

VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE FEMEAS MORADA NOVA SUBMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS E SALINIDADE

**PATRÍCIO GOMES LEITE^{1*}; JORDÂNIO INÁCIO MARQUES²;
DERMEVAL ARAÚJO FURTADO³; ARIADNE SOARES MEIRA⁴; RENATA TOMAZ DIAS⁵**

¹Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, pgomesleite@gmail.com;

²Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, jordanioinacio@hotmail.com;

³Prof. Dr. Titular DEAg, UFCG, Campina Grande-PB, dermeval@deag.ufcg.edu.br;

⁴Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, ariadnesm_eng@hotmail.com;

⁵Mestranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, renatomazdias@outlook.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e variáveis fisiológicas de ovinos Morada Nova, mantidas sob duas temperaturas (26 e 32°C), consumindo água com três níveis de salinidade (3,0; 6,0 e 9,0 dS/m), utilizando-se 36 fêmeas, com dez meses de idade e peso médio 25±3 kg. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial (2x3) com seis repetições. Os níveis de salinidade não interferiram ($P>0,05$) na temperatura retal (TR), superficial (TS) e frequência respiratória (FR), afetando a frequência cardíaca (FC), e com o aumento da temperatura, houve elevação de todas as variáveis fisiológicas, mas a TR manteve-se dentro da normalidade. Não houve diferenças no consumo de matéria seca e água, sabendo-se que a elevação da temperatura influenciou negativamente nas variáveis fisiológicas, mas água com teores de salinidade de até 9 dS/m não afetaram os animais.

PALAVRAS-CHAVE: Adaptabilidade, câmara bioclimática, homeotermia

PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF FEMALES MORADA NOVA SUBJECTED TO DIFFERENT TEMPERATURES AND SALINITY

ABSTRACT: This work aimed to evaluate the performance and physiological variables of sheep Morada Nova, kept under two temperatures (26 and 32° C) and consuming water with three levels of salinity (6.0 and 9.0 3.0; dS/m), using 36 females, with ten months of age and 25 ± 3 kg average weight. The experimental design was completely randomized design in factorial scheme (2 x 3) with six repetitions. Salinity levels not interfered ($P > 0.05$) on rectal temperature (TR), shallow (TS) and respiratory rate (FR), affecting the heart rate (HR), and with increasing temperature, there was rise of all physiological variables, but the TR remained within the normal range. There were no differences in the consumption of dry matter and water, knowing that the temperature increase negatively influenced in the physiological variables, but water with salinity

KEYWORDS: Adaptability, bioclimatic chamber, homeothermia.

INTRODUÇÃO

A produção de ovinos é uma atividade de importância ambiental, econômica e social nos países em desenvolvimento, sobretudo nas regiões semiáridas (Nobre et al., 2016), sendo que na região nordeste do Brasil ocorre a maior concentração do rebanho ovino, destacando-se pelo potencial produtivo, mas que tem como um dos gargalos a escassez e a qualidade de água potável para consumo dos animais (Moura et al., 2016).

A região semiárida brasileira é caracterizada por apresentar valores elevados de temperatura do ar, devido à alta incidência de radiação solar, o que pode interferir negativamente no desenvolvimento dos animais, onde estes deixam de utilizar os nutrientes para produção, redirecionando-as para o acionamento e manutenção dos mecanismos termorreguladores (Facanha et

al., 2013), portanto a manutenção de animais na zona de conforto térmico (ZCT), pode melhorar os índices produtivos dos ovinos. Baeta e Souza (2010) citam que esta ZCT se situa entre 20 e 30°C, com umidade relativa do ar entre 50 e 70%.

Uma maneira de testar a adaptabilidade dos animais a ambientes quentes são os ambientes controlados, onde pode-se submetê-los a ambientes termoneutros e sob estresse térmico. Lucena et al. (2013) observaram que animais mantidos em câmara climática sob altas temperaturas, elevaram as variáveis fisiológicas para manutenção de sua temperatura corporal.

Portanto o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de crescentes níveis de sólidos dissolvidos totais na água e temperaturas termo neutra e sob estresse térmico de fêmeas da raça Morada Nova, por meio da determinação do consumo e das variáveis fisiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Construções Rurais e Ambiente, da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Campina Grande, utilizando-se 36 fêmeas da raça Morada Nova, com idade média de 10 meses, pesando 25 ± 3 kg, mantidas em gaiolas metabólicas e alojados em câmara climática com 17,00 m² de área construída, com 2,60 m de pé-direito, sendo o experimento realizado em duas fases experimentais, cada uma com nove animais, em função da capacidade da câmara.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 (temperaturas) x 3 (níveis de sais) e seis repetições. Os animais foram submetidos às duas condições de temperatura ambiente: 26°C (ZCT) e 32°C (acima da ZCT), com umidade relativa do ar e velocidade do vento média de 60% e 1,0 m s⁻¹, respectivamente, e três níveis de salinidade da água, correspondendo a 3,0; 6,0 e 9,0 dS/m.

