Variáveis fisiológicas de caprinos expostos a ambientes sol e sombra criados no semiárido brasileiro

Physiological variables of sheep exposed environments sun andshadow created in the brazilian semiarium

***Nágela Maria Henrique Mascarenhas*[1]**
***Bonifácio Benício de Souza*[*2]**
***Dermeval Araújo Furtado*[3]**
***Maycon Rodrigues da Silva*[4]**
***Talícia Maria Alves Benício*[5]**
***Luanna Figueirêdo Batista*[6]**
***Fabíola Franklin de Medeiros*[7]**
***Danilo Leite Fernandes*[8]**
***Expedito Danúsio de Souza*[9]**
***João Vinícius Barbosa Roberto*[10]**

Resumo: Objetivou-se avaliar a adaptabilidade de caprinos nativos em ambientes exposto ao sol e a sombra, por meio das variáveis fisiológicas. O experimento foi realizado em duas épocas (menos quentee quente) em Patos/PB e foram avaliadas as variáveis fisiológicas, temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), durante o período da tarde (13h e 14h) de 12 caprinos, sendo 6 machos (não castrados)e 6 fêmeas da raça Moxotó em ambientes exposto ao sol e exposto a sombra. A análise de variância revelou efeito significativo (P<0,05) do fêmea em relação ao macho sobre a TR e a FR, contudo não severificou efeito significativo (P>0,05) do fator época do ano. Os caprinos Moxotó, mantiveram-se dentro da homeotermia, em ambos os ambientes, utilizando os mecanismos fisiológicos para manutenção da temperatura interna mantendo-a dentro da normalidade estabelecida para a espécie.

Palavras-chave: adaptabilidade, condições ambientais, estresse, homeotermia

Abstract: The objective was to evaluate the adaptability of native goats in environments exposed to sun and shade, through physiological variables. The experiment was carried out in two seasons (lesshot and hot) in Patos/PB and the physiological variables, rectal temperature (TR), respiratory rate (RF),during the afternoon (13h and 14h) of 12 goats were evaluated, being 6 males (not castrated) and 6 females of the Moxotó race in environments exposed to the sun and exposed to shade. The analysis of variance revealed a significant effect (P <0.05) of the female in relation to the male on the TR and the FR, however, there was no significant effect (P> 0.05) of the time factor of the year. Moxotó goats werekept within homeothermia in both environments using the physiological mechanisms to maintain the internal temperature, keeping it within the normality established for the species.

Keywords: adaptability, environmental conditions, stress, homeothermia

[1]Doutora pela Universidade Federal de Campina Grande - PB, Pesquisadora do INSA. E-mail: eng.nagelamaria@gmail.com.;
*[2] Professor Titular – Universidade Federal de Campina Grande. Bolsista de Produtividade do CNPq.
E-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com
[3] Professor Titular da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: araujodermeval@gmail.com
[4] Médico veterinário, Doutor - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: mayconrvet@gmail.com
[5]Professora do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – Unifip, Patos-PB. E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br
[6] Universidade Vale do Salgado – Ico, Ce, Brasil. E-mail: luanna_151@hotamail.com
[7] Médica veterinária – Doutorado em Ciências e Saúde Animal -Universidade Federal de Campina Grande, UFCG Patos-Paraíba- E-mail: vet.fabiolafranklin@gmail.com
[8] Médico veterinário – Instituto Federal do Ceará – IFCE. E-mail: danilolfernandes@hotmail.com
[9] Professor do Instituto Federal do Ceará – IFCE. E-mail: edanusio@gmail.com
[10] Doutor em Ciência e Saúde Animal – Professor - Faculdades Nova Esperança - FACENE/FAMENE. E-mail: viniciusjv@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A caprinocultura vem criando destaque no cenário do agronegócio brasileiro, onde estima-se um rebanho com 14 milhões de animais, colocando o país em 18° lugar no ranking mundial de exportações. A região nordeste é detentora da maior fração do rebanho nacional de caprinos, 93%, com 9,09 milhões de animais (MAPA, 2015). Nessa região a caprinocultura tem grande importância socioeconômica, como fonte alternativa de alimento de alta qualidade (LIMA et al., 2017; SILVA, et al 2023; SOUZA, et al 2023).

Apesar de apresentar números animadores, existem algumas limitações que podem interferir significativamente a produtividade desses animais, tais como, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, radiação solar, que causam mudanças nas variáveis fisiológicas, com temperatura retal e frequência respiratória (BORGES et al., 2016; SILVA, et al 2023).

