C I Ê N C I A E P R O D U Ç Ã O A N I M A L
N O S E M I Á R I D O B R A S I L E I R O
Coletânea Científica – Artigos Completos – Volume 1
Editora Científica Semiárido Acadêmico (ECSA)
978-65-02-14269-1 | Acesso Aberto

CAPÍTULO 7

Termorregulação de ovinos Morada Nova, Somalis Brasileira e mestiços Dorper × Somalis sob diferentes dietas no semiárido[1]

Thermoregulation of Morada Nova, Brazilian Somali, and Dorper × Somali crossbred sheep fed different diets in the Brazilian semiarid region

Nayanne Lopes Batista Dantas[2]*; Bonifácio Benicio de Souza[2]; Maycon Rodrigues da Silva[2]; Gustavo de Assis Silva[3]; João Paulo da Silva Pires[2]; Valdir Morais de Almeida[2]; Luanna Figueirêdo Batista[2]; Mateus Freitas de Souza[2]; Dermeval Araújo Furtado[2]

[2] Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Paraíba, Brasil.
[3] Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Pernambuco, Brasil.
*Autora correspondente: nayanne.lb@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.65338/ecsa.c2.v1.2026.c07

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos do ambiente e da dieta sobre as variáveis fisiológicas de ovinos Morada Nova, Somalis Brasileira e mestiços Dorper × Somalis no semiárido brasileiro. Foram utilizados 30 animais, sendo dez de cada genótipo. Para metade dos ovinos, 30% do feno de tífton da dieta foi substituído por feno de jitirana. Registraram-se a temperatura e a umidade relativa do ar e calculou-se o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) à sombra e ao sol. A temperatura retal (TR), a frequência respiratória (FR), a frequência cardíaca (FC) e a temperatura superficial (TS) foram avaliadas

[1] Capítulo elaborado a partir de estudo integrante da tese de doutorado de Nayanne Lopes Batista Dantas (UFCG, 2018), orientada por Bonifácio Benicio de Souza. O estudo foi publicado anteriormente em *Semina: Ciências Agrárias*, v. 40, n. 2, p. 971–980, 2019. DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n2p971.

pela manhã e à tarde. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 × 2 × 2, com três genótipos, duas dietas, dois turnos e cinco repetições por combinação de genótipo e dieta. Os valores médios aproximados do ITGU foram 81 à sombra e 90 ao sol. As variáveis fisiológicas apresentaram valores mais elevados à tarde (P < 0,05), e a TS média passou de 35,48 °C pela manhã para 38,11 °C à tarde. Os ovinos Morada Nova apresentaram menor TR nos dois turnos e menor FR que os mestiços Dorper × Somalis, indicando maior capacidade de manutenção da temperatura corporal nas condições avaliadas. A substituição do feno de tífton por feno de jitirana não alterou a TR nem a FR, mas elevou a FC dos animais. Esses resultados não indicaram prejuízo à manutenção da temperatura corporal decorrente da substituição alimentar.
Palavras-chave: adaptabilidade; bem-estar animal; jitirana; ovinocultura.

ABSTRACT

This study evaluated the effects of environment and diet on the physiological responses of Morada Nova, Brazilian Somali, and Dorper × Somali crossbred sheep in the Brazilian semiarid region. Thirty animals were used, with ten sheep from each genotype. In half of the animals, jitirana hay replaced 30% of the Tifton hay in the diet. Air temperature and relative humidity were recorded, and the black globe humidity index (BGHI) was calculated in the shade and in direct sunlight. Rectal temperature (RT), respiratory rate (RR), heart rate (HR), and surface temperature (ST) were assessed in the morning and afternoon. A completely randomized design was used in a 3 × 2 × 2 factorial arrangement comprising three genotypes, two diets, and two times of day, with five replicates per genotype and diet combination. The approximate mean BGHI values were 81 in the shade and 90 in direct sunlight. Physiological variables were higher in the afternoon (P < 0.05), and mean ST increased from 35.48 °C in the morning to 38.11 °C in the afternoon. Morada Nova sheep had lower RT at both times of day and lower RR than Dorper × Somali crossbreds, indicating a greater ability to maintain body temperature under the conditions evaluated. Replacing Tifton hay with jitirana hay did not change RT or RR but increased HR. These findings did not indicate impaired maintenance of body temperature resulting from the dietary substitution.
Keywords: adaptability; animal welfare; jitirana; sheep farming.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é bastante expressiva no Brasil, sobretudo na região Nordeste, que detém 63% do rebanho, com mais de 11 milhões de cabeças (IBGE, 2016), sendo o clima fator determinante para o sucesso da atividade produtiva; logo, a interação animal x climadeve ser considerada visando maior eficiência na exploração pecuária, uma vez que os animais apresentam diferentes respostas às peculiaridades do clima de cada região (LEITÃO et al., 2013).

