

Características termorreguladoras de ovinos da raça Dorper criados em condições climáticas de Meio-Norte do Brasil**Thermoregulatory characteristics of Dorper sheep reared in climatic conditions in the Mid-North region of Brazil**

DOI:10.34117/bjdv6n9-206

Recebimento dos originais: 01/09/2020

Aceitação para publicação: 10/09/2020

Laylson da Silva Borges

Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: laylson_borges@hotmail.com

Tatiana Saraiva Torres

Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: tatianaana@hotmail.com

Luciano Silva Sena

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: lucianossbj@hotmail.com

Leandra Polliny Morais Machado

Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal do Piauí, Campus Profª Cinobelina Elvas
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: leandrapollyne_h@hotmail.com

Letícia Aguiar da Silva

Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Piauí
Instituição: Universidade Estadual do Piauí
Endereço: Rua João Cabral, 1999, Centro (Sul), CEP 64001-030, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: leticia19aguiar@gmail.com

Marislane Resende da Silva

Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Piauí
Instituição: Universidade Estadual do Piauí
Endereço: Rua João Cabral, 1999, Centro (Sul), CEP 64001-030, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: janielfnsantos@hotmail.com

Flávio Carvalho de Aquino

Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: flaviophbakino@hotmail.com

Fernanda Samara Barbosa Rocha

Mestra em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: fernandarochavetufpi@gmail.com

Marcelo Richelly Alves de Oliveira

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: marcelo-zootec@hotmail.com

Antônio de Sousa Júnior

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal do Piauí
Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3397, Ininga, CEP 64048-550, Teresina, Piauí, Brasil
E-mail: sousajunior@ufpi.edu.br

RESUMO

O objetivo com esse estudo foi avaliar as respostas fisiológicas de ovinos da raça Dorper criados em condições climáticas de Meio-Norte do Brasil. Para isso, foram utilizadas 12 fêmeas em idade adulta com peso de $35,00 \pm 5,00$ kg distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos compostos por diferentes horários do dia, e 12 repetições por tratamento. Foram mensurados os parâmetros fisiológicos, frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial média (TSM) dos animais e as variáveis climáticas, temperatura (TA) e umidade relativa do ar (UA). O índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) foi calculado usando os valores da temperatura do termômetro de globo negro e do ponto de orvalho. A análise revelou efeito de horário do dia ($P < 0,05$) para as variáveis climáticas, o ITGU e os parâmetros fisiológicos estudados. Os animais apresentaram nos horários das 11:00 às 11:30 h e das 14:30 às 15:00 h as maiores médias para o parâmetro TSM. Mas, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os horários do dia para os parâmetros FR e FC. Os animais criados nas condições climáticas de Meio-Norte do Brasil conseguiram manter a temperatura corporal dentro do limite basal médio em detrimento do aumento das frequências respiratória e cardíaca.

Palavras-chave: ambiência, estresse térmico, ovinocultura, termorregulação.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the physiological responses of Dorper sheep reared in climatic conditions in the Mid-North region of Brazil. For this, were used 12 adult females weighing 35.00 ± 5.00 kg, distributed in a completely randomized design, with four treatments consisting by different times of the day, and 12 repetitions per treatment. The physiological parameters, respiratory rate (RF), heart rate (HR), rectal temperature (TR) and mean surface temperature (TSM) of the animals were measured, as well as the climatic variables, temperature (TA) and relative air humidity (AU). The black globe temperature and humidity index (ITGU) was calculated using the

black globe thermometer temperature and dew point values. The analysis revealed a time of day effect ($P < 0.05$) for the climatic variables, the ITGU and the studied physiological parameters. The animals presented the highest averages for the TSM parameter at 11:00 am to 11:30 am and from 2:30 pm to 3:00 pm. However, there was no significant difference ($P > 0.05$) between the times of the day for the FR and HR parameters. Animals reared in the climatic conditions of the Mid-North region of Brazil were able to maintain body temperature within the average basal limit to the detriment of increased respiratory and heart rates.

