

Parâmetros fisiológicos de ovinos soinga em diferentes épocas do ano

Physiological parameters of soinga sheep at different times of the year

Gabriel de Queiroz Rodrigues¹

*Bonifácio Benício de Souza^{*2}*

Manoella de Queiroz Rodrigues Limeira³

Luanna Figueirêdo Batista⁴

Arliston Pereira Leite⁵

Clécio Henrique Limeira⁶

Talícia Maria Alves Benício⁷

Juliana Paula Felipe de Oliveira⁸

Danilo Leite Fernandes⁹

Patricio Borges Maracaja¹⁰

Aline Carla de Medeiros¹¹

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros fisiológicos diante de estresse térmico em ovinos do grupo genético *Soinga* nas condições climáticas do semiárido. Foram utilizados 26 ovinos, machos, não castrados, sendo 13 do grupo genético *Soinga* e 13 mestiços, com peso vivo médio inicial de 34kg a 35kg e idade 60(±) dias. Os tratamentos foram distribuídos em arranjo fatorial 2x2, correspondendo a dois grupos genéticos e duas épocas (seca e chuvosa). As variáveis ambientais estudadas foram: Temperatura de Globo Negro na Sombra (TGNSB) e no sol (TGNSL) e Índice de Temperatura de Globo Negro, Umidade (ITGU) na sombra e no sol, temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura superficial (TS) e Coeficiente de Tolerância ao Calor (CTC). O ITGU foi elevado em todos os horários estudados, demonstrando desconforto térmico para os animais. Comparando as médias dos parâmetros avaliados antes e depois do estresse da radiação solar, verificou-se que estes índices foram significativamente mais elevados após o estresse. Foi observado que nas condições desse experimento os ovinos *Soinga* apresentam capacidade para manter a homeotermia.

Palavras-chave: conforto térmico, estresse, respostas fisiológicas, tolerância ao calor.

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the physiological parameters of heat stress in sheep of the *Soinga* genetic group under semi-arid climatic conditions. The animals were evaluated using the parameters: rectal temperature (TR), respiratory rate (FR), surface temperature (TS) and Heat Tolerance Coefficient (CTC). Twenty-six non-castrated male sheep were used, 13 from the *Soinga* genetic group and 13 crossbreds, with initial average live weight of 34-35 kg and aged between 60 days. The treatments were distributed in a 2x2 factorial arrangement, corresponding to two genetic groups and two periods (hot and cold). The environmental variables studied were: Black Globe Temperature in the Shade (TGNSB) and in the Sun (TGNSL) and the Black Globe Temperature and Humidity Index (ITGU) in the shade and in the sun. The ITGU was elevated at all times studied, demonstrating thermal discomfort for the animals. Comparing the means of the parameters evaluated before and after solar radiation stress, it was found that these indices were significantly higher after the stress. It was observed that under the conditions of this experiment, *Soinga* sheep are able to maintain homeotherm.

Key-words: Thermal comfort. Estress Physiological responses. Heat tolerance

¹ Médico veterinário – Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: gabrielmed.veterinario@hotmail.com

² Professor Titular – Universidade Federal de Campina Grande. * E-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com

³ Professor, Departamento de Agrárias e Humanas, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil.

⁴ Universidade Vale do Salgado – Ico, Ce, Brasil. E-mail: luanna_151@hotmail.com

⁵ Médico veterinário – Doutorado em Ciência e Saúde Animal – UFCG. E-mail:

⁶ Doutorado em Ciência e Saúde Animal - Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: E-mail: cleciolimeira@hotmail.com

⁷ Professora Do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – Unifip, Patos-PB. E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br

⁸ Zootecnista, Doutorado em Zootecnia – Professora da Universidade Federal de Sergipe – UFS. E-mail: jupaula.oliv@yahoo.com.br

⁹ Médico veterinário – Instituto Federal do Ceará – IFCE. E-mail: danilolfernandes@hotmail.com

¹⁰ Prof. D. Sc. PPGSA/CCTA/UFCG e Bolcista do CNPq/INSA E-mail: patriciomaracaja@gmail.com

¹¹ Prof. D. Sc. PPGSA/CCTA/UFCG E-mail: alinecarla.edu@gmail.com

INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes, no Brasil, é uma das principais atividades do setor pecuário com a produção de lã, carne, leite e seus derivados (ANUALPEC, 2020). O Plano da Pecuária Municipal de 2019 registrou um aumento 4,05% do rebanho ovino no Brasil, com a região Nordeste apresentando crescimento acima da média nacional (6,98%), sendo essa região responsável pela maior concentração de ovinos do Brasil (MAGALHÃES et al., 2020).