Os ovinos da raça Morada Nova são descendentes de carneiros ibéricos e africanos e se originaram no Nordeste do Brasil, tendo se ajustado às condições ambientais da região (FACÓ, 2008), possuem aptidão para carne e pele, sendo esta altamente apreciada no mercado internacional. É uma raça rústica e adaptada às adversidades climáticas.

Outra raça que apresenta boas características para produção no semiárido é a Somalis, de origem africana, que se caracterizam por serem animais de porte pequeno com superfície corporal favorável à dissipação de calor e, aliado a isso, apresentam uma reserva considerável de gordura na base da cauda o que lhes favorece a sobrevivência em condições de menor oferta de alimentos (SOUZA, 2012).

Segundo Barbosa Neto et al. (2010), uma das alternativas para incrementar a produçãobrasileira por meio do melhoramento genético animal seria o aproveitamento do potencial das diferentes raças, utilizando estratégias de cruzamentos, acompanhadas da seleção. A raça exótica Dorper pode ser usada com esse propósito, pois foi criada para produzir carne o mais eficientemente possível, sob variadas e mesmo desfavoráveis condições ambientais, sendo capazes de resistir, mantendo boa sanidade e boa condição corporal (ARCO, 2018).

Para estimar a tolerância animal ao calor, a temperatura retal e a frequência respiratória são as melhores variáveis fisiológicas (OLIVEIRA et al., 2013). Contudo, a avaliação da adaptabilidade pode ser complementada com variáveis como a frequência cardíaca e a temperatura superficial.

Cruz Júnior et al. (2015) e Paim et al. (2013) em pesquisas com avaliação termográfica em ovinos, ressaltaram que esta técnica pode avaliar adequadamente os gradientes de temperatura e identificar as raças que são mais ou menos tolerantes ao calor. Seixas et al. (2017) observaram alta correlação entre índices ambientais e a temperatura superficial de ovinos, demonstrando a importância de estabelecer valores indicativos de desconforto térmico para adotar medidas para mitigar o estresse térmico e não comprometer o desempenho produtivo das raças.

Aliada à importância do desenvolvimento de pesquisas relacionadas à adaptabilidade de diferentes raças ao semiárido brasileiro, há a necessidade de estudos sobre a utilização de forrageiras

nativas viáveis que possam ser utilizadas na alimentação animal; complementando, dessa forma, os trabalhos que visam promover sustentabilidade à ovinocultura na região.

Arruda et al. (2010) ressaltaram que as pesquisas de avaliação de alimentos permitem vislumbrar perspectivas de complementação ou substituição parcial de ingredientes para suprir as exigências nutricionais do animal sem que haja comprometimento do desempenho produtivo, reprodutivo ou da sanidade.

Com relação à vegetação da caatinga, a mesma apresenta grande diversidade em sua flora, com inúmeras espécies arbustivas, arbóreas e herbáceas consumidas pelos ruminantes. No estrato herbáceo encontram-se espécies como a Jitirana (*Merremia aegyptia* L.), pertencente à família das convolvuláceas, constituindo-se uma alternativa promissora para a conservação de volumoso via fenação (GUIM et al., 2004), apresentando boa aceitabilidade pelos ovinos (SILVA et al., 2017).