As regiões áridas e semiáridas são caracterizadas por altas temperaturas, baixa umidade relativa e déficit hídrico, principalmente no período seco do ano e, essas características podem comprometer a produtividade pecuária nessas regiões, particularmente caracterizadas pela criação de pequenos ruminantes, como ovinos e caprinos, pela sua capacidade de adaptação e produção em condições climáticas extremas, mesmo nas perspetivas de alterações climáticas (NUNES et al., 2020; FACANHA et al., 2020). A criação de pequenos ruminantes faz parte da produção pecuária do Nordeste do Brasil, onde se concentra a maior parde do efetivo caprino (93,9%), com um total de 10,04 milhões de cabeças (IBGE 2019), o sistema de criação geralmente é sistema extensivo e semi-intensivo, sob radiação solar direta (MASCARENHAS et al., 2023). Entre as raças de caprinos criadas no Nordeste do Brasil, destaca-se a raça Moxotó, de alto grau de adaptação (SOUZA et al., 2019; LEITE et al., 2021; SOUZA, et al 2023).

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a adaptabilidade de caprinos da raça Moxotó expostos em ambientes de sol e à sombra no semiárido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no 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 do semiárido brasileiro, com latitude 07° 05’ 28’’ S, longitude 37° 16’ 48’’ W, altitude de 250 m, que se caracteriza por apresentar um clima BSh, de acordocom a classificação de Köppen, com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8ºC eumidade relativa do ar de 61% (BRASIL, 1992).

Utilizou-se 12 caprinos Moxotó, 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 do ano: menos quente (julho a agosto) e quente (setembro e outubro). Totalizando 8 coletas de dados, durante 4 meses. Durante a realização do teste e aferições dasvariáveis fisiológicas, os animais permaneceram em jejum e sem acesso à água. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) num esquema fatorial 2x2x2 (2 sexos, 2 épocas e 2 ambientes)com 3 repetições, repetido no tempo (épocas).

As variáveis ambientais durante o período experimental foram registrados através de dois datalogger, do tipo HOBO®, com um canal externo e um interno, cada, instalados em local de sol e sombra no ambiente experimental, a uma altura semelhante à dos animais. Foram coletadas a temperatura do ar (TA), a umidade relativa (UR), a temperatura de globo negro (TGN) e de ponto de orvalho (Tpo), e com esses dados calculou-se o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU)utilizando-se da fórmula: ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5, descrita por Buffington et al. (1981). As leituras das variáveis ambientais foram realizadas durante os oitos dias de coletas, realizadas no horáriode aferição das variáveis fisiológicas.

As variáveis fisiológicas avaliadas foram: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR).Foram obtidas em oito dias distintos, aferidas durante o turno da tarde, nas duas épocas. Para obtenção da TR foi utilizado um termômetro veterinário digital, com escala de 0 a 44 °C, inserido no reto do animal, por um período mínimo de dois minutos, à profundidade de quatro centímetros. A FR foi obtidaatravés da contagem dos movimentos respiratórios com o auxílio de estetoscópio flexível ao nível da região laringo-traqueal, contando-se os movimentos durante 30 segundos e o valor obtido multiplicado por dois resultando em movimentos por minuto (mov.min).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias registradas para as variáveis ambientais: temperatura ambiente (TA), umidade relativa do ar (UR), temperatura do globo negro (TGN) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), estão descritos na tabela 1.

Houve efeito significativo (P<0,05) para as variáveis ambientais. Os valores do ITGU foram superiores a 83, durante as épocas e nos ambientes estudados. O que demonstra a situação de desconfortoem que esses animais criados em sistema extensivo encontram-se.

Ao estudarem as respostas de fisiológicas de caprinos com base nos dados climáticos no município de Pacatuba – Ceará, durante o período de um ano, Salles et al. (2009) afirmam que independente da época do ano, é durante o turno da tarde que ocorre um maior desconforto térmico paraos animais.

Tabela 1. Média das variáveis ambientais, da temperatura ambiente, umidade relativa e índice detemperatura globo negro e umidade nas duas épocas (menos quente e quente) em função dos ambientes.