A região Nordeste possui um rebanho ovino de aproximadamente 13.512.739 animais, o que representa 68,74% de todo efetivo dessa espécie no Brasil. Sendo o Estado da Bahia é o maior produtor da região. A quinta posição é ocupada pelo Estado do Rio Grande do Norte e concentra um total de 825.483 cabeças (MAGALHÃES et al., 2020).

O clima em sua maior parte semiárido nas regiões Nordeste é um fator que interfere com as características comportamentais e produtivas desses animais. Uma vez que as elevadas temperaturas a maior parte do ano podem ocasionar desconforto térmico reduzindo a alimentação e afetando no desempenho dos animais, tornando-se necessário avaliar a adaptabilidade de raças que venham a se introduzidas na região (GADELHA, 2020).

Diante das adversidades da região semiárida o melhoramento genético ou cruzamento entre raças surge como uma alternativa para aumentar o desempenho foram selecionadas três raças de ovinos para a criação de um grupo genético que apresentasse uma maior resistência a ambientes áridos. As raças Bergamacia (oriunda da Itália), Morada Nova Branca (oriunda do nordeste do Brasil) e Somalis Brasileira (Oriunda da África do Sul), deu origem ao grupo genético denominado Soinga. Para Medeiros (2017), esse grupo genético demonstra ótimas características para o aumento da produção de ovinos em região semiárida devido a sua resistência a altas temperaturas e a sua precocidade ao abate. Por tanto, o objetivo desse estudo foi avaliar os parâmetros fisiológicos diante de estresse térmico em ovinos do grupo genético Soinga.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de condução do estudo

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura, da Fazenda Soledade, no município de Ielmo Marinho, Estado do Rio Grande do Norte, às margens da rodovia RN – 064, Brasil. Essa área caracteriza-se por apresentar um clima Aw' (classificação Köppen (2013), com temperatura anual média de 25,6°C e 852 mm de chuvas anuais.

Animais e manejo experimental

Foram utilizados 26 ovinos, machos, não castrados, sendo 13 animais do grupo genético Soinga e 13 animais meio sangue Soinga com 60(±) dias de idade, pesando em média de 34kg a 35kg. Os animais eram mantidos em sistema intensivo, em baias com área total de 20x20 metros contendo comedouro, bebedouro e saleiro. A alimentação era composta por ração concentrada contendo milho, torta de algodão, ureia e suplemento mineral e volumoso (silagem de sorgo), aumentando gradativamente a quantidade diária oferecida até o máximo de 300g. Água era fornecida à vontade.

Variáveis ambientais

Durante o período experimental foram registrados os dados climatológicos com auxílio de termômetros de máxima e mínima temperatura, termômetros de bulbo seco (TBS) e bulbo úmido (TBU), termômetro de globo negro (TGN), instalados em local de sol e sombra em período seco e chuvoso no ambiente experimental, a uma altura semelhante à dos animais, e calculados a umidade relativa do ar (UR) e 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 às 9h00min e às 15h00min horas uma vez por semana durante seis meses, sendo três referentes ao período chuvoso e três que correspondia ao período seco.

Parâmetros fisiológicos

As variáveis fisiológicas estudados foram: temperatura retal (TR), temperatura superficial (TS), frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC).