Para cada temperatura foi adotado um período pré-experimental de 5 dias, e um período experimental de 10 dias, onde foram realizados o manejo, alimentação e a coleta de dados, perfazendo um período total de 60 dias. Em cada etapa os animais foram submetidos a um programa de 11/13 h (temperatura controlada/temperatura ambiente), visando simular as condições de campo na região semiárida brasileira.

A ração e água foram fornecidas *ad libitum*, a dieta utilizada foi comum a todos os tratamentos (NRC, 2007); As variáveis fisiológicas frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TPelo), foram aferidas no 8º, 11º e no 14º dia experimental em todos os animais uma vez ao dia, às 9 h. A FR foi medida pela observação dos movimentos laterais do flanco, durante o período 1 minuto e coletado o movimento por minuto.

A FC foi quantificada com o auxílio de um estetoscópio na região da terceira costela do animal, na região lateral do tórax, durante 1 minuto. Para mensuração da TR foi utilizado um termômetro clínico veterinário com escala até 44 °C, introduzido no reto do animal, permanecendo por um período médio de um minuto, realizando-se a anotação da temperatura obtida. A TPelo foi determinada por meio de um termômetro infravermelho digital, mensurada em três pontos determinados do corpo do animal: fronte, dorso e canela, e depois calculado a média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as duas temperaturas a temperatura retal (TR), superficial (TS), frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC) apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$), sendo que entre os diferentes níveis de salinidade em cada temperatura, com exceção da frequência cardíaca, estas variáveis foram similares ($P > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Médias das variáveis fisiológicas, temperatura retal (TR), temperatura superficial (TS), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR) de fêmeas de ovinos Morada Nova submetidas à diferentes temperaturas e níveis de sais na água.

Temp.	Níveis de salinidade	TR (°C)	TS (°C)	FC (bat min ⁻¹)	FR (mov min ⁻¹)
26 °C	3,0 dSm ⁻¹	38,6±0,27a	28,3±1,36a	101,2±16,45a	29,8±4,75a
	6,0 dSm ⁻¹	38,6±0,18a	28,2±1,28a	106,8±15,16a	30,1±3,67a
	9,0 dSm ⁻¹	38,5±0,48a	28,2±1,68a	90,9±7,82b	28,5±3,83a
	Média	38,5	28,2a	100,0	29,5
32 °C	3,0 dSm ⁻¹	38,7±0,28a	32,4±0,80a	89,5±10,72a	45±6,05a
	6,0 dSm ⁻¹	38,6±0,24a	32,3±0,95a	90,5±11,10a	45,7±6,05a
	9,0 dSm ⁻¹	38,7±0,14a	32,3±1,22a	82,3±6,46b	46,1±5,79a
	Média	38,7	32,3	87,5	45,6
C.V. (%)		0,74	4,15	12,65	14,37

Médias nas colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem e Médias nas colunas seguidas mesma letra maiúscula não diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Na temperatura de 32 °C a TR média foi mais elevada (38,7°C), em comparação a 26 °C (38,5°C), mas ambas dentro da normalidade para a espécie, que pode variar de 38,5 a 39,9°C (Cunningham, 2004), demonstrando que os ovinos, mesmo mantidos em temperaturas consideradas acima da ZCT, não elevaram substancialmente a TR, o que pode ser atribuído ao seu pequeno porte e adaptabilidade ao clima semiárido.

Nobre et al. (2016) em trabalho com ovinos Santa Inês no semiárido paraibano, também não observaram elevação da TR dos animais, mesmo estes mantidos em temperaturas elevadas. De acordo com Leite et al. (2012) e Souza et al. (2014), a temperatura retal pode variar em função da estação do ano, o período do dia, da idade, sexo, ingestão e digestão de alimentos, mas o elevado teor de sal na água apresentou pouca interferência nesta variável fisiológica.

Nas duas temperaturas os diferentes níveis de sais na água não afetaram a TS, sendo esta mais elevada (32,3°C) nos animais submetidos à situação de estresse, em relação a 26°C (28,2°C). Esta variável fisiológica depende principalmente da temperatura ambiente e das condições fisiológicas dos ovinos, que para manter a homeotermia aumentam o fluxo sanguíneo para a superfície corporal e, consequentemente, a temperatura superficial.