Objetivou-se avaliar e comparar as variáveis fisiológicas de três genótipos de ovinos em relação aos turnos e à dieta oferecida.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido durante os meses de Novembro e Dezembro de 2015 e janeiro de 2016, no Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), fazenda experimental pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada no município de Patos, na Paraíba, região semiárida brasileira, com latitude 07° 05’ 28’’ S, longitude 37° 16’ 48’’ W, altitude de 250m, que se caracteriza por apresentar um clima BSH (Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8ºC e umidade relativa do ar de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 30 ovinos dos genótipos Morada Nova, Somalis e mestiços de ½Dorper x ½Somalis, machos não castrados, com aproximadamente 150 dias de idade e peso vivo inicial médio de 22,5 ± 2 kg, 10 animais de cada genótipo. A dieta foi composta por fenode Tífton (*Cynodon* sp.) e concentrado (milho em grão moído e farelo de soja), na proporção 60:40, suplementação mineral e água *ad libitum*.

Metade dos animais teve a proporção de 30% do volumoso (feno de Tífton) substituído por feno de Jitirana (*Merremia aegyptia*). As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, formuladas para essa categoria de ovinos, visando ganho de peso médio diário de 250 gramas de acordo com o *National Research Council* (NRC) 2007, sendo fornecidas duas vezes ao dia, às 07:00 e 15:00 horas. A análise

bromatológica dos ingredientes da ração foi feita no laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (Tabela 1).

Os animais foram vermifugados durante o período de adaptação e permaneceram alojados em baias individuais, medindo 0,80 x 1,20m, contendo comedouros e bebedouros, durante todo o período experimental, que durou 75 dias, sendo 15 dias de adaptação ao ambiente, à dieta e ao manejo de forma geral, e 60 dias de coleta de dados.

Foi calculado o ITGU (índice de temperatura de globo negro e umidade) nos ambientes de sol e sombra. Utilizou-se a fórmula descrita por Buffington et al. (1981): ITGU = TGN+ 0,36(Tpo) + 41,5, na qual TGN significa a temperatura de globo negro e Tpo, a temperatura do ponto de orvalho. Essas temperaturas, por sua vez, foram registradas, assim como a temperatura e a umidade relativa do ar, através de termômetros de globo negro, instalados em ambientes de sombra e de sol, acoplados a um *datalogger*. Para efeito de estudo de turnos, considerou-se o horário das 9h para manhã e 15h para a tarde.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais em % com base na matéria seca (MS).

DIETA COM JITIRANA							
INGREDIENTE	(%)	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	NDT (%)	Ca (%)	P (%)
Milho em grão	20,65	17,88	1,65	1,84	16,52	0,00	0,05
Farelo de soja	16,88	15,57	8,08	2,45	14,18	0,04	0,10
Feno de Tífton	42,00	39,22	3,36	34,86	21,84	0,21	0,06
Feno de Jitirana	18,00	16,83	1,65	14,04	10,08	0,02	0,03
Calcário	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Fosfato	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
Bentonita	1,23	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100	91,93	14,74	53,19	62,62	0,50	0,33
DIETA SEM JITIRANA							
INGREDIENTE	%	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	NDT (%)	Ca (%)	P (%)
Milho em grão	21,48	18,59	1,72	1,91	17,18	0,00	0,05
Farelo de soja	17,44	16,09	8,34	2,53	14,65	0,04	0,10
Feno de Tifton	60,00	56,03	4,81	49,8	31,20	0,29	0,08
Calcário	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Fosfato	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
TOTAL	100	91,76	14,87	54,24	63,03	0,49	0,31

*MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

Uma vez por semana, durante todo o período experimental, nos turnos manhã e tarde, foram obtidas as variáveis fisiológicas de todos os ovinos. A temperatura retal (TR) foi aferida através de termômetro clínico veterinário introduzido no reto do animal por dois minutos e expressa em graus Celsius (ºC); a frequência respiratória (FR) foi mensurada com oauxílio de estetoscópio flexível, na região torácica do animal, obtendo-se assim, a FR em movimentos por minuto (mov min^{-1}).

A frequência cardíaca (FC) foi mensurada com o auxílio de um estetoscópio flexível, colocado diretamente na região torácica esquerda à altura do arco aórtico, para determinação da FC em batimentos por minuto (bat min^{-1}).

