

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS COMO INDICADORES DE ESTRESSE TÉRMICO E SALINO EM OVINOS DA RAÇA MORADA NOVA

PATRÍCIO G. LEITE¹, DERMEVAL A. FURTADO², JORDÂNIO I. MARQUES³ THIAGO G. SOBRINHO⁴,
JOAB J. L. DE MATOS JUNIOR^{5*}

¹ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 9-9663-6957,
pgomesleite@gmail.com

² Prof^o Dr. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 3310-1055,
dermeval@deag.ufcg.edu.br

³ Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 9-8887- 4245,
jordanioinacio@hotmail.com

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 9-9657-9098
Tgs_galvão@hotmail.com

⁵ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 9-9128-9830,
marinhense_97@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Um dos entraves para a produção de ovinos na região semiárida é a escassez de água, por essa razão é fundamental conhecer a tolerância dos ovinos a águas salinas, observando as respostas fisiológicas dos animais. Portanto este trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros fisiológicos de ovinos Morada Nova submetidos aos crescentes níveis de sólidos dissolvidos na água (1200, 4800 e 7200 mg L⁻¹). sob duas temperaturas (26 e 32°C) em câmara climática, utilizando-se 18 animais em gaiolas metabólicas provida de comedouro e bebedouro, recebendo água e ração a vontade. Entre as temperaturas analisadas a temperatura retal (TR), temperatura superficial (TS), frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC) ficaram mais elevadas. Entre as duas temperaturas a TR, FR e TS foram similares, mas animais recebendo água com teores de sais mais elevados apresentaram menor FC. Águas salinas com até 7200 mg L⁻¹ podem ser utilizadas para dessedentação de ovinos Morada Nova, desde que essa seja fornecida de maneira sazonal e estratégica em curtos períodos, durante a estação de maior escassez de água.

PALAVRAS-CHAVE: Água salina, câmara climática, escassez de água.

ANSWERS AS PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF STRESS SALINE THERMAL AND ADDRESS IN NEW BREED SHEEP

ABSTRACT: One of the barriers to the production of sheep in the semiarid region is the scarcity of water, therefore it is essential to know the tolerance of sheep to saline water, watching the physiological responses of animals. Therefore this study was to evaluate the physiological parameters of Morada Nova sheep subjected to increasing levels of solids dissolved in water (1200, 4800 and 7200 mg L⁻¹). under two temperatures (26 and 32°C) in a climatic chamber, using 18 animals in metabolic cages provided feeder and drinker, receiving water and feed at will. At temperatures analyzed the rectal temperature (RT), surface temperature (TS), respiratory rate (RR) and heart rate (HR) were higher. Between the two temperatures TR, FR and TS were similar, but animals receiving water with higher salt contents showed lower HR. saline water up to 7200 mg L⁻¹ can be used for watering Morada Nova sheep, provided that this is provided seasonal and strategically in short periods during the season of greatest water shortages.

KEYWORDS: saline water, climatic chamber, water scarcity.

INTRODUÇÃO

A precipitação pluviométrica do semiárido brasileiro é marcada pela variabilidade espaço-temporal, que resulta na frequente ocorrência de dias veranicos, e conseqüentemente, em eventos de

“seca” (Morengo, 2008). Estes impactos climáticos podem afetar o fornecimento de água para produção animal, devido a ausência de sistemas eficientes para o armazenamento das águas de chuvas os quais são em barreiros, açudes e lagos, formando grandes espelhos d’águas, que favorece aos elevados índices de evaporação, fator que conseqüentemente afeta a qualidade bem como a quantidade dessas águas na região, particularmente para consumo humano e para irrigação (Tundisi, 2006).

Araújo et al. (2010) citam que o consumo de águas salinas por pequenos ruminantes com condutividade de 8,0 a 11 dS/m podem ser, incluindo os ovinos e acima de 11 dS/m podem ser de alto risco para os animais, mas águas com condutividades elevadas são comuns na região semiárida brasileira, e o fornecimento desta água para os animais é feita de forma de se ampliarem as fontes hídricas e propor alternativas para dessedentação para ovinos que possam ingerir água com diferentes concentrações de sais, por um determinado período sem ocasionar efeitos nocivos à saúde dos animais (Rosa, 2013). Objetivou-se avaliar os parâmetros fisiológicos de ovinos Morada Nova recebendo água com níveis crescentes de sais e mantidos sob duas diferentes temperaturas em câmara climática.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em câmara bioclimática (Figura 1) nas dependências do LaCRA – Laboratório de Construções Rurais e Ambiente da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Campina Grande, Paraíba (7° 13' 51" Sul, 35° 52' 54" Oeste).