Keywords: ambience, thermal stress, sheep farming, thermoregulation

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem se consolidado nas últimas décadas como uma importante atividade de produção animal no Brasil, servindo como fonte de renda para os produtores e como meio para a diminuição do êxodo rural (MAIA et al., 2019). De acordo com dados atuais do IBGE (2018) o rebanho nacional de ovinos alcançou 18.948.934 milhões de cabeças. Deste total, aproximadamente 66,67% desses animais são criados na região Nordeste do país.

Apesar do grande efetivo e das potencialidades existentes, os sistemas de criação de ovinos apresentam índices produtivos e reprodutivos muito aquém do seu potencial. Dentre os fatores comumente responsabilizados por estes baixos índices, as condições climáticas, no que tange as altas temperaturas associado à umidade relativa do ar baixa, podem ser destacadas (BERIHULAY et al., 2019). Martins Filho et al. (2007) destacaram que, a sub-região Meio-Norte do Brasil, composta pelos estados do Piauí e Maranhão, se aproxima dessas condições climáticas, mas se destaca por apresentar um grande potencial para a criação de ovinos de corte.

A produção ótima nos sistemas de criação de ovinos depende, em grande parte, de instalações e de manejo ambiental adequado, a fim de minimizar os efeitos que as variáveis climáticas proporcionam aos animais. Portanto, para que o processo produtivo seja eficiente, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que determinem a susceptibilidade dos animais as condições climáticas às quais estão submetidos, uma vez que esses fatores são essenciais para melhorar e ajustar as práticas de manejo dos sistemas de produção (TORRES et al., 2017; POLLI et al., 2020).

Os ovinos são animais homeotérmicos e quando estão fora da sua zona de termoneutralidade acionam seus mecanismos fisiológicos, como a sudorese e a respiração, para dissipação do calor para o ambiente, mas ao acionarem esses mecanismos, os animais estarão utilizando energia que seria destinada a produção para manter seu corpo em zona de conforto térmico (SILVA et al., 2015; ROUT et al., 2017; SARANGI, 2018; MACHADO et al., 2019). Dado o exposto, objetiva-se com

essa pesquisa avaliar as respostas fisiológicas de ovinos da raça Dorper criados em condições climáticas de Meio-Norte do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura do Colégio Técnico de Teresina (CTT) vinculado a Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizado na cidade de Teresina, estado do Piauí (05°05'21" S, 42°48'07" W e altitude 74,4 m) durante os meses de julho a setembro de 2018, que corresponde ao período seco na região. A precipitação pluviométrica anual média do município é de 1.200 mm com temperatura anual média de 28°C.

Foram utilizados 12 animais da espécie ovina (*Ovis aires*), da raça Dorper, fêmeas em idade adulta com peso de 35,00±5,00 kg e em perfeita condição sanitária, alojadas em baias coletivas em aprisco coberto e com piso de cimento. O sistema de produção que os animais são criados é o intensivo, onde os mesmos recebem alimentação no cocho (volumoso e concentrado) e água a vontade.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, compostos por diferentes horários do dia (T1: 08:30-09:00 h, T2: 11:00-11:30 h, T3: 14:30-15:00 h e T4: 17:00-17:30 h), e 12 repetições por tratamento. Com relação ao manejo e a mensuração dos parâmetros fisiológicos dos animais, um período de adaptação de 15 dias foi realizado a fim de se obter uma melhor interação com o homem, conforme período adotado por Borges e Rocha (2018).

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram as frequências respiratória (FR) e cardíaca (FC), temperaturas retal (TR) e superficial média (TSM), nessa mesma ordem. As mensurações foram realizadas nos horários das 08:30 às 09:00 h, 11:00 às 11:30 h, 14:30 às 15:00 h e das 17:00 às 17:30 h, uma vez a cada semana, totalizando oito coletas.