Para obtenção da temperatura retal (TR) utilizou-se de um termômetro digital com escala de 32°C a 42,9°C, (TH 150, G-TECH, Hangzhou Sejoy Electronics & Instruments Co. Ltd., Honagzhou, CN) introduzido aproximadamente dois centímetros no reto do animal, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado da leitura expresso em graus centígrados (°C). Para o cálculo do coeficiente de tolerância ao calor (CTC), foi utilizado o teste

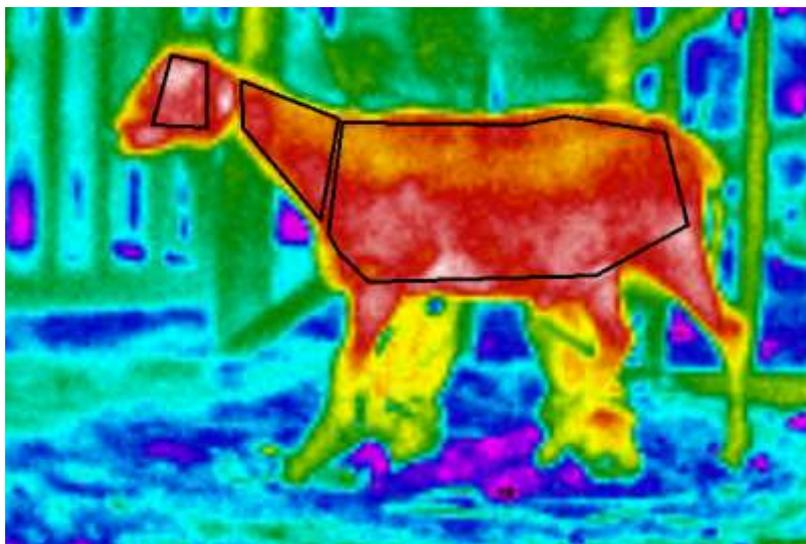
de Benezra, modificado, segundo Muller (1989), com a seguinte fórmula: $CTC = (TR/39,1 + FR/19)$.

A temperatura superficial (TS) foi obtida através de uma câmera termográfica de infravermelho (Fluke® Ti 25, Fluke Corporation, Washington, EUA) considerando-se emissividade de 0,98. Posteriormente os termogramas foram analisados pelo software (SmartView® versão 3.1, Fluke Corporation, Washington, EUA) considerando-se a emissividade de 0,98. No momento da aferição da TS os animais permaneceram imóveis, sem qualquer restrição e com pouca manipulação, evitando causar possível estresse nos mesmos. Foram realizadas imagens do lado direito e esquerdo de cada animal, obtendo-se assim as temperaturas de três regiões em cada lado: tronco, pescoço e cabeça (Figura 1), para obter a média da temperatura superficial.

Foi obtida a aferição da frequência respiratória (FR) por meio da auscultação indireta das bulhas, com auxílio de um estetoscópio (Premium, Ningbo Yinzhou Wuhai Medical Instruments Factory, CN) flexível ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos durante 30 segundos e posteriormente multiplicando-se este mesmo valor por 2 obtendo-se assim, a FR em um minuto (mov/min).

A análise de variância foi realizada utilizando-se do Programa de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1993) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Figura 1 - Termografia de ovino Soinga demonstrando as áreas de aferição da temperatura superficial.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis ambientais registradas no ambiente experimental e o índice de conforto térmico calculado encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Médias das variáveis ambientais: Temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR), temperatura de globo negro no sol (TGNsol), temperatura de globo negro na sombra (TGNsomb), temperatura do ponto de orvalho (TPO) e o índice de temperatura de globo negro e umidade, no sol (ITGUsol) e na sombra (ITGUomb), nas épocas chuvosa e seca nos turnos manhã e tarde.

Épocas	Variáveis ambientais					Índice de conforto térmico	
	TA (°C)	UR (%)	TGNsol (°C)	TGNsomb (°C)	TPO (°C)	ITGUsol	ITGUomb
Chuvoso							
Manhã	26,83	59,25	26,62	26,61	18,49	74,77	74,76
Tarde	26,87	60,57	26,76	26,72	18,86	75,04	75,01
Seco							
Manhã	35,42	40,96	37,97	33,00	20,50	86,85	81,88
Tarde	39,63	45,10	40,22	39,46	25,88	91,03	90,27

A Temperatura do ar (TA) na época chuvosa foram registrados os valores de 26,83°C no turno da manhã e 26,87 °C no turno da tarde; na época seca foram registradas as temperaturas de 35,42°C no turno da manhã e 39,63° C no turno da tarde, portanto a média maior observada foi na época quente no turno da tarde. De acordo com o ITGU houve desconforto térmico para ovinos na época quente nos turnos de manhã e tarde no ambiente de sol e apenas no turno da tarde no ambiente de sombra.