A temperatura superficial foi registrada através da câmera termográfica de infravermelho modelo Fluke Ti25. Os termogramas foram analisados através do software SmartView 4.2, avaliando-se a temperatura em cinco pontos do lado direito do corpo do animal, a saber (fronte, pescoço, costado, ventre e canela) e obtendo-se a média em graus Celsius (°C), considerando-se a emissividade de 0,98.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), e o esquema fatorial 3x2x2, sendo três genótipos e duas dietas, avaliando-se as parcelas experimentais em dois turnos (parcelas repetidas no tempo), com cinco repetições cada. Os dados obtidos foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1993), sendo aplicado o Teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa (P<0,05) para todas as variáveis estudadas em relação aos turnos. Foram encontrados valores mais elevados à tarde para a temperatura do ar e ITGU na sombra e no sol e mais baixos para UR (Tabela 2).

Tabela 2. Médias da temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UR) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol nos turnos manhã e tarde.

Turno	TA (°C)	UR (%)	ITGU SOMBRA	ITGU SOL
Manhã	29,4±1,8B	58,3±13,9A	79,3±1,6B	88,3±4,3B
Tarde	35,3 ± 3,3A	38,1±15,4B	82,7±3,0A	91,8±7,5A
CV (%)	8,3	30,4	2,9	6,8

Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença entre turnos (P<0,05) pelo teste de Tukey.

A temperatura do ar e a umidade relativa estão entre as principais variáveis ambientais que influenciam o conforto térmico dos animais. Em ambientes com temperaturas elevadas, a redução do gradiente térmico entre a superfície corporal e o ambiente dificulta a dissipação de calor por mecanismos

sensíveis, como condução e convecção. As trocas por radiação também dependem da temperatura das superfícies ao redor e da exposição à radiação solar.

Nessas condições, aumenta a importância da dissipação de calor por evaporação cutânea e respiratória. Nos ovinos, a elevação da frequência respiratória favorece a evaporação da água nas superfícies do trato respiratório, e o vapor formado é eliminado com o ar expirado. Esse processo absorve calor do organismo, contribuindo para o resfriamento corporal. Entretanto, a elevada umidade do ar reduz a eficiência das perdas evaporativas e pode dificultar a manutenção da temperatura corporal.

Dessa forma, se além da temperatura do ar, a umidade também estiver elevada, serão limitadas as perdas de calor da forma sensível e insensível, o que acarretará aumento da temperatura retal do animal - hipertermia - pela incapacidade de manter a temperatura constante (homeostase), implicando em consequências negativas para seu desenvolvimento.

A umidade relativa do ar foi maior ($P<0,05$) no período da manhã, apresentando correlação inversamente proporcional à temperatura. Isso ocorreu devido à variação de temperatura no decorrer do dia. Como se observou aumento de temperatura à tarde houve então um maior potencial de evaporação da água presente no ar durante este turno comparado com o turno da manhã e, com isso, diminuição da umidade.

Para ovinos deslanados adultos a zona de conforto térmico (ZCT) é ótima para temperaturas entre 20 e 30°C, com umidade relativa entre 50% e 80%, sendo considerada crítica quando a temperatura é superior a 34°C (BAÊTA e SOUZA, 1997), o que foi observado no turno da tarde, no qual a TA e a UR estiveram fora da ZCT preconizada pelos autores supracitados.

Souza (2010) afirmou que valores de ITGU em torno de 83 indicam condição de estresse médio-alto para ovinos. O valor de ITGU na sombra foi de 79,3 pela manhã e 82,7 noturno da tarde, aumento devido à maior temperatura ambiente no horário vespertino. Portanto,mesmo na sombra, no período da tarde, os animais estavam em condição de estresse médio- alto.

No sol, os valores do ITGU chegaram a 88,3 e 91,8, nos turnos manhã e tarde, respectivamente. Apesar de os animais estarem sendo mantidos em sistema intensivo, há retransmissão do calor advindo da radiação, sendo este em parte refletido para objetos e corpos vizinhos; o que influencia na temperatura das instalações, agregando calor aos animaisatravés também da condução e por meio dos ventos, por convecção; interferindo no conforto térmico dos mesmos.

A exposição de ovinos a elevadas temperaturas bem como altos valores de ITGU ocasiona alterações no organismo animal capazes de contornar o efeito estressor do ambiente. No entanto, a ativação dessas medidas termorreguladoras, como aumento da FR, por exemplo,requer dispêndio de

energia do animal, o que pode implicar em perdas produtivas - pois parte da energia que seria utilizada para o crescimento e produção de carne e/ou leite será direcionada para a manutenção da homeostase térmica.