A FR foi avaliada pela contagem dos movimentos respiratórios por minuto (mov./min.), mediante a observação direta dos movimentos do flanco esquerdo dos animais. A FC, em batimentos por minuto (bat./min.), foi obtida com a utilização de um estetoscópio clínico posicionado entre o terceiro e quarto espaço intercostal dos animais, à altura da articulação costocostal. Ambas por um período de 15 segundos e então multiplicando-se este valor por 4, obtendo-se assim o número de movimentos respiratórios e batimentos cardíacos por minuto.

A TR (°C) foi aferida com o uso de termômetro clínico digital com escala de 32 a 43,9°C, introduzido no reto do animal, por um período mínimo de dois minutos, a profundidade de seis centímetros. A TSM (°C) foi determinada utilizando um termômetro infravermelho, com precisão de ± 2°C, a uma distância de 10 cm, na pele dos animais em seis locais distintos (fronte, pescoço, lombo, costado, ventre e canela) para ser calculado a média.

As variáveis climáticas, temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UA) e a temperatura do ponto de orvalho (T_{po}) foram mensuradas por meio de um termo-higrômetro digital (SKILL-TEC). A temperatura do termômetro de globo negro (T_{gn}) foi aferida com o uso de um globo com diâmetro de 150 mm, aproximadamente, pintado exteriormente de preto fosco que foi confeccionado e instalado a uma altura média a do dorso dos animais. Medidas das TA, UA, T_{po} e a T_{gn} foram coletadas 15 minutos após o início da coleta de cada horário do dia. A partir dos dados ambientais foram calculados o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), de acordo com a fórmula adotada por Machado et al. (2019), dada por:

$$ITGU = T_{gn} + 0,36 * T_{po} + 41,5$$

Os dados coletados das variáveis climáticas e dos parâmetros fisiológicos foram submetidos à análise de variância e verificação das suas pressuposições, utilizando o pacote estatístico PROC GLM do software SAS, versão 9.0 (SAS Institute 2003). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou um efeito de horário do dia ($P < 0,05$) para as variáveis climáticas, temperatura (TA) e umidade relativa do ar (UA), e para o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) (Tabela 1). As maiores médias da TA foram de 35,02°C e 35,40°C nos horários das 14:30 às 15:00 h e das 17:00 às 17:30 h, respectivamente. Mas, nesses mesmos horários do dia, foram observados menores médias para a UA. Esses valores podem ser justificados pela maior incidência de radiação solar observada durante esses horários do dia, causando um aumento da TA e do ITGU e, conseqüentemente, uma redução na UA.

Tabela 1. Médias das variáveis climáticas, temperatura (TA) e umidade relativa do ar (UA), e do índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) nos diferentes horários do dia na sub-região Meio-Norte do Brasil.

Horários do dia	Variáveis climáticas e índice bioclimático		
	TA (°C)	UA (%)	ITGU
08:30 - 09:00	29,92 ^c	54,50 ^a	86,02 ^b
11:00 - 11:30	32,77 ^b	44,75 ^b	86,14 ^b
14:30 - 15:00	35,02 ^a	35,25 ^c	87,39 ^a
17:00 - 17:30	35,40 ^a	35,50 ^c	87,48 ^a
Média	33,27°C	42,50%	86,75

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para Bezerra et al. (2011) a TA nos horários das 11:00 às 11:30 h, 14:30 às 15:00 h e das 17:00 às 17:30 h, nesse estudo, encontram-se fora da zona de conforto térmico para ovinos, que segundo esses autores situa-se entre 20 a 30°C. Segundo Rashamol et al. (2018) e Borges e Rocha (2018), nesses horários do dia, o estresse calórico poderá causar prejuízo no desempenho dos animais, esse fato torna-se ainda mais grave quando o estresse térmico é acompanhado pela baixa UA, como pode ser observado no horário das 14:30 as 15:00 h (35,25%) e das 17:00 as 17:30 h (35,50%), visto que essa associação de alta TA e baixa UA influencia diretamente nas perdas de calor por evaporação.