As médias das variáveis FC, FR, CTC e TR dos genótipos Soinga CG5 e Santa Inês vs Soinga CG5 não diferiram estatisticamente ($P>0,05$) entre os grupos genéticos avaliados. Para o grupo genético Soinga CG5 os valores de FC, FR e TR foram de 121 bat/min, 64 mov/min e 39,12 °C, respectivamente. Já para o grupo genético Santa Inês vs Soinga CG5 os resultados foram de 107 bat/min, 64 mov/min e 39,31 °C, para as variáveis FC, FR e TR, respectivamente. Para os valores de CTC foram encontrados valores de 4,63 para os dois grupos genéticos (Tabela 2).

Tabela 2. Médias das variáveis fisiológicas: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR), em função dos grupos genéticos: Soinga CG5 e mestiços Santa Inês vs Soinga.

Grupos Genéticos	Variáveis fisiológicas			Índice de tolerância ao calor
	FC (bat/min)	FR (mov/min)	TR (°C)	CTC
Soinga	121 a	64 a	39,12 a	4,63 a
Santa Inês vs Soinga	107 a	64 a	39,31 a	4,63 a
CV %	27,97	25,73	1,07	1,97

Silanikove (2000) relata que frequência respiratória de 40 mov /min⁻¹ a 60 mov /min⁻¹; 60 mov /min⁻¹ a 80 mov /min⁻¹ e 80 mov /min⁻¹ a 120 mov /min⁻¹, caracteriza, estresse baixo, médio-alto e alto, respectivamente, e acima de 200 mov/min⁻¹, seria caracterizado estresse severo em ovinos. O mesmo autor evidenciou que a FR tem maior variação entre os horários do dia e não entre grupos genéticos diferentes, sendo que no horário das 15h, se os animais forem submetidos a exposição à radiação solar direta, o estresse é mais elevado, demonstrado pelo aumento da FR acima de 120 mov/min⁻¹. Dados esses que corroboram com os encontrados por Nobre et al. (2016) que observarem que ovinos Santa Inês sofreram estresse médio-alto e alto devido aos elevados valores de ITGU no período da tarde nas condições climáticas do Semiárido. Dessa forma, pode-se afirmar que os animais sofreram estresse baixo em todos os grupos genéticos avaliados.

McManus et al. (2011) descreveram que o aumento da FR é necessário para manter a homeotermia e evitar um aumento da temperatura corporal durante a exposição térmica. Eustáquio Filho et al. (2011) relataram que quando os mecanismos de perda de calor sensível não são eficazes o organismo animal utiliza mecanismos de dissipação de calor insensível, como a sudorese e FR, para manter a temperatura corpórea constante. No entanto, quando o estresse é prolongado os animais podem estocar calor refletindo no aumento da temperatura do corpo.

Nascimento (2019) ao avaliar os dois genótipos nas mesmas condições ambientais, observou que os animais do grupo Soinga apresentou FR significativamente ($p < 0,05$) menor que o Santa Inês imediatamente após o estresse térmico às 15h00min. Tal fato, pode estar

atrelado a diferença entre a coloração branca, refletindo mais os raios solares e o mestiço Santa Inês ser de predominância escura absorvendo mais energia térmica. Silva et al. (2003) citam que animais com pelos mais claros refletem mais energia térmica e absorvem entre 40 e 50% menos radiação do que aqueles com pelagem escura.

Silva et al. (2015) preconizaram que em ambientes de alta radiação térmica, a combinação mais adequada seria pelo branco sobre epiderme negra. McManus et al. (2011) ao observarem a relação entre a cor da pele e do pelo de ovinos sobre a tolerância ao calor relataram que entre os animais da raça Santa Inês, os de pelo branco apresentaram melhores parâmetros de adaptação comparado aos de pelo marrom.

Os resultados de TR do presente trabalho foram similares aos encontrados por Cezar et al. (2004), avaliando genótipos Santa Inês, Dorper e seus mestiços em sistema semi-intensivo, verificaram TR de 40 °C no período da tarde sobre ITGU de 82,4. Batista et al. (2014) não observaram diferença significativa com relação à TR de ovinos mestiços Santa Inês com Dorper de pelagem preta (40,2 °C) e branca (40,3 °C) após exposição à radiação solar direta nas condições de 89,1 de ITGU.