Fatores	**Variáveis ambientais**			**ITGU**
	TA	**UR**	**TGN**	
Ambiente				
Sombra	34,63B	30,06A	36,75B	83,55B
Sol	36,61A	26,67B	38,29A	84,97A
Época do ano				
Menos quente	34,56B	29,51A	36,11B	82,77B
Quente	36,67A	27,23B	38,93A	85,75A
CV (%)	2,82	10,71	3,63	1,60

Médias seguidas de letras não semelhantes diferem (P<0,05) pelo teste F. CV (%): Coeficiente de variação.

As médias referentes à TR e FR encontram-se na tabela 2, onde a análise de variância revelou efeito significativo (P<0,05) do fêmea em relação ao macho sobre a TR e a FR, contudo não se verificou efeito significativo (P>0,05) do fator época do ano.

Tabela 2. Médias das variáveis fisiológicas, temperatura retal (TR – °C) e frequência respiratória (FR –mov.min) de caprinos (Moxotó) nas duas épocas (menos quente e quente) em função dos ambientes.

Fatores		**Ambientes**			
		Sombra		Sol	
		Variáveis fisiológicas			
		TR	FR	TR	FR
Sexo	Macho	38,75B	84,66A	39,31B	123,00A
	Fêmea	38,99A	86,33A	39,68A	136,33A
Época	Menos quente	38,76B	84,50A	39,43A	136,66A
	Quente	38,99A	86,50A	39,56A	122,66A
CV (%)		0,54	26,09	0,52	32,71

Médias seguidas de letras não semelhantes diferem (P<0,05) pelo teste F.

Os caprinos machos alocados em ambiente com sombra, apresentaram menores valores de TR (38,75°C), e no ambiente exposto ao sol, alcançou o valor de 39,31°C. Resposta diferente observada para as fêmeas, que apresentaram maiores médias de TR em ambos ambientes. Houve a variação da TRde 38,99°C nas fêmeas alocadas em ambiente com sombra, e 39,68 °C em ambiente exposto ao sol. Apesar da sutil variação do índice, o mesmo permaneceu dentro da normalidade para espécie caprina de38,5°C a 40,0°C,

As fêmeas apresentaram temperatura retal mais elevada que os machos, em ambos ambientes eem ambas as épocas do ano, o que pode ser explicado pelo fato dessas fêmeas serem mais sensíveis aosefeitos do ambiente, devido à alta atividade hormonal, dependendo da fase em que ela se encontra (gestação, lactação, etc). Ogebe et al. (1996) afirmam que temperatura retal e a frequênciarespiratória são influenciadas pelo sexo e pela estação do ano.

Animais que se encontram em situação de desconforto térmico, e exposto a radiação solar direta, tendem a realizar maiores esforços fisiológicos para manter a homeotermia normal. Um dos primeirossinais desse desconforto, é o aumento da frequência respiratória, que vai auxiliar na dissipação de calor.Para FR os valores médios, considerados normais para os caprinos variam de 12 a 25 mov/min, sendo influenciados pelo trabalho muscular, idade, tamanho, gestação, ingestão de alimentos (Kolb, 1987). Os valores encontrados no estudo foram superiores aos considerados normais, demonstrando que,mesmo à sombra a condição

térmica é estressante para esses animais, uma vez que eles tiveram que utilizar a FR para perder calor.

Valores elevados de FR, nem sempre indicam que o animal esteja em estresse térmico, sendo assim, caso a FR registrada estivesse muito elevada, mas em contrapartida, o animal tenha sido eficienteem dissipar calor, conseguindo manter sua homeotermia, poderá não ter ocorrido estresse térmico, mascom gasto de energia no processo da termorregulação, o que contribui para um menor desempenho.

CONCLUSÃO

Os caprinos Moxotó, mantiveram-se dentro da homeotermia, em ambos os ambientes, utilizando os mecanismos fisiológicos para manutenção da temperatura interna mantendo-a dentro da normalidade estabelecida para a espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa de produtividade do segundo autor.

REFERÊNCIAS

BORGES, L.S.; EVANGELISTA, A.F.; BARROS JUNIOR, C.P.; SILVA, A.L.; ANDRADE, T.V. O ambiente semiárido brasileiro influencia as respostas fisiológicas de caprinos. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.4, p.17-21, 2016.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas**: 19611990. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1992. 84p.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black

globe-humidity index (BGHI) as acomfort equation for dairy cows. Transaction of the ASAE, v.24, p.711-714, 1981.

