

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

PERDA DE CALOR LATENTE NA SUPERFÍCIE CORPORAL E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DA RAÇA CANIDÉ EM AMBIENTE EQUATORIAL SEMIÁRIDO

Mateus Medeiros dos SANTOS^{1*}, João Batista Freire de SOUZA JR¹, Thibério de Souza CASTELO¹, Juliana Jéssica Ferreira Coelho SILVA¹, Jânio Lopes TORQUATO¹, Geovan Figueiredo de SÁ-FILHO², Leonardo Lelis de Macedo COSTA¹

*autor para correspondência: mateusmede@outlook.com

¹Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, Brasil

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

Abstract: This study aimed to evaluate the heat loss by cutaneous evaporation (E_c , $W.m^{-2}$) and physiological responses of Canindé goats in environment equatorial semiarid. We used 10 Canindé goats and were evaluated the E_c and surface temperature (T_s , °C) under the effects of the environment (sun and shade) and different body regions (neck, flank and thigh). It also assessed the effect of environment on respiratory rate (F_r , $resp.min^{-1}$) and rectal temperature (T_r , °C). There was a significant effect of environment ($P < 0.01$) on all the variables. The body region had a significant effect on E_c . Regarding the effect of body region on E_c , neck showed higher E_c average ($51.26 W.m^{-2}$), differing only from the flank. We conclude that, when exposed to direct solar radiation, Canindé goats activate evaporative mechanisms to dissipate excess heat gain from the environment. There were differences in regional cutaneous evaporation, which was most intense in the neck region.

Palavras-chave: Frequência respiratória, radiação solar, superfície corporal, temperatura do ar

Introdução

Sob intensa radiação solar e elevadas temperaturas, como ocorre em ambiente equatorial semiárido, os mecanismos sensíveis de termólise utilizados pelos animais, tais como condução, convecção e radiação se tornam ineficazes, visto que estes

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

mecanismos dependem diretamente da temperatura ambiente, onde, sob estas condições, se tornariam mecanismos de ganho de energia térmica (Silva & Starling, 2003).

Para que os animais possam dissipar o excesso de energia térmica corporal sob altas temperaturas ambiente, os mecanismos evaporativos de perda de calor, os quais ocorrem na superfície da epiderme por meio da sudorese e pelo sistema respiratório (Maia et al., 2005ab), se tornam predominantes. Dessa forma, a tolerância dos animais pode ser determinada, não somente por medidas fisiológicas como frequência respiratória e temperatura corporal, como também por meio da taxa de sudorese e pela temperatura retal (Aiura et al., 2010).

Desta forma, o conhecimento da perda de calor por evaporação cutânea em caprinos nativos do semiárido brasileiro se faz necessário, visto que a maioria dos estudos foram realizados com animais de origem europeia (Aiura et al., 2010) e sem padrão racial definido (Costa et al., 2013). Portanto, objetivamos com o presente estudo avaliar a perda de calor por evaporação cutânea e respostas fisiológicas de cabras Canindé em ambiente equatorial semiárido.

Material e Métodos

Utilizou-se 10 cabras da raça Canindé nas condições ambientais de Mossoró (5°11' Sul, 37°22' Oeste, 18m de altitude), RN, Brasil. As coletas foram realizadas em intervalos de uma hora, com início às 07:00 h e término às 17:00 h. Em cada dia de coleta, foram analisados 3 animais, os quais foram mantidos à sombra e ao sol simultaneamente. Os procedimentos de cuidados e manuseio dos animais seguiram as diretrizes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Durante cada dia de amostragem, a temperatura do ar (T_a , °C) foi verificada a cada 1 hora, a frequência respiratória (F_r , resp.min.⁻¹) foi mensurada por meio da observação dos movimentos do flanco durante um minuto. Já a temperatura retal (T_r , °C) foi aferida através da utilização de um termômetro clínico inserido

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

aproximadamente 5 cm no reto dos animais. A temperatura superficial (T_s , °C) foi aferida com um termômetro de infravermelho de precisão (modelo 576, FLUKE) em diferentes regiões da superfície corporal (pescoço, flanco e coxa).

A evaporação cutânea (E_c , $W.m^{-2}$) nas três regiões corporais (pescoço, flanco e coxa) foi determinada por meio de uma cápsula ventilada com 7 cm de diâmetro, como descrita por (Maia et al., 2005ab). A cápsula foi ligada a um analisador de CO_2/H_2O (modelo Li-7000, LI-COR). Calculou-se a E_c a partir da seguinte equação:

$$E_c = A_{CAP}^{-1} \lambda \Phi (\Psi_S - \Psi_A)$$

onde A_{CAP} é a área da superfície cutânea sob a cápsula (m^2), λ representa o calor latente de vaporização da água ($J.g^{-1}$), Φ é a taxa de fluxo de ar através da cápsula ($m^3.s^{-1}$) e Ψ_S e Ψ_A são as umidades absolutas do ar na saída da cápsula e da atmosfera, respectivamente ($g.m^{-3}$), segundo Maia et al. (2005a). A temperatura da superfície cutânea no interior da cápsula foi aferida por meio de um sensor (Termopar tipo K) conectado em um termômetro digital (modelo MT-600, MINIPA).