O índice de CTC para os dois grupos genéticos se distanciara do valor ideal que é 2 (valor de referência), quanto mais próximo desse índice maior é a capacidade de adaptação do animal a temperaturas elevadas. Com a apresentação dos resultados é possível constatar que os dois grupos genéticos sofreram estresse térmico proveniente do calor, esse estresse é uma resposta do metabolismo para que o animal mantenha a homeostasia corporal, já que são endotérmicos.

Dentre os fatores, a FR é que mais contribui para valores elevados e CTC, tendo essa uma correlação positiva com essa variável, Souza et al. (2010) relataram que o estresse térmico pode ser eficientemente avaliado por meio de aferições da FR.

Embora os valores tenham sido elevados, os animais avaliados no estudo apresentaram maior capacidade de adaptação a temperaturas elevadas em relação a outras raças da mesma espécie. Pires et al. (2015) avaliando a tolerância a calor de mestiços de Santa Inês com Dorper descrevem valores de 7,22; 10,17 e 7,38 para esses animais mestiços antes do estresse, após o estresse e uma hora após o estresse, respectivamente. Esses autores ainda afirmam que a FR teve correlação positiva com o aumento da temperatura ambiente, confirmando a importância dessa variável para avaliar a capacidade de tolerância ao calor. Para Bianca e Kuns (1978), a temperatura retal e a frequência respiratória são consideradas as melhores variáveis fisiológicas para estimar a tolerância de animais ao calor.

Para as épocas do ano não foram encontradas diferenças significativas ($p>0,05$) para as variáveis FC e TR entre as épocas do ano seca e chuvosa. Já para frequência respiratória foram encontrados valores superiores na época de avaliação seca (101 mov/min), em relação a época de avaliação chuvosa (64 mov/min), o mesmo comportamento ocorreu para o coeficiente de tolerância ao calor (CTC), onde valores superiores foram encontrados na época quente (6,32) e valores inferiores na época fria (4,63) (Tabela 3).

Tabela 3. Médias das variáveis fisiológicas: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) em ovinos Soinga CG5, em duas épocas: Época chuvosa (julho) e época seca (novembro).

Épocas	FC (bat/min)	FR (mov/min)	TR (°C)	CTC
Chuvosa	121 a	64 b	39,29 a	4,63 b
Seca	115 a	101 a	39,54 a	6,32 a
CV %	22,51	18,44	1,26	2,35

Para Souza et al. (2010) o uso isolado do ITC pode ser ineficaz para conclusões consistes. Mesmo o animal tendo a capacidade de dissipar o calor adquirido pela radiação direta, quando é reconduzido à sombra, não é revelado o grau de estresse sofrido, nem os meios utilizados para retornar a homeostase. Dessa forma, faz-se necessário a utilização do CTC, visto que este pode quantificar o estresse sofrido imediatamente após a exposição à radiação direta e após o período na sombra.

Várias pesquisas realizadas no semiárido têm demonstrado que em relação a época do ano, a temperatura ambiente na época quente impõe aos animais a uma situação de estresse, já que nesse período as temperaturas elevadas diminuem o gradiente térmico entre a superfície do animal e o ambiente, dificultando a dissipação de calor dos animais para o meio (BEZERRA et al., 2011; SOUZA et al., 2010).

O aumento da temperatura ambiente e, conseqüentemente, do estresse calórico acarreta aumento da secreção do hormônio cortisol (Starling et al., 2005), provocando desequilíbrio da homeostase animal e, conseqüentemente, causando impactos negativos em vários aspectos como comportamento, metabolismo, produção, reprodução, crescimento e bem-estar animal (SILANIKOVE, 2000).

O CTC superior no período quente evidencia a alta correlação positiva dessa variável com a FR, e, possivelmente, com o bem-estar ou comportamento animal, já que a FR tende a aumentar com o aumento da temperatura na época quente. Como a CTC é a capacidade de tolerância ao calor, é esperado que em épocas diferentes (chuvosa e seco) ocorra uma diferença

nesses índices quando se é avaliado o mesmo grupo de animais, já que mesmo tendo capacidade de controlar o calor corporal, estes, por serem homeotérmicos, precisam ativar mecanismos de controle da temperatura para diminuir o calor corporal causado pela temperatura fora do índice de conforto térmico.

