

GRADIENTE TÉRMICO DE OVINOS CRIADOS NO SEMIÁRIDO NOS PERÍODOS SECOS DO ANO

NÁGELA MARIA HENRIQUE MASCARENHAS¹, DERMEVAL ARAÚJO FURTADO², BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA³, PATRICÍO GOMES LEITE⁴, RAIMUNDO CALIXTO MARTINS RODRIGUES⁵

¹Doutoranda em Engenharia Agrícola. UFCG, Campina Grande-PB, eng.nagelamaria@gmail.com;

²Dr. em Recursos Naturais, Prof. Titular CTRN, UFCG, Campina Grande-PB, arujodermeval@gmail.com;

³Dr. em Zootecnia, Prof. Titular CSTR, UFCG, Campina Grande-PB, bonif@cstr.ufcg.edu.br;

⁴Doutorando em Engenharia Agrícola. UFCG, Campina Grande-PB, pgomesleite@gmail.com;

⁵Doutoranda em Engenharia Agrícola. UFCG, Campina Grande-PB, calixto_80@hotmail.com.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

Palmas/TO – Brasil

17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: Objetivou-se avaliar as variáveis ambientais e o gradiente térmico entre a temperatura retal e a temperatura superficial (TRTS) e a temperatura superficial e a temperatura ambiente (TSTA) de ovinos da raça Santa Inês criados no semiárido brasileiro, em duas épocas do ano (menos quente e quente), três condições de estresse distintas: antes do estresse (antes dos animais serem expostos ao sol, encontrando-se na sombra por duas horas), logo após o estresse (logo após os animais serem expostos a radiação solar direta por uma hora) e uma hora depois do estresse (na sombra) e sexos, onde foram coletadas as variáveis fisiológicas temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS), utilizando-se 12 ovinos, sendo 6 machos e 6 fêmeas. A temperatura ambiente nas duas épocas e horários ficaram elevadas, acima da preconizada para a espécie ovina, com baixa umidade relativa do ar. Os valores de gradiente térmico não apresentaram efeito significativo ($P > 0,05$) nas duas épocas nos horários de 13 e 14h, apresentando efeito significativo ($P < 0,05$) às 15h, onde a TR-TS, demonstrou valores mais elevados na época quente. Já em relação aos sexos, apresentam efeito significativo ($P < 0,05$), e os resultados do baixo gradiente térmico entre TRTS e TSTA demonstram um comprometimento na capacidade fisiológica dos ovinos Santa Inês em manter a homeotermia normal no ambiente em que estão inseridos.

PALAVRAS-CHAVE: ambiência, condições ambientais, estresse, homeotermia.

THERMAL GRADIENT OF SHEEP CREATED IN THE SEMI-ARID IN DIFFERENT TIMES

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the environmental variables and the thermal gradient between the rectal temperature and the surface temperature (TRTS) and the surface temperature and the ambient temperature (TSTA) of Santa Inês sheep raised in the Brazilian semi-arid region at two seasons of the year (before the animals are exposed to the sun, being in the shade for two hours), soon after the stress (soon after the animals are exposed to direct solar radiation by one hour) and one hour after the stress (in the shade) and sexes, where the physiological variables were collected, rectal temperature (TR) and respiratory rate (FR) and surface temperature (TS), using 12 sheep, 6 males and 6 females. The ambient temperature in the two seasons and times were high, higher than that recommended for the ovine species, with low relative humidity of the air. The thermal gradient values did not show significant effect ($P > 0.05$) in the two seasons at 13 and 14h, presenting a significant effect ($P < 0.05$) at 15h, where TR-TS showed higher values in the hot season. In relation to sex, they present a significant effect ($P < 0.05$), and the gradient results demonstrate a compromise in the physiological capacity of Santa Inês sheep to maintain normal homeothermia in the environment in which they are inserted.

KEYWORDS: ambience, environmental conditions, stress, homeothermia.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade pecuária relevante nas regiões áridas e semiáridas do planeta, devido à capacidade destes animais se adaptarem a estas condições (Martins et al., 2012), caracterizadas por elevadas temperaturas e déficit hídrico na maior parte do ano. A maioria dos pequenos ruminantes são criados em sistemas extensivos, não existindo um controle específico das condições climáticas que favoreçam os animais, elevando sua produção, portanto o conhecimento do grau de adaptação dos animais a condições climáticas específicas deve ser considerado (Mengistu et al., 2017).