Souza et al. (2015) em estudo com animais da raça santa Inês e seus mestiços com a raça Suffolk, descrevem que havendo acentuada elevação da temperatura, as trocas de calor com o ambiente ficam comprometidas e o principal processo de perda de calor ocorre de forma insensível, através da respiração e/ou sudorese.

Entre as temperaturas analisadas houve diferença significativa (P >0,05) da FC de maneira inversamente proporcional, ou seja, com a elevação da temperatura diminuiu a FC, e nas duas temperaturas ficaram acima da considerada normal para a espécie ovina, que é de 70 a 80 bat min⁻¹ (Reece, 2006).

Eustáquio Filho et al. (2011) verificaram em ovinos Santa Inês mantidos em câmara climática, diminuição da frequência cardíaca com elevação da temperatura, e citam que este fato pode ser decorrente de uma maior fluidez do sangue nas artérias para atingir as camadas mais distais da epiderme, na tentativa de aumentar a dissipação de calor para o ambiente, ocasionando mudança na pressão arterial e, conseqüente, diminuição do ritmo cardíaco.

Nas duas temperaturas houve diferença significativa (P <0,05) na FC entre os níveis de salinidade de 6,0 e 9,0 dS/m, com valores mais baixos para o maior nível de salinidade, e este fato

possivelmente se deve a fisiologia do animal, já que a hipernatremia ocorre quando aumenta a concentração de sódio nos vasos sanguíneos, elevando o volume de sangue, aumentando a pressão nas paredes dos vasos para manter o volume sanguíneo constante circulando no seu interior.

Corroborando com o presente trabalho, Weeth (2009) ao observar bovinos em crescimento ingerindo água contendo cloreto de sódio (0,0; 1,0 e 1,2% NaCl), verificou que a frequência cardíaca dos bovinos apresentava uma tendência de redução da à medida que se elevava a concentração de sódio na água consumida 1,2% de NaCl (78 bat min⁻¹) e 1% de NaCl (87 bat min⁻¹), em relação aos animais que consumiram água de abastecimento que tiveram sua FC aumentada (96 bat min⁻¹).

Na temperatura de 26 °C a FR ficou mais baixa (29,5 mov min⁻¹) em relação a 32 °C (45,6 mov min⁻¹), sendo que nesta última a FR ficou acima da normalidade para a espécie, que pode variar de 20 a 34 mov min⁻¹ (Reece, 2006). Essa elevação na FR se deve ao fato do gradiente térmico entre a temperatura do ar e a temperatura da superfície do animal decresce, dificultando a troca de calor sensível, fazendo com que o organismo do animal utilize mecanismos de dissipação de calor insensível (como a sudorese e/ou elevação da frequência respiratória). Esta elevada FR em animais mantidos em ambientes quentes também foram relatadas por Façanha et al. (2013) e Nobre et al. (2016), demonstrando que a frequência respiratória é uma forma de dissipação de calor nos ovinos.

O consumo de matéria seca não diferiu (P>0,05) nas temperaturas e níveis de salinidade da água, havendo diferença significativa (P<0,05) no consumo de água entre as diferentes temperaturas, mas não diferiram (P>0,05) entre os níveis de sais na água (Tabela 2). O consumo de matéria seca (MS) foi em média de 0,79 kg/animal/dia, superiores aos preconizados pelo NRC (2007) para animais de 20 kg de peso vivo com oito meses de idade e desenvolvimento tardio, para ganho de 200g/dia (0,70 kg/animal/dia), demonstrando que os elevados níveis de salinidade na água e temperatura acima da ZCT não afetaram este consumo.

O consumo de matéria seca pode ser influenciado pelo tipo de alimento, espécie animal, horário de alimentação, etc., e os ruminantes ingerem grande quantidade de água (Santana Neto et al., 2014), os ovinos produzem grandes quantidades de saliva, sendo esta saliva isotônica, comparada com o plasma sanguíneo, tendo elevada concentração de bicarbonato, fosfato e potássio e menores concentrações de sódio e cloro.

Tabela 2. Médias de consumo diário de matéria seca (CMS) e de água total do dia (CA) de fêmeas de ovinos Morada Nova submetidas à diferentes temperaturas e níveis de sais na água.