Os valores de CTC refletem na capacidade do animal dissipar o calor, causando equilíbrio da temperatura corporal, que é o resultado do equilíbrio entre o calor produzido e calor dissipado e o aumento na temperatura retal significa que o animal está estocando calor e se este não for dissipado, o estresse calórico se manifestará (LEGATES et al., 1991).

Os animais que são normalmente ativos durante o dia, apresentam uma variação normal da temperatura retal que é mínima, pela manhã, e máxima no período da tarde. A temperatura central dos mamíferos apresenta flutuações diárias regulares (Schmidt-Nielsen, 1996).

A temperatura superficial não apresentou diferenças estatísticas entre os grupos genéticos avaliados, assim como também o gradiente térmico, que é a diferença de temperatura entre a temperatura retal e superficial (Tabela 4).

Tabela 4. Médias das variáveis fisiológicas: temperatura retal (TR), temperatura superficial (TS) e o gradiente térmico: temperatura retal menos a temperatura superficial (TR-TS) em função dos grupos genéticos de ovinos: Soinga CG5 e mestiços Santa Inês vs Soinga.

Grupos Genéticos	Variáveis fisiológicas e gradiente térmico		
	TR (°C)	TS (°C)	TR-TS (°C)
Soinga	39,29 a	36,00 a	3,29 a
Santa Inês vs Soinga	39,31 a	36,66 a	2,65 a
CV %	1,07	2,78	42,52

O gradiente de temperatura é um parâmetro muito importante para indicar o índice de tolerância ao calor, de modo que o animal pode chegar ao ponto de não poder controlar a própria temperatura corporal, devido ao rompimento do equilíbrio homeostático, devido a isso, estudos de avaliação fisiológica por alterações na temperatura retal devem ser realizados, pela capacidade do animal resistir aos rigores do estresse calórico (Brown-Brandl, 2003).

O ambiente tem forte influência sobre a temperatura superficial de um animal, principalmente ambientes que não possuem um controle da radiação. Esse fato foi demonstrado por Eustáquio Filho et al. (2011) que descrevem que a temperatura da pelagem do animal tem forte influência da temperatura em que o animal se encontra, causando elevação da taxa de fluxo de calor, conseqüentemente elevando a temperatura corporal do animal.

A transferência de calor por latência é uma importante variável a ser analisada no conforto térmico de um animal, de acordo com as perdas evaporativas, uma grande parte do calor é retirada da pele por meio da evaporação, com isso o sangue que circula pelas camadas mais externas do corpo do animal tende a apresentar uma menor temperatura (BAÊTA & SOUZA, 1997).

A cor da pelagem do animal também pode ter forte influência na ausência de diferenças entre os dois grupos genéticos, uma vez que os dois grupos apresentam a pelagem clara, facilitando a dissipação de calor ao ambiente, absorvendo menos energia térmica do que outros animais com pelagem mais escura. Estudos realizados por Silva et al. (2013) mostram que animais com pelagem mais escura absorvem 50 a 60% mais radiação do que animais com pelagem clara.

Ao estudarem a pelagem de animais McManus et al. (2011) descrevem uma alta correlação entre a cor da pelagem do animal e a tolerância ao calor, onde os de pelo branco apresentaram melhores parâmetros de adaptação comparado aos de pelo marrom. Informações essas que são confirmadas por Silva et al. (2015), que afirmam que em ambientes com alta radiação térmica a combinação mais adequada seria a de pelo branco sobre epiderme negra.

A importância da pelagem e ambiência animal no conforto térmico são fatores de suma importância para uma eficiência produtiva (SOUSA, et al 2022). A temperatura do ambiente deve promover condições para o animal permanecer a maior parte do tempo dentro da zona de conforto térmico, caso isso não ocorra o animal, por ser homeotérmico e endotérmico, vai produzir mecanismos de manter a temperatura corporal em equilíbrio, provocando um estresse. Sob baixas temperaturas o animal produzirá calor e altas temperaturas provocarão os mecanismos de controle de temperatura para redução da temperatura corporal (BAÊTA & SOUZA, 1997).