Não houve interação entre genótipos, turnos e dietas para a FR e FC dos ovinos (Tabela 3) e os Morada Nova apresentaram FR significativamente menor (P<0,05) que os mestiços, não diferindo do Somalis. Não houve diferença para a FR dos ovinos com relação às dietas, ou seja, a inclusão do feno de Jitirana não afetou esta variável.

Tabela 3. Médias da frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC) de ovinos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova em função do genótipo, dos turnos e da dieta.

Fatores	**Variáveis fisiológicas**	
Genótipos	**FR (mov min^{-1})**	**FC (bat min^{-1})**
Somalis	72,6±24,2AB	115,7±12,7B
Dorper x Somalis	79,2±20,4A	121,1±14,6B
Morada Nova	63,5±22,5B	129,4±16,1A
Turnos		
Manhã	55,2±9,8B	111,4±10,0B
Tarde	88,3±20,3A	132,8±12,0A
Dieta		
Com jitirana	74,4±24,7A	127,4±15,9A
Sem jitirana	69,2±21,3A	116,8±13,0B
CV (%)	19,7	6,5

Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença para o fator (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Frequências respiratórias de 40-60; 60-80 e 80-120 mov min^{-1}, caracterizam, respectivamente estresse baixo, médio-alto e alto e acima de 200 mov min^{-1}, seria caracterizado estresse severo em ovinos (SILANIKOVE, 2000). No estudo em questão, todos os ovinos apresentaram médias de FR representativas de estresse médio-alto de acordo com o autor referido anteriormente.

A FC em ovinos pode variar de 70 a 80 bat min^{-1} (SWENSON e REECE, 1996), podendo ocorrer variações de acordo com o genótipo. Os animais do genótipo Morada Nova apresentaram maior (P<0,05) FC que os animais dos outros dois genótipos, que não diferiram entre si. Os valores da FC foram maiores no turno da tarde e nos animais que consumiram a dieta com feno de Jitirana.

Por conta da temperatura mais elevada no turno da tarde, como medida termorregulatória, ocorre vasodilatação periférica e, devido ao aumento do calibre dos vasos sanguíneos, há maior circulação de sangue no corpo do animal. Dessa forma, torna-se mais eficiente a dissipação de calor por condução do núcleo central até as extremidades do animal e destas para o ambiente.

Os ovinos da raça Morada Nova não apresentaram frequência cardíaca mais reduzida. Valores menores de FC podem ser reflexo da vasodilatação, maior fluxo sanguíneo e maior facilidade de circulação de sangue pelos vasos, ocorrendo nos animais com maior necessidadede dissipação de calor. Esses resultados corroboram os obtidos pela pesquisa feita por Oliveira et al. (2011), na qual os ovinos Morada Nova apresentaram menor frequência respiratória e maior frequência cardíaca quando comparados a ovinos Santa Inês.

Houve efeito de turno para todas as variáveis fisiológicas, com as maiores médias à tarde (Tabela 4). Isso ocorre devido ao aumento verificado na temperatura ambiental à tarde, o que acarreta diminuição do gradiente térmico entre o animal e o meio, havendo então dificuldade de dissipação de calor pela forma sensível. Dessa forma, o animal passa a perder calor principalmente por meio da forma insensível, através do aumento da frequência respiratória. Devido à maior retenção de calor no período vespertino, os valores da TS, TR e FC também se elevaram, mas os animais foram capazes de manter a homeotermia.

Tabela 4. Médias da temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS) em graus Celsius (°C) de ovinos dos genótipos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova, nos turnos manhã e tarde.