Para o ITGU pode-se observar uma média de 86,75 que caracteriza uma situação de emergência (SOUZA et al., 2002), revelando o alto estresse térmico proporcionado pelo ambiente aos animais, desencadeando em alterações nos parâmetros fisiológicos (Tabela 2), com exceção da temperatura retal que apresentou uma média dentro dos limites normais para a espécie (38,37°C). Ao encontro dessa afirmativa, têm-se médias de frequência respiratória (50,57 mov./min) e cardíaca (68,49 bat./min.) dos animais estudados fora dos limites considerados normais para ovinos.

Tabela 2. Médias dos parâmetros fisiológicos, frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial média (TSM), de ovinos da raça Dorper criados em condições climáticas do Meio-Norte do Brasil.

Horários do dia	Parâmetros fisiológicos			
	FR (mov./min.)	FC (bat./min.)	TR (°C)	TSM (°C)
08:30 - 09:00	50,12 ^a	67,50 ^a	38,16 ^b	35,86 ^b
11:00 - 11:30	48,00 ^a	71,91 ^a	38,33 ^{ab}	37,74 ^a
14:30 - 15:00	55,66 ^a	65,25 ^a	38,53 ^a	38,27 ^a
17:00 - 17:30	48,50 ^a	69,33 ^a	38,49 ^a	35,77 ^b
Média	50,57	68,49	38,37	36,91

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Autores como Gottardi et al. (2018), López Armengol et al. (2017) e Lima et al. (2018) afirmaram que as variáveis climáticas podem proporcionar situações de estresse térmico aos animais, mas esse fato não é interessante do ponto de vista produtivo e reprodutivo, haja vista que a energia obtida com a alimentação será direcionada para a maior ativação dos mecanismos de termorregulação, na tentativa dos animais em manter a homeostase de todo o seu organismo, em detrimento da energia que seria destinado a produção.

Os resultados observados para os parâmetros fisiológicos, frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC), indicam um alto ritmo respiratório e cardíaco dos animais em todos os horários estudados, mesmo não apresentando diferença significativa ($P > 0,05$). O aumento nos movimentos

respiratórios demonstra que a FR pode ser a principal forma que os ovinos da raça Dorper criados em condições de Meio-Norte do Brasil utilizam para dissipar calor para o ambiente. Para Rashamol et al. (2018) as alterações nos parâmetros fisiológicos são alternativas que os animais adotam para lidar com situações de estresse térmico. Ainda segundo esses autores, as respostas fisiológicas dos animais tendem a aumentar a partir da manhã (07:00 às 10:00 h) até meio dia (11:00 às 14:00 h). No entanto, entre às 18:00 e 23:00 h essas respostas começam a cair e tendem a permanecer estáveis nesse período.

Analisando-se a temperatura retal (TR), pode-se observar que as maiores médias foram encontradas nos horários das 11:00 às 11:30 h (38,33°C), 14:30 às 15:00 (38,53°C) e das 17:00 às 17:30 (38,49°C). Essas maiores médias provavelmente podem ser justificadas pelo aumento da TA que proporcionou uma carga térmica adicional recebida da radiação solar, resultando em aumento na quantidade de calor interno dos animais. Nesses mesmos horários do dia a TA encontrava-se fora da zona de conforto térmico estabelecidas para ovinos. No entanto, esses conseguiram manter a temperatura corporal dentro do limite basal médio (39,1°C) para espécie, denotando a eficiência em dissipar calor para o ambiente e manter em equilíbrio a sua temperatura corporal.

A temperatura superficial média (TSM) dos animais apresentaram as maiores médias nos horários das 11:00 às 11:30 h (37,74°C) e das 14:30 às 15:00 h (38,27°C), denotando que fatores externos, como as variáveis climáticas TA e UA influenciaram diretamente esse parâmetro. Souza et al. (2015) ao avaliarem temperatura superficial de ovinos da raça Santa Inês e seus cruzamentos com Ile de France e Suffolk encontraram média de 33,21°C para essa raça e seus cruzamentos. Ainda segundo esses autores, os animais conseguiram manter a homeotermia sem elevação da temperatura retal para além dos padrões normais da espécie, demonstrando sua capacidade adaptativa às condições ambientais experimentais.