Temp	Níveis de salinidade	CMS (kg)		CA (kg)	
26 °C	3,0 dSm ⁻¹	0,82±0,14a		1,71±0,65a	
	6,0 dSm ⁻¹	0,80±0,11a		1,88±0,46a	
	9,0 dSm ⁻¹	0,78±0,12a		1,81±0,35a	
	Média	0,80	A	1,84	B
32 °C	3,0 dSm ⁻¹	0,79±0,12a		1,96±0,35a	
	6,0 dSm ⁻¹	0,76±0,13a		2,13±0,45a	
	9,0 dSm ⁻¹	0,77±0,11a		2,12±0,47a	
	Média	0,78	A	2,07	A
C.V. (%)		9,02		14,15	

Médias nas colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem e Médias nas colunas seguidas mesma letra maiúscula não diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Estudos realizados por Moura et al. (2016), com mestiços de ovelhas Santa Inês consumindo água com 1,0; 5,0; 9,0 e 13,0 dS/m, não observou-se interferência na ingestão de matéria seca,

semelhante ao presente experimento, demonstrando que os pequenos ruminantes apresentam excelente adaptação no consumo de águas contendo elevadas concentrações de sais.

Os resultados encontrados nesse trabalho foram semelhantes aos relatados por Ru et al. (2004), que ao observarem os efeitos da água salina de até 6,0% de sal na dessedentação de *Cervus timorensis*, não constataram qualquer efeito negativo no consumo de matéria seca e no desempenho dos animais.

Abioja et al. (2010) citam que em condições de temperaturas ambiente elevadas os animais aumentam a ingestão de água (0,5 kg por animal), resultados semelhantes aos encontrados nesta pesquisa, onde os ovinos aumentaram a ingestão de água (0,23 kg por animal) na temperatura acima da zona de conforto térmico (32°C) em relação a temperatura termo neutra (26°C). Este maior consumo com a elevação da temperatura deve-se a necessidade de resfriamento do organismo através de mecanismos de troca de calor por condução e para repor a água evaporada pelas vias respiratórias e cutâneas.

CONCLUSÃO

Águas salinas com até 9 dS/m podem ser utilizadas para dessedentação de ovinos Morada Nova, sem que a mesma afete os parâmetros fisiológicos, assim como o consumo de matéria seca e água, devendo ser fornecida de maneira sazonal estratégica em curtos períodos.

Os ovinos ao serem mantidos em temperaturas acima da zona de conforto (32°C), elevaram a temperatura retal e a frequência respiratória, mas não houve influência no consumo de alimentos, mas com elevação no consumo de água.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa e a Capes pela concessão de bolsa aos autores.

REFERÊNCIAS

- Abioja, M.O. et al. Water restriction in goats during hot-dry season in the humid tropics: feed intake and weight gain. *Archivos de Zootecnia*, v. 59, n. 226, p. 195-203, 2010.
- Baêta, F. C.; Souza, C. F. *Ambiência em edificações rurais - conforto animal*. 2ª ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010. 269 p.
- Cunningham, J.G. *Tratado de fisiologia veterinária*. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2004.
- Eustáquio Filho, A. et al. 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. et al. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, v. 14, n. 1, p. 91-103, 2013.
- Lucena, L.F. de A. et al. Respostas fisiológicas de caprinos nativos mantidos em temperatura termoneutra e em estresse térmico. *Revista Agrícola e Ambiental*, v.17, n.6, p.672-679, 2013.
- Leite J. R. S. et al. Influência de fatores bioclimáticos nos índices produtivos e fisiológicos de caprinos nativos confinados. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16. p. 443-448, 2012.
- Moura J. H. de A. et al. Ingestive behavior of crossbred Santa Inês sheep fed water with different salinity levels. *Ciências Agrárias*, v.37, n.2, p.1057-1068, 2016.
- Nobre, I. S. de et al. Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, v. 17, n. 01, p. 116-126, 2016.
- NRC - National Research Council. *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids*. Washington, D.C.: National Academy Press. 362p, 2007.

- Reece, W. O. Fisiologia dos Animais Domésticos. In: Dukes, H. H.; Swenson, M. J. Fisiologia dos animais domésticos. 12. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. P. 199-205.
- Ru, Y.J.; Glatz, P.C; Bao, Y.M. 2004. Effect of salt intake on feed intake and growth rate of fallow and red weaner deer. RIRDC publication no. 04/054. Rural Industries Research and Development Corporation, Canberra.
- Santana Neto, J.A. et al. Distúrbios metabólicos em ruminantes – Uma Revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 08, n. 04, p. 157-186, 2014.
- Souza B. B. de et al. Diferenças genéticas nas respostas fisiológicas de ovinos em ambiente tropical. Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, v. 02, n. 01, p. 1-5, 2014.
- Sousa, B.B. DE; Benicio, A.W.A.; Benicio, T.M.A. Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos. Journal of Animal Behaviour and Biometeorology. v. 03, n. 02, p. 42- 50, 2015.
- Weeth, W., MCL Dryden, G. Effect of drinking saline water on food and water intake, food digestibility, growing cattle ingesting water containing sodium chloride. Animal Science, v.81, n. 10, p.99-105, 2009.