Uma análise de variância foi realizada utilizando o procedimento “General Linear Models” do software Statistical Analysis System (SAS Institute, Cary, NC). Para E_c e T_s foram considerados os efeitos do ambiente (sol e sombra) e região corporal. Já para T_r e F_r foi considerado apenas o efeito do ambiente. As médias estimadas foram comparadas pelo teste de Tukey-Kramer ($P < 0,01$).

Resultados e Discussão

A T_a apresentou uma média de 32,85 °C. Verificou-se efeito significativo do ambiente ($P < 0,01$) sobre todas as variáveis (Tabela 1). A região corporal apresentou efeito significativo apenas para a E_c . Os animais apresentaram maior perda de calor por evaporação cutânea ao sol ($69,05 W.m^{-2}$). Resultado similar foi obtido por Costa et al., (2013) em caprinos sem padrão racial definido em ambiente equatorial semiárido, os quais apresentaram uma maior evaporação cutânea quando expostos ao sol ($74,40 W.m^{-2}$) comparados com os animais a sombra ($45,54 W.m^{-2}$). Baseado

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

nestes resultados verifica-se que o excesso de calor proveniente da radiação solar direta levou os animais a uma situação de estresse térmico, onde a ativação dos mecanismos evaporativos foi necessária para tentar reverter esta condição térmica adversa.

A Tr elevou-se a 39,67 °C e a Ts atingiu 41,69 °C com os animais ao sol. Nestas condições, os animais ativaram seus mecanismos termorregulatórios, que foi observado pelo aumento da Fr, que atingiu as 99,48 resp.min.⁻¹

Tabela 1. Médias estimadas por quadrados mínimos (\pm erro padrão) da perda de calor por evaporação cutânea (E_c , W.m⁻²), temperatura de superfície corporal (Ts °C), frequência respiratória (Fr, resp.min.⁻¹) e temperatura retal (Tr, °C) de caprinos Canindé em ambiente equatorial semiárido.

Efeito	n	E_c (W.m ⁻²)	Ts (°C)	Fr(resp.min. ⁻¹)	Tr (°C)
Média Geral	411	37,59 \pm 1,79	37,34 \pm 0,23	72,06 \pm 1,80	39,06 \pm 0,04
Ambientes					
Sombra	280	22,81 \pm 1,73 ^b	35,31 \pm 0,21 ^b	59,23 \pm 1,87 ^b	38,78 \pm 0,04 ^b
Sol	131	69,05 \pm 2,53 ^a	41,69 \pm 0,31 ^a	99,48 \pm 2,74 ^a	39,67 \pm 0,06 ^a
Região corporal					
Pescoço	137	51,26 \pm 2,53 ^a	38,51 \pm 0,31 ^a	-	-
Flanco	134	40,91 \pm 2,57 ^b	38,56 \pm 0,31 ^a	-	-
Coxa	140	45,63 \pm 2,50 ^{ab}	38,42 \pm 0,30 ^a	-	-

Médias seguidas de mesma letra, no mesmo efeito, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey (P<0,01)

Não houve diferença significativa entre a região do flanco e coxa para perda de calor por evaporação cutânea. Entretanto, o pescoço apresentou uma diferença significativa em relação ao flanco (P<0,01), onde a região do pescoço apresentou maior média 51,26 W.m⁻². Estes resultados são semelhantes aos encontrados por (Costa et al., 2013) na região do pescoço (55,31 W.m⁻²) de caprinos sem padrão racial definido nas mesmas condições ambientais do presente estudo. Os mesmos autores verificaram que a região corporal que apresentou o maior valor da E_c foi a coxa, a qual não diferiu significativamente do flanco.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Conclusão

Quando expostos à radiação solar direta, caprinos da raça Canindé ativam mecanismos evaporativos para dissipar o excesso de calor ganho do ambiente. Além disto há diferenças regionais na evaporação cutânea, sendo esta mais intensa na região do pescoço.

Referências

- Aiura, A.L.O.; Aiura, F.S.; Silva R.G. 2010. Respostas termorreguladoras de cabras saanen e pardo alpina em ambiente tropical. *Archivos de Zootecnia* 59: 605-608.
- Costa, C.C.M.; Maia, A.S.C.; Fontenele Neto, J.D.; Oliveira, S.E.O.; Queiroz, J.P.A.F. 2013. Latent heat loss and sweat gland histology of male goats in an equatorial semi-arid environment. *International Journal of Biometeorology*. doi 10.1007/s00484-013-0642-2
- Silva, R.G e Starling, J.M.C. 2003. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. *Revista Brasileira de Zootecnia* 32: 1956-1961.
- Da Silva, R.G.; Maia, A.S.C.; Costa, L.L.M.; Queiroz, J.P.A.F. 2012. Latent heat loss of dairy cows in an equatorial semi-arid environment. *International Journal of Biometeorology* 56: 927-932.
- Maia A.S.C.; Da Silva, R.G.; Battiston Loureiro, C.M. 2005a. Sensible and latent heat loss from body surface of Holstein cows in a tropical environment. *International Journal of Biometeorology* 50: 17-22.
- Maia, A.S.C.; Silva R.G.; Battiston Loureiro, C.M. 2005b. Respiratory heat loss of Holstein cows in a tropical environment. *International Journal of Biometeorology* 49: 332-336.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