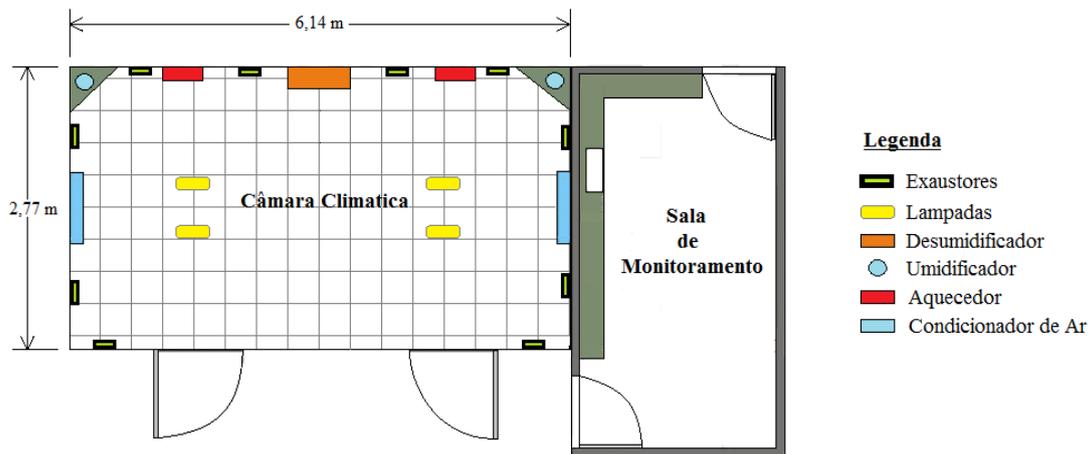


Figura 1. Ilustração da câmara climática para simulação das condições estressoras.

A iluminação do interior da câmara foi feita com luz fluorescente que permaneceu acesa das 6 às 17h. Para o resfriamento e aquecimento da câmara, foram utilizados dois condicionadores de ar do tipo SPLIT com capacidade de 18.000 Btus, e dois aquecedores. A umidade relativa foi controlada através de umidificadores e desumidificadores de ar e medidas através de sensores e a velocidade do vento através de ventiladores laterais e exaustores. Para manutenção da TA e da UR no interior da câmara bioclimática, foi utilizado um controlador do tipo MT-530 PLUS da Full Gauge Controls®, controlado via computador através do SITRAD®, software para aquisição, controle, monitoramento e visualização dos dados no interior da câmara bioclimática (parâmetros bioclimáticos).

Foram utilizados 18 animais da raça Morada Nova, todas fêmeas, com idade média de 10 meses e pesando em torno de 25 ± 3 kg, alojadas em gaiolas metabólicas, providas de comedouros e bebedouros. O período experimental foi de quinze dias por etapa, sendo cinco dias destinados ao período pré-experimental, para adaptação dos animais as condições experimentais e dez dias destinados a coleta de dados, totalizando sessenta dias.

A oferta de água foi feita à vontade, com diferentes níveis de salinidade, quais sejam: 1200, 4800 e 7200 ml L⁻¹, sendo mensurado diariamente através de pesagem como modo de quantificação de consumo diário, sendo feito sempre pela manhã, em seguida era feita a reposição da água consumida pelo animal não mensurando a água evaporada.

Para os parâmetros fisiológicos de frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FR), temperatura retal (TR), temperatura superficial (TPêlo), foram aferidas no 8º, 11º e no 14º dia experimental, em todos os animais às 9 às horas. 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 TPêlo foi determinada por meio de um termômetro infravermelho digital, e foi mensurada em três pontos determinados do corpo do animal: frente, dorso e canela, e depois calculado a média dessas três temperaturas.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema de fatorial 2 (temperaturas) x 3 (níveis de sais) com seis repetições. O efeito da temperatura foi pelo teste F e a salinidade utilizando teste Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as temperaturas analisadas a temperatura retal (TR), superficial (TS), frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC) apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) e, entre os diferentes níveis de salinidade estes parâmetros não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$), como exceção da para frequência cardíaca (FC). Na temperatura de 32 °C a TR foi mais elevada (38,7 °C) em relação a temperatura de 26 °C (38,6 °C), mas estas temperaturas ficaram dentro da normalidade para a espécie, que pode variar de 38,5 a 39,9 °C (Cunningham, 2004), demonstrando que os ovinos Morada Nova mesmo mantidos a temperaturas consideradas acima da zona de conforto térmico, não elevam substancialmente a sua TR. A temperatura retal é um parâmetro utilizado para se determinar o grau de adaptabilidade dos animais, uma vez que uma elevação acima da normalidade indica que o animal está estocando calor, podendo o estresse térmico manifestar-se.

Tabela 2. Médias dos parâmetros fisiológicos, 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.