4 CONCLUSÃO

Sob as condições climáticas de Meio-Norte do Brasil, os ovinos da raça Dorper conseguiram manter a temperatura retal dentro dos limites basais para a espécie em detrimento do aumento das frequências respiratória e cardíaca. Diante disso, fica evidente que a raça Dorper apresenta um grande potencial para ser explorada nessa sub-região. Porém, medidas adequadas de manejo ambiental devem ser adotadas a fim de proporcionar maior conforto térmico aos animais nos diferentes horários do dia.

5 COMITÊ DE ÉTICA

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), sob o protocolo CEUA nº 02014/2018, sob a responsabilidade de Tatiana Saraiva Torres.

REFERÊNCIAS

- BERIHULAY, H. et al. Adaptation Mechanisms of Small Ruminants to Environmental Heat Stress. **Animals**, 9(3), 1-9, 2019.
- BEZERRA, W. M. A. X. et al. Physiologic behavior of different genetic groups of sheep created in the semi-arid paraibano. **Revista Caatinga**, 24(1), 130-136, 2011.
- BORGES, L. S.; ROCHA, F. S. B. Correlação entre variáveis ambientais, índices bioclimáticos e parâmetros fisiológicos de caprinos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, 19(4), 1-7, 2018.
- BORGES, L. S.; ROCHA, F. S. B. Simple physiological indicators of young goats bred in extensive system. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, 6(2), 48-51, 2018.
- GOTTARDI, F. P. et al. The role of diet on the rhythm of physiological responses of lactating ewes under heat stress. **Biological Rhythm Research**, 49(1), 1-13, 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.
- LIMA, L. R. et al. Thermophysiological indicators of lambs during pre-slaughter handling. **Biological Rhythm Research**, 50(4), 553-563, 2019.
- LÓPEZ ARMENGOL, M. F. et al. Effect of extreme severe heat stress on respiratory rate in unshorn and shorn Australian Merino rams from Northern Patagonia. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 54(1), 36-47, 2017.
- MACHADO, N. A. F. et al. Biological rhythm of goats and sheep in response to heat stress. **Biological Rhythm Research**, 50(1), 1-10, 2019.
- MAIA, F. S. P. et al. Association of polymorphisms of the β - defensin 1 gene with nematode and protozoan infection traits in goat. **Parasite Immunology**, 41(4), 1-7, 2019.
- POLLI, V. A. et al. Thermal stress and the productive performance of sheep: a review. **Revista Medicina Veterinária (UFRPE)**, 14(1), 38-47, 2020.
- RASHAMOL, V. P. et al. Physiological adaptability of livestock to heat stress: an updated review. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, 6(3), 62-71, 2018.
- ROUT, P. K. et al. Identification of heat stress-susceptible and -tolerant phenotypes in goats in semiarid tropics. **Animal Production Science**, 58(7), 1349-1357, 2017.

SARANGI, S. Adaptability of goats to heat stress: A review. **The Pharma Innovation Journal**, 7(4), 1114-1126, 2018.

SAS Institute SAS (**Statistical Analysis System**). User's Guide. Cary NC: SAS Institute Inc. p.129, 2003.

SILVA, A. L. et al. Avaliação das variáveis fisiológicas de ovinos Santa Inês sob influência do ambiente semiárido piauiense. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, 3(2), 69-72, 2015.

SOUZA, B. B. et al. Tympanic, surface and rectal temperatures and respiratory rate of Santa Inês sheep and their crossbreds with Ile de France and Suffolk in Piracicaba, Brazil. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, 3(3), 92-96, 2015.

SOUZA, C. F. et al. Evaluation of the alternative materials to make a globe thermometer. **Ciência e Agrotecnologia**, 26(1), 157-164, 2002.

TORRES, T. S. et al. Behavioral and thermoregulatory characteristics of Dorper sheep. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, 5(3), 85-90, 2017