Para manter sua produtividade ou mesmo garantir sua sobrevivência, o animal precisa manter sua temperatura corporal dentro de certos limites, ou seja, sua homeotermia, principalmente no núcleo corporal, onde estão alojados os órgãos essenciais, independente das variações da temperatura ambiente ao longo do dia (Johnson, 1987). A temperatura do núcleo do corpo é o resultado do equilíbrio entre energia térmica produzida (termogênese) e energia térmica dissipada (termólise), o não equilíbrio térmico entre o animal e o ambiente é o que caracteriza o estresse por calor, e quando isto ocorre, faz-se necessário o uso de mecanismos capazes de manter esse equilíbrio (Luz et al., 2014).

Contudo, a eficiência desses mecanismos depende do gradiente térmico entre o núcleo corporal e a pele e desta com o meio ambiente. Uma pele mais quente tende a perder calor em contato com o ar mais frio, assim, quanto maior o gradiente, maior será também a dissipação de calor, se a temperatura do ar aumenta, a perde calor de maneira sensível é diminuída, e então será necessário o uso dos mecanismos evaporativos, sudorese e respiração (Santos et al., 2006), que geram mais desgaste energético para os animais.

Objetivou-se com este trabalho avaliar as variáveis ambientais e o gradiente térmico entre a temperatura retal e a temperatura superficial (TRTS) e a temperatura superficial e a temperatura ambiente (TSTA) de ovinos da raça Santa Inês criados no semiárido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido – NUPEÁRIDO, do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos – PB. Localizada na região semiárida nordestina, com latitude 07° 05' 28'' S, longitude 37° 16' 48'' W, altitude de 250 m, caracterizada por apresentar um clima BSh, de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 12 ovinos Santa Inês, 6 machos (não castrados) e 6 fêmeas, com peso vivo médio inicial de ± 26 kg, com idade entre 06 ± 12 meses. Os animais foram mantidos em sistema extensivo e avaliados durante duas épocas distintas do ano de 2016: menos quente (julho e agosto) e quente (setembro e outubro).

Os parâmetros fisiológicos coletados foram: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS), seguindo metodologia descrita por Silva et al. (2010). Foram aferidos no turno da tarde em três horários diferentes, durante as duas épocas, caracterizando três condições de estresse distintas: antes do estresse (antes dos animais serem expostos ao sol, encontrando-se na sombra por duas horas), logo após o estresse (logo após os animais serem expostos a radiação solar direta por uma hora) e uma hora depois do estresse (na sombra). A temperatura superficial também foi aferida nas mesmas condições da temperatura retal e da frequência respiratória, apenas acrescentando mais uma avaliação com vinte minutos após o retorno do estresse.

Para obtenção da temperatura retal e da frequência respiratória foram utilizados um termômetro veterinário digital e um estetoscópio flexível ao nível da região torácica, respectivamente. A temperatura superficial de cada animal foi obtida através de uma câmera termográfica de infravermelho (Fluke Ti 25). Posteriormente os termogramas foram analisados pelo software *Smartview* versão 4.1, através do qual foi obtida a temperatura média superfície corpórea dos animais, considerando-se a emissividade de 0,98.

Os gradientes térmicos foram avaliados através da diferença entre a temperatura retal e a temperatura superficial (TRTS) e a diferença entre a temperatura superficial e a temperatura ambiente (TSTA). As variáveis ambientais temperatura do ar (TA, °C), umidade relativa do ar (UR, %), foram

obtidas através de um datalogger tipo HOBO com cabo externo acoplado ao globo negro, e instalado no local de abrigo dos animais, obtendo os dados ambientais da sombra e do sol.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com significância de 5% de probabilidade, com o auxílio do *software* estatístico ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperatura ambiente apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) nas épocas e ambientes avaliados (Tabela 1), e nos diferentes horários a temperatura foi similar ($P > 0,05$), e no ambiente sombreado a temperatura foi mais baixa, sendo que a temperatura ambiente nas duas épocas, ambientes e horários ficaram acima da preconizada para a espécie ovina (Eustaquio Filho et al., 2011). Ovinos mantidos em ambientes considerados em estresse térmico pode ter suas funções fisiológicas como temperatura retal, superficial e frequência respiratória e cardíacas elevadas, o que pode afetar o suas funções metabólicas (Souza & Batista, 2012).