	Temperatura retal TR (°C)	
Genótipos	**Manhã**	**Tarde**
Somalis	38,96±0,16Ab	39,61±0,26Aa
Dorper x Somalis	38,85±0,15Ab	39,70±0,22Aa
Morada Nova	38,34±0,13Bb	39,29±0,09Ba
CV (%)	0,45	
	Temperatura superficial TS (°C)	
	Manhã	**Tarde**
Somalis	34,88±0,45Cb	38,18±0,35Aa
Dorper x Somalis	36,01±1,00Ab	38,13±0,40Aa
Morada Nova	35,55±0,44Bb	38,03±0,26Aa
CV (%)	1,07	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha indicam diferença entre genótipos e turnos respectivamente (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Houve interação entre turnos e genótipos para a temperatura retal e superficial dos ovinos. As maiores temperaturas foram obtidas no turno da tarde. A raça Morada Nova apresentou as menores médias para temperatura retal em ambos os turnos, evidenciando assim, sua adaptabilidade à região semiárida e sua maior aptidão em manter a temperatura dentro de níveis considerados normais, mesmo em ambientes que possam proporcionar desconforto térmico.

A TR dos animais estiveram dentro da normalidade para a espécie, que segundo Swenson e Reece (1996) deve ser de 39,1°C e Cunningham (2004), esta variável em ovinos pode variar de 38,5 a 39,9º C.

McDowell et al. (1976) relatam que uma elevação de 1° C na TR é o bastante para reduzir o desempenho na maioria das espécies de animais domésticos. As diferenças de TR entre os turnos foram menores que 1°C.

Houve efeito de turno para a TS, tendo os animais apresentado médias mais elevadas àtarde (P<0,05), por conta da maior retenção de calor corporal no turno vespertino. Houve diferença significativa (P<0,05) para a TS entre os genótipos no turno da manhã, onde a raça Somalis apresentou a menor média, seguida da Morada Nova e dos Dorper x Somalis.

Os animais mestiços apresentaram TS mais elevada entre os genótipos estudados no turno da manhã. No turno da tarde não houve diferença significativa entre os grupos. Os animais oriundos do cruzamento entre raças especializadas de corte como a Dorper e a raça Somalis apresentam alta tolerância ao calor, mas esta ainda é menor do que a tolerância apresentada por raças nativas, como a Morada Nova.

Os ovinos Morada Nova, devido à sua pelagem castanha, mais escura com relação aos animais dos outros genótipos, que apresentam pelame branco na maior parte do corpo, apresentam maior capacidade de retenção de calor proveniente da carga térmica radiante (CTR), definida de acordo com Takahashi et al. (2009) como a quantidade total de energia térmica trocada pelo animal através de radiação com o meio ambiente.

A maior absortividade e menor refletividade da radiação são responsáveis por elevar a temperatura superficial nesses animais. Neste trabalho, essa energia térmica foi advinda da retransmissão do calor radiante por radiação solar difusa através das instalações e objetos e superfícies vizinhas aos animais, visto que os mesmos estavam sob sistema intensivo de criação.

Houve interação entre os genótipos e as dietas sobre a TS dos animais (Tabela 5).

Tabela 5. Médias da temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS) em graus Celsius (°C) de ovinos dos genótipos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova, em função da dieta com e sem inclusão de jitirana.

	Temperatura retal TR (°C)	
Genótipo	**Dieta com jitirana**	**Dieta sem jitirana**
Somalis	39,21±0,43Aa	39,20±0,39Aa
Dorper x Somalis	39,20±0,53Aa	39,19±0,44Aa
Morada Nova	38,97±0,56Ba	38,96±0,46Ba
CV (%)	0,45	
	Temperatura superficial TS (°C)	
	Dieta com jitirana	**Dieta sem itirana**
Somalis	36,79±1,66Aa	36,26±1,92Bb
Dorper x Somalis	36,97±1,19Aa	37,17±1,12Aa
Morada Nova	36,97±1,33Aa	36,61±1,39Ab
CV (%)	1,07	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha indicam diferença entre genótipos e dietas respectivamente (P<0,05) pelo teste de Tukey.

A TS do grupo de animais que recebeu o feno de jitirana não diferiu entre si. No grupo de ovinos que receberam apenas o feno de tifton como volumoso, a raça Somalis apresentoua menor média da temperatura constatada pela termografia. As temperaturas de superfície animal detectadas utilizando uma termografia infravermelha são capazes de mostrar respostas diferentes ao ambiente dependendo do genótipo e apresentam alta relação com traços fenotípicos que afetam a tolerância ao calor (PAIM et al., 2013).