Pode-se observar na Tabela 5 que foram encontradas diferenças significativas entre a temperatura superficial e gradiente de temperatura nas épocas avaliadas, sendo as temperaturas menores observadas no período frio. Já para o gradiente de temperatura o maior valor foi observado na época fria.

Tabela 5. Médias das variáveis fisiológicas: temperatura retal (TR), temperatura superficial (TS) e gradiente térmico: temperatura retal menos a temperatura superficial (TR-TS) de ovinos Soinga, em duas épocas: época chuvosa e época seca.

Épocas	Variáveis fisiológicas e gradiente térmico		
	TR (°C)	TS (°C)	TR-TS (°C)
Chuvosa	39,29 a	36,00 b	3,29a
Seca	39,54 a	37,77 a	1,77b
CV %	1,26	2,89	46,65

Média seguidas de letras diferentes na coluna são estatisticamente diferentes (P<0,05).

A ambiência animal é um fator muito importante para a etologia e fisiologia do animal, é possível observar que a TR se manteve constante independente da época avaliada, já para a temperatura superficial na época chuvosa foram encontradas as temperaturas menos elevadas. A menor temperatura superficial é justificada pelo fato da superfície corporal está mais exposta ao ambiente e com isso sofre maior influência do ambiente externo.

A homeostase animal fica evidenciada ao observar os valores do gradiente de temperatura (TR-TS), onde na época chuvosa foram observados os maiores valores desse gradiente, o facilita a dissipação de calor do núcleo centra até a periferia do corpo facilitando a perda de calor da forma sensível.

CONCLUSÕES

Ambos os grupos genéticos Soinga e meio sangue Soinga possuem capacidade de manter a homeotermia, se adaptando bem as variações de temperatura. No entanto, a não diferença entre os grupos para as variáveis evidenciam a influência do ambiente como fator importante. A época quente provocou nos grupos genéticos uma maior frequência respiratória nos grupos avaliados, já a frequência cardíaca e temperatura retal não foram alterados.

REFERÊNCIAS

ANUALPEC: **Anuário Estatístico da Pecuária de Corte**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2020.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Primeira ed. UFV, Viçosa, Minas Gerais. 1997.

BATISTA, N.L, et al. Tolerância ao calor em ovinos de pelames claro e escuro submetidos ao estresse térmico. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.2, p.102-108, 2014.

BEZERRA, W.M.A.X.; SOUZA, B.B.; SOUSA, W.H.; et al. Comportamento fisiológico de diferentes grupos genéticos de ovinos criados no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n.1, p.130-136, 2011.

BIANCA, W.; KUNS, P. Physiological reactions of three heeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livest-Production Science**, v.5, p.57-59, 1978.

BROWN-BRANDL, T. M.; et al. Comportamento de ovinos submetido a três níveis de temperatura ambiente. **Revista Ceres**, v.20, p.231-242, 2003.

BUFFINGTON, D.E. et al. Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.24, n.3, p.711-14, 1981.

CEZAR, M.F., SOUZA, B.B., SOUZA, W.D., et al. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n.3, p.614-620, 2004.

EUSTÁQUIO FILHO, A., TEODORO, S.M., CHAVES, M.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.

GADELHA, J. A. F., DA SILVA, R. A., DE SOUZA MARQUES, A. V. M., GADELHA, H. S., MELO, W. F., DE MIRANDA DANTAS, O. K., ... & MARACAJÁ, P. B. (2020). Influência do melhoramento genético em rebanhos ovinos de corte. *Research, Society and Development*, 9(10), e129107774-e129107774. 2020.

LEGATES, J.E.; FARTHING, B.R.; CASA DY, R.B. et al. Body temperature and respiratory rate of lactating dairy cattle under field and chamber conditions. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.74, p. 2491-2500, 1991.

MAGALHAES, K., HOLANDA FILHO, Z. F., et al. **Caprinos e ovinos no Brasil: análise da Produção da Pecuária Municipal 2019**. Embrapa Caprinos e Ovinos-Nota Técnica/Nota Científica (ALICE