hora				
C1: $\leq 10:00h$	29,92 $\pm$ 0,18 <sup>b</sup>	57,88 $\pm$ 0,91 <sup>b</sup>	1,63 $\pm$ 0,25 <sup>b</sup>	572,79 $\pm$ 42,37 <sup>b</sup>
C2: $>10:00 \leq 14:00h$	31,93 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	52,50 $\pm$ 0,73 <sup>c</sup>	3,54 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>	818,07 $\pm$ 32,55 <sup>a</sup>
C3: $>14:00$	29,77 $\pm$ 0,14 <sup>b</sup>	63,73 $\pm$ 0,75 <sup>a</sup>	4,16 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	258,96 $\pm$ 26,20 <sup>c</sup>

Médias seguidas de mesma letra, no mesmo efeito, não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

Apresentadas na Figura 1 (A, B), a Fr e Ts diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ) entre as classes, apresentando as maiores médias na classe de hora 2 (36,34 resp/min e 37,2 °C, respectivamente). Quando a Ta estava elevada (entre 10:00 às 14:00h), observou-se que a Ts e Fr aumentaram, visto que essas variáveis se

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

correlacionam positivamente (Ts:  $r=0,66$  e Fr: $r=0,63$ ) e que também há correlação positiva com a radiação solar (Ts:  $r=0,57$  e Fr:  $r=0,62$ ). Costa et al., (2017) observou que a Fr de bovinos Nellore não ultrapassou 24 resp/min quando a Ta estava a 35 °C e relatou que este mecanismo é pouco representativo para dissipar calor quando estes animais estavam à sombra. No presente trabalho, a Fr mostrou ser um mecanismo de perda de calor necessário para regular a Tr quando os animais estão expostos ao sol ( $818,08 \text{ W/m}^2$ ) no horário mais quente do dia. A Texp apresentou valores crescentes até a classe 2, permanecendo inalterada até o fim do dia.

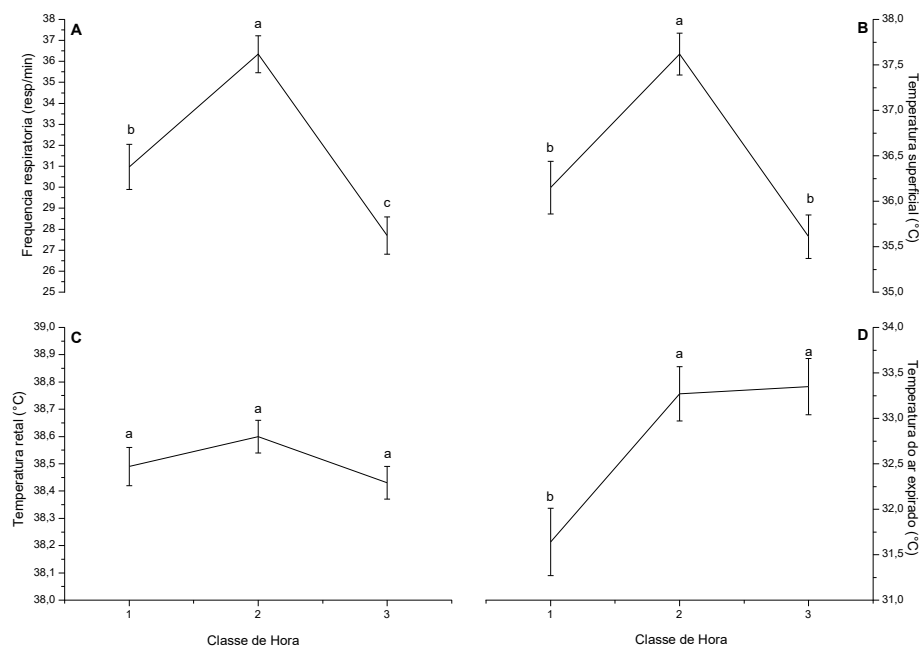


Figura 1. Médias da frequência respiratória (A), temperatura superficial (B), temperatura retal (C) e temperatura do ar expirado (D).

Rashamol et al., (2018) relatou que quando bovinos são expostos a altos níveis de estresse térmico a temperatura retal se eleva, uma vez que os mecanismos para dissipar calor são afetados. No presente estudo não se observou variação da Tr

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

(Figura 1C) nas diferentes classes de hora ( $P < 0,05$ ). Este estabelecimento da Tr dentro de limites estreitos pode explicar a eficiência do sistema respiratório de touros Nelore para perder calor e que essa resposta fisiológica não foi influenciada negativamente pelas condições de estresse térmico encontradas em ambiente semiárido. Sendo assim, verifica-se que estes animais são mais tolerantes ao calor, mesmo expostos ao sol, quando comparados com a animais de origem europeia.

### Conclusão

Radiação solar e temperatura do ar elevadas no horário mais quente do dia, induzem touros Nelore a acionar mecanismos termorreguladores, como o sistema respiratório, para manter a temperatura corporal dentro de limites estreitos.

### Referências

- Batista, J.N.; Borges, L.D.; Lima, L.A.; Souza, B.B e Silva, E.M.N. 2015. Termorregulação em ruminantes. *Agropecuária Científica no Semiárido* 11: 39-46.
- Costa, C.C.M.; Maia, A.S.C.; Nascimento, S.T.; Nascimento, C.C.N.; Neto, M.C e Fonsêca, V.F.C. 2017. Thermal balance of Nelore cattle. *International Journal of Biometeorology*, DOI: 10.1007/s00484-017-1349-6.
- Furtado, D.A.; Peixoto, A.P.; Regis, J.E.F.; Nascimento, J.W.B.; Araújo, T.G.P e Lisboa, A.C.C. 2012. Termorregulação e desempenho de tourinhos Sindi e Guzerá, no agreste paraibano. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 16: 1022-1028.
- Rashmaol, V.P.; Sejian, V.; Bagath, M.; Krishnan, G.; Archana, P.R e Bhatta, R. 2018. Physiological adaptability of livestock to heat stress: an updated review. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology* 6: 62-72.
- Sousa Júnior, S.C.; Façanha, D.A.E.; Vasconcelos, A.M.; Nery, K.M.; Morais, J.H.G e Guilhermino, M.M. 2008. Características Termorreguladoras de Caprinos, Ovinos e Bovinos em Diferentes Épocas do Ano em Região Semi-Árida 10: 127-137.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