Em ambas as dietas, os ovinos da raça Morada Nova apresentaram menor ($P<0,05$) TRem relação aos outros genótipos, que não diferiram entre si. A inclusão do feno de Jitirana não ocasionou aumento nos valores da TR para nenhum dos genótipos estudados.

Dentro do mesmo grupo racial, constatou-se que os animais que receberam volumoso contendo feno de Jitirana apresentaram maiores médias para a TS, mas este comportamento não foi verificado nos ovinos mestiços, apenas para os genótipos Somalis e Morada Nova. No entanto, este aumento de 0,53°C e 0,36°C, respectivamente, na TS desses genótipos não interferiu na capacidade termorregulatória desses animais, tendo em vista a análise das respostas fisiológicas avaliadas - frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal.

4 CONCLUSÕES

Nas condições avaliadas, os ovinos Morada Nova apresentaram menor temperatura retal nos turnos da manhã e da tarde e menor frequência respiratória que os mestiços Dorper × Somalis, indicando maior capacidade de manutenção da temperatura corporal frente ao calor.

A substituição de 30% do feno de tífton por feno de jitirana elevou a frequência cardíaca, sem alterar a temperatura retal ou a frequência respiratória. Assim, embora tenha influenciado a resposta cardíaca, a substituição alimentar não apresentou evidências de comprometimento da manutenção da temperatura corporal dos ovinos.

REFERÊNCIAS

ARCO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Padrões raciais**. 2018. Disponível em: http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-srgo/mn-padroesraciais. Acesso em: 19 jun. 2018.

ARRUDA, A. M. V. *et al.* Digestibilidade *in vitro* da jitirana com inóculo cecal de avestruzes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 474–483, 2010.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246 p.

BARBOSA NETO, A. C. *et al.* Efeitos genéticos aditivos e não aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1943–1951, 2010.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas: 1961–1990**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1992.

BUFFINGTON, D. E. *et al.* Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711–714, 1981.

CRUZ JÚNIOR, C. A. *et al.* Laser and thermographic infrared temperatures associated with heat tolerance in adult rams. **Small Ruminant Research**, v. 132, p. 86–91, 2015.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 596 p.

FACÓ, O. *et al.* **Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2008. 43 p. (Documentos/Embrapa Caprinos, 75).

GUIM, A. *et al.* Padrão de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de jitirana lisa (*Ipomoea glabra* Choisy) e jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) frescas e emurchecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2214–2223, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da pecuária municipal 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. v. 43. 100 p.

LEITÃO, M. M. V. B. R. *et al.* Conforto e estresse térmico em ovinos no Norte da Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 12, p. 1355–1360, 2013.

McDOWELL, R. E.; HOOVEN, N. W.; CAMOENS, J. K. Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 59, p. 965–973, 1976.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington, DC: National Academy Press, 2007. 384 p.

OLIVEIRA, D. P. *et al.* Avaliação da frequência cardíaca e respiratória em ovinos de diferentes raças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2011, Maceió. **Inovações tecnológicas e mercado consumidor: anais**. Maceió: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2011.

OLIVEIRA, F. A. *et al.* Parâmetros fisiológicos de ovinos Santa Inês submetidos a sombreamento com tela de polipropileno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 9, p. 1014–1019, 2013.

PAIM, T. P. *et al.* Thermographic evaluation of climatic conditions on lambs from different genetic groups. **International Journal of Biometeorology**, v. 57, n. 1, p. 59–66, 2013.

SEIXAS, L. *et al.* Heat tolerance in Brazilian hair sheep. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 30, n. 4, p. 593–601, 2017.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v. 67, p. 1–18, 2000.

SILVA, D. C. *et al.* Consumo e digestibilidade de dietas contendo feno de jitirana para ovinos em terminação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 150–155, 2017.

SOUZA, B. B. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil**. 2010. Disponível em: http://www.milkpoint.com.br/. Acesso em: 5 out. 2016.

SOUZA, B. B. **Somalis Brasileira, símbolo de resistência às condições climáticas adversas**. 2012. Disponível em: http://www.milkpoint.com.br/. Acesso em: 1º out. 2016.

SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 855 p.

TAKAHASHI, L. S.; BILLER, J. D.; TAKAHASHI, K. M. **Bioclimatologia zootécnica**. 1. ed. Jaboticabal: [s. n.], 2009. 91 p.