A umidade relativa do ar apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) nas épocas e ambientes avaliados (Tabela 1), sendo semelhantes entre os horários avaliados ($P > 0,05$), sendo que a umidade relativa do ar nas duas épocas, ambientes e horários ficaram abaixo da preconizada para a espécie caprina (Eustaquio Filho et al., 2011). Uma umidade relativa do baixa pode favorecer as trocas de calor por evaporação (respiratória ou cutânea), causando menos estresse nos animais (Façanha et al., 2013), sendo que valores muito baixo podem ressecar as mucosas, dificultar as trocas de calor através dos mecanismos não evaporativos (condução, radiação e convecção) e evaporativos (sudorese e respiração).

Tabela 1. Média das variáveis ambientais, da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar nas duas épocas (menos quente e quente), nos ambientes (sombra e sol) e nos horários (13h, 14h e 15h).

Fatores	Variáveis ambientais	
	TA	UR
Época		
Menos quente	34,56 b	27,23 b
Quente	36,67 a	29,51 a
Ambientes		
Sombra	34,63 b	30,06 a
Sol	36,60 a	26,67 b
Horários		
13h	35,10 a	30,24 a
14h	35,65 a	28,28 a
15h	35,96 a	27,44 a
CV (%)	2,97	11,15

Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre linhas não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores de gradiente térmico não apresentaram efeito significativo ($P > 0,05$) nas épocas nos horários de 13h e de 14h apresentam efeito significativo ($P < 0,05$) apenas às 15h, onde a TR-TA e o TR-TS, demonstrou valores mais elevados na época quente (Tabela 2). Observa-se que as 15 horas o gradiente entre a TRTS está muito baixa, demonstrando a dificuldade dos ovinos em eliminar o excesso de calor corporal, fatos que podem ser justificados pela presença de uma pequena camada de lã em seu corpo.

Os gradientes na época menos quente sempre foram mais elevados que na época quente, isto em função da temperatura do ar ter sido mais baixa na época menos quente, fator que facilita o processo de dissipação de calor pelos mecanismos não evaporativos.

Medeiros et al. (2015) relatam que para animais domésticos o ideal é que o gradiente existente entre a temperatura do centro corporal e a superfície da pele e desta para com o ar (TR-TS e TR-TA, respectivamente), seja em torno de 6°C, de modo que o excesso de calor corporal tenderá naturalmente a ir para fora do corpo.

Os valores descritos para o gradiente entre a TR e TS ficou abaixo de 4°C, em todos os horários avaliados em ambas as épocas, demonstrando que a quando a temperatura ambiente está elevada, a temperatura do núcleo do corpo tende a se estender para as regiões mais superficiais do animal. Já os valores para o gradiente entre a temperatura retal (representando a temperatura do núcleo corporal) e a temperatura ambiente, apresentaram valores próximos e/ou iguais a 6°C, o que confere ao animal um facilidade em dissipar calor por meios sensíveis.

Tabela 2. Média dos gradientes térmicos de ovinos (Santa Inês) nas duas épocas (menos quente e quente) em função dos horários (13h, 14h e 15h).

Fatores	Condições de estresse					
	Antes do estresse (13h)		Estresse (14h)		1h depois do estresse (15h)	
	TR-TS	TR-TA	TR-TS	TR-TA	TR-TS	TR-TA
Época						
Menos quente	1,31 a	5,72 a	2,99 a	5,93 a	0,55 a	5,99 a
Quente	1,04 a	5,31 a	2,92 a	5,87 a	0,49 a	4,92 b
Sexo						
Macho	0,55 b	6,00 a	1,76 b	5,82 a	0,50 a	6,50 a
Fêmea	1,79 a	5,03 b	4,15 a	5,97 a	0,54 a	4,41 b
CV (%)	40,79	10,21	54,87	27,53	48,66	17,46

Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre linhas não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Já em relação aos sexo, apresentam efeito significativo ($P < 0,05$) em ambos horários, em sua maioria as fêmeas apresentaram valores mais elevados, e alguns fatores como níveis hormonais, estruturas do pelame (tamanho dos pelos, número de pelos), taxa de sudação, podem influenciar na dissipação do calor dentro das espécies, raças e entre os sexos, o que pode ter ocasionado essa diferença entre as fêmeas e os machos.