Tempe- Raturas	Níveis de salinidade	TR (°C)	TS (°C)	FC (bat min ⁻¹)	FR (mov min ⁻¹)				
26 °C	1920 mg L ⁻¹	38,6±0,27a	28,3±1,36a	101,2±16,45a	29,8±4,75a				
	4800 mg L ⁻¹	38,6±0,18a	28,2±1,28a	106,8±15,16a	30,1±3,67a				
	7200 mg L ⁻¹	38,5±0,48a	28,2±1,68a	90,9±7,82b	28,5±3,83a				
	Média	38,53	B	28,21a	B	100	A	29,46	B
32 °C	1920 mg L ⁻¹	38,7±0,28a	32,4±0,80a	89,5±10,72a	45±6,05a				
	4800 mg L ⁻¹	38,6±0,24a	32,3±0,95a	90,5±11,10a	45,7±6,05a				
	7200 mg L ⁻¹	38,7±0,14a	32,3±1,22a	82,3±6,46b	46,1±5,79a				
	Média	38,65	A	32,34	A	87,46	B	45,57	A
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.

De acordo com Cunningham (2004), a temperatura retal pode variar em função da idade, sexo, estação do ano, período do dia, exercício, ingestão e digestão de alimentos, e em razão da fisiologia digestiva dos ovinos elevado teor de sal na água pouco interfere na TR. Rosa (2013) também não encontrou diferença significativa na TR de bovinos Síndi consumindo água com elevados teores de sais. Baccari Júnior (1990) cita que além da temperatura ambiente, a ingestão de alimentos, água e o estado nutricional também podem influenciar na temperatura retal.

A TS média foi de 30,3°C variando de 28,2°C a 32,4°C nas diferentes temperaturas e níveis de salinidade da água. Na temperatura acima da zona de conforto térmico houve elevação da TS, isto em razão da TS depender principalmente da temperatura e umidade relativa do ar. A temperatura de superfície corporal depende, principalmente, das condições ambientes de umidade e temperatura do ar, ventilação e das condições fisiológicas, com vascularização e evaporação pelo suor. Assim, contribui

para a manutenção da temperatura corporal mediante trocas de calor com o ambiente em temperaturas amenas (Ferreira, 2006).

Os diferentes níveis de sais não afetou a TS, corroborando com Rosa (2013), que em pesquisas com novilhas Sindi ingerindo água com diferentes concentrações de sólidos dissolvidos totais (640, 3.200, 5.760 e 8.320 mg/l de SDT) não apresentaram diferença estatisticamente significativa na TS. Com a elevação da temperatura ambiente a eficiência da perda de calor sensível diminuiu, em razão do menor gradiente de temperatura entre a pele do animal e a do ambiente (Souza et al., 2008).

Entre as temperaturas analisadas houve diferença significativa ($P < 0,01$) da FC de maneira inversamente, ou seja, com a elevação da temperatura diminuiu a FC, que ficaram acima da considerada normal para a espécie ovina, que é de 70 a 80 bat min^{-1} (Reece, 1996), podendo existir variação da FC em relação às raças e a adaptabilidade dos animais. Corroborando com Eustáquio Filho et al. (2011), ao observarem ovinos da raça Santa Inês mantidos em câmara climática, verificaram que a diminuição frequência cardíaca com o aumento da temperatura, o que 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 consequente diminuição do ritmo cardíaco.

Nas duas temperaturas houve diferença significativa ($P < 0,05$) na FC entre os níveis de salinidade da água, com valores mais baixos para o maior nível de sal, este fato se deve a fisiologia do animal já que a hipernatremia, ou alta de sódio, ocorre quando aumenta a concentração de sódio nos vasos sanguíneos, elevando o volume de sangue, aumentando a pressão nas paredes dos vasos que devem ter determinado volume sanguíneo circulando no seu interior. Quando o sistema sai da normalidade e passa a ser atravessado por elevado volume sanguíneo, os vasos se contraem para tentar diminuir o fluxo, forçando o coração a trabalhar mais, causando aumento da frequência cardíaca, pressão arterial, podendo apresentar sintomas como confusão, letargia e espasmos musculares.

Corroborando com o presente trabalho, Weeth (2009) observando bovinos em crescimento ingerindo água contendo cloreto de sódio (0; 1 e 1,2% NaCl), verificou que a frequência cardíaca foi significativamente reduzida no tratamento com a concentração de 1,2% de NaCl (78 bat min^{-1}), porém esta não foi afetada pela concentração de 1% de NaCl (87 bat min^{-1}) contido na água fornecida aos bovinos, apresentando uma tendência de redução da frequência cardíaca à medida que se elevava a concentração de sódio na água consumida pelos bovinos, em relação aos animais que consumiram água com concentração de 0% de NaCl, de que tiveram sua FC aumentada (96 bat min^{-1}).