FACANHA, D.A.E.; FERREIRA, J.; SILVEIRA, R.M.F.; NUNES, T.L.; OLIVEIRA, M.G.C.; SOUSA, J. E.R.; PAULA, V.V. Are locally adapted goats able to recover homeothermy, acid-base and electrolyte equilibrium in a semi-arid region. **Journal of Thermal Biology**, v.90, n.l, p.259 .267, 2020. https://doi.org/10.1016/i.itherbio.2020.102593.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA — IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal. 2019. Tabela 3939: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho** (2008 a 2018). httos://sidra.ibge.gov.br/ tabela/3939. 25 Jan. 2021.

KOLB. **Fisiologia Veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 612p.
LEITE, J.H.G.M.; FACANHA, D.A.E.; BERMEJO, J.V.D.; GUILHERMINO, M.M.; BERMEJO, L.A. Adaptive assessment of small ruminants in arid and semi-arid regions. **Small Ruminant Research**, v.203, n.3, e106497, 2021.

LIMA, T.L.S.; ALVES, R. DO N.; CAVALCANTI, M.T.; ROCHA, T.C. DA; GONÇALVES, M. C. Padronização do processamento de queijo Coalho caprino condimentado com cumaruproduzido por agroindústria na Paraíba. Revista Verde de Agroecologia e DesenvolvimentoSustentável. Pombal, v.12, p.562-567, 2017.

LUCENA, L.F.A.; FURTADO, D.A.; NASCIMENTO, J.W.B.; MEDEIROS, A.N.; SOUZA, B.B. Respostas fisiológicas de caprinos nativos mantidos em temperatura termoneutra e em estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v.17, p.672–679, 2013.

MAPA - Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2015. **Caprinos e ovinos**. Disponível: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>. Acesso em: 29 de Maio de 2018.

MASCARENHAS, N.M.H., SOUZA, B.B.; FURTADO, D.A.; et al. Thermal gradient of local sheep and goats reared in the Brazilian semi-arid region. **Rev. Bras. Cienc. Agrág**., v.18, n.2,

e3020, 2023.

NUNES, S.F.; FERREIRA, J.; SILVEIRA, R.M.F.; SALES, D.C.; SOUSA, J.E.R.; PAIVA, S.R.; FACANHA, D.A.E. Morphometric characterization and zoometric indices of white Morada Nova breed: The first step for conservation. **Small Ruminant Research**, v.192, n.2, p.178-186, 2020. httos://doi.org/10.1016/i.smallrumres.2020.106178.

OGEBE, P.O.; OGUNMODEDE, B.K.; MCDOWELL, L.R. Behavioral and physiological responses of Nigerian dwarf goats to seasonal changes of the humid tropics. **Small Ruminant Research**, v.22, p.213-217, 1996.

SALLES, M.G.F.; SOUZA, C.E.A.; RONDINA, D.; MOURA, A.A.A. Respostas fisiológicas ao estresse térmico de bodes Saanen em clima tropical. **Revista Ciência Animal**, v.19, p.19-28, 2009.

SOUZA, M.F.S.; GOMES, L.C.; GONCALVES, T.R.; PASSETTI, R.A.C.; SANTOS, G.R.A. Characterisaton of goat product consumers and goat farming systems in the Brazilian Northeast region. **Small Ruminant Research**, u179, n.3, p.7-13, 2019. httos://doi.org/10.1016/i. smallrumres.2019.08.017.

SILVA, M. R. DA, SOUZA, B. B. DE, CARVALHO, A. DE B., FURTADO, D. A., BENÍCIO, T. M. A., MASCARENHAS, N. M. H., MARACAJA, P. B., NEPOMUCENA, T. A. P. G., & MEDEIROS, A. C. DE. (2023). Uso dos índices ambientais e de conforto térmico nas avaliações da termorregulação de ovinos em regiões tropicais. ***Revista Coopex.***, *14*(2), 1402–1416. https://doi.org/10.61223/coopex.v14i2.224

SOUZA, B. B. DE, SILVA, M. R. DA, DANTAS, N. L. B., SILVA, G. DE A., MASCARENHAS, N. M. H., BATISTA, L. F., FERNANDES, D. L., BENÍCIO, T. M. A., CARVALHO, A. DE B., MEDEIROS, A. C. DE, & MARACAJA, P. B. (2023). Avaliação da adaptação de diferentes grupos genéticos de ovinos deslanados no semiárido brasileiro. ***Revista Coopex***., *14*(3), 1960–1973. https://doi.org/10.61223/coopex.v14i3.257