Ambientes quentes e úmidos são sinônimos de problemas para o bom desempenho do animal, pois propiciam um gradiente baixo, dificultando a dissipação de calor, e assim, é possível explicar o aumento nas temperaturas retais e as elevadas frequências respiratórias, já que há um acúmulo de calor endógeno, fazendo-se necessário acionar os mecanismos evaporativos de termorregulação (Santos et al., 2006).

CONCLUSÃO

O baixo gradiente térmico entre TRTS e TSTA demonstram um comprometimento na capacidade fisiológica dos ovinos Santa Inês em manter a homeotermia normal no ambiente em que estão inseridos.

REFERÊNCIAS

- Eustáquio Filho, A.; Teodoro, S. M.; Chaves, M. A.; Santos, P. E. F.; Silva, M. W. R.; Murta, R. M.; Carvalho, G. G. P.; Souza, L. E. B. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40. n.8. p.1807-1814, 2011.
- Façanha, D. A. E.; Chaves, D. F.; Morais, J. H. G.; Vasconcelos, A. M.; Costa, W. P.; Guilhermino, M. M. Methodological tendencies of adaptability evaluation to tropical environment. *Revista Saúde e Produção Animal*, v.14. n.1. p.91-103, 2013.
- Johnson, H. D. *Bioclimatology and adaptation of livestock*. Amsterdam: Elsevier, 279 p. 1987.
- Luz, C. S. M.; Fonseca, W. J. L.; Barros Junior, C. P.; Sousa, G. G. T.; Amorim, R. B.; Silva, L. A.; Lima, L. A.; Sousa Júnior, S. C.; Santos, K. R. Estimativas de características termorreguladoras de ovinos em período seco e chuvoso criados na região do vale do Gurguéia, sul do estado do Piauí. *Revista Acta Veterinaria Brasilica*, v.8. n.1. p.19-24, 2014.
- Martins, E.C.; Albuquerque, F.H.M.R. de; Oliveira, L.S. Sistemas e custos de produção de ovinos de corte na agricultura familiar no Ceará. In: Guiducci, R.C.N.; Lima Filho, J.R.; Mota, M.M.

- Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de casos. Brasília. Embrapa, 2012. Cap. 5, p.117-149.
- Medeiros, L. F. D.; Rodrigues, V. C.; Vieira, D. H.; Souza, S. L. G.; Neto, O. C.; Oliveira, C. A.; Silva L. A. S.; Figueiredo, N.; Azevedo, S. F. Determinação dos parâmetros fisiológicos, gradiente térmico e índice de tolerância ao calor em diferentes raças de caprinos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.37, n.4, p.275-285, 2015.
- Mengistu, U.L.; Puchalaa, R.; Sahlua, T.; Gipsona, T.A.; Dawsona, L.J.; Goetscha, A.L. Conditions to evaluate differences among individual sheep and goats in resilience to high heat load index. *Journal Small Ruminant Research*, v.147, p. 89-95, 2017.
- Santos, J. R. S.; Souza, B. B.; Souza, W. H.; Cezar, M. F.; Gustavo de Paula Tavares, G. P. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e de seus cruzamentos com a raça Dorper às condições do semi-árido nordestino. *Revista Ciência Agrotécnica*, v.30. n.5. p.995-1001, 2006.
- Silva, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: *WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE*, 7., 2009, Reno. Proceedings... St. Joseph: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. Disponível em: <<http://elibrary.asabe.org/azdez.asp?JID=1&AID=29066&CID=wcon2009&T=2>>. Acesso em: 29 mai. 2019.
- Silva, E. M. N.; Souza, B. B.; Sousa, O. B.; Silva, G. A.; Freitas, M. M. S. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. *Revista Caatinga*, v.23. n.2. p.142-148, 2010.