Na temperatura de 32 °C a FR foi mais elevada (45,6 mov min^{-1}), em relação a 26 °C (29,5 mov min^{-1}), sendo que na temperatura de 32 °C ficou acima da normalidade para a espécie, que pode variar de 20 a 34 mov min^{-1} (Reece, 1996). Essa elevação na FR se deve ao fato do gradiente térmico entre a temperatura do ar e a temperatura superfície do animal ser baixo, 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). Se os mecanismos evaporativos não foram eficazes, a temperatura retal aumenta consideravelmente, caracterizando o estresse calórico, o que não aconteceu neste experimento onde a TR ficou dentro da normalidade para a espécie. Os ovinos Morada Nova são animais adaptados à região semiárida, índices ambientais elevados, pode ter elevado naturalmente a frequência respiratória, sem que isso, obrigatoriamente, caracterize situação de desconforto térmico (Ribeiro, 2008).

A FR é excelente indicador que os ovinos podem estar em estado desconforto térmico, mas deve ser adequadamente interpretada, uma vez que pode ser influenciada pela espécie, idade, exercícios, excitação e fatores ambientais (Reece, 2006). A pressão de seleção sobre ovinos nativos em regiões semiáridas, constantemente criados em índices ambientais elevados, pode ter elevado naturalmente a frequência respiratória, sem que isso, obrigatoriamente, caracterize situação de desconforto térmico.

Os diferentes níveis de salinidade não afetaram a FR dos ovinos ($P > 0,05$), mesmo nos animais que consumiram água com teores de sais considerados acima do ideal, similares aos relatos por Reece (2006), em que FR não apresentou diferenças significativas no tratamento com águas com 1,25 e 1,5% de NaCl dissolvidos água para dessedentação de novilhas.

CONCLUSÕES

Os animais mantidos em temperaturas mais altas apresentaram temperatura retal, superficial, frequência respiratória e cardíaca mais elevada, mas estes parâmetros não foram afetados pelos níveis

de sais presentes na água. Ovinos da raça Morada Nova podem receber para dessedentação águas salinas com até 7200 mg L⁻¹, sem que a mesma afete os parâmetros fisiológicos, desde que seja fornecida maneira sazonal e estratégica em curtos períodos, principalmente durante a estação de maior escassez de água.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a CAPES pelas bolsas de estudo concedidas e ao grupo de Estudos em Construções Rurais e Ambiência (Gcamb), da UFCG.

REFERÊNCIAS

- Araujo, G.G.L.; Voltolini, T.V.; Chizzotti, M.L. Water and small ruminant production. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.6, p.326-336, 2010.
- Baêta, F. C.; Souza, C. F. Ambiência em edificações rurais: Conforto animal. 2.ed. Viçosa: UFV, 2010. 269p.
- Baccari J. R. F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: Simpósio Internacional de Bioclimatologia Animal Nos Trópicos: Pequenos E Grandes Ruminantes, 1., 1990, Sobral, CE. Anais... Sobral: Embrapa- CNPC, 1990. p. 9-17.
- Cunningham, J.G. Tratado de fisiologia veterinária. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2004.
- Eustáquio Filho, A.; Teodoro, S. M.; Chaves, M. A.; Santos, P. E. F. dos; Silva, M. W. R. da.; Murta, R. M.; Carvalho, G. G. P. de.; Souza, L. E. B. de. 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.
- Ferreira, F. ; Pires, M.F.A. ; Martinez, M.L. et. al. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.2, p.732-738, 2006.
- Morengo, J. A. Água e mudanças climáticas. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 83-96, 2008.
- Souza, B.B.; Souza, E.D.; Silva, R.M.N.; Cezar, M.F.; Santos, J.R.S.; Silva, G.A. Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos no semi-árido paraibano. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, p.314-320, 2008.
- Reece, W.O. Fisiologia de animais domésticos. São Paulo: Roca, 2006. p.137-254.
- 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.
- Ribeiro, N. L.; Furtado, D. A.; Medeiros, A. N.; Ribeiro, M. N.; Silva, R. C.B.; Souza, C. M. S. Avaliação dos índices de conforto térmico, Parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos. *Engenharia Agrícola*, v.28, n.4, p.614-623, 2008.
- Tundisi, J.G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. *Revista USP*, v. 248, n.17, p.24-35, 2006.
- Rosa, P. R. Da.; Comportamento Ingestivo, Parâmetros Fisiológicos E Séricos De Novilhas Sindi Recebendo Águas Salinizadas. Petrolina, UNIVASF, 2013. 4563. Dissertação (Mestrado).
- 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, p.99-105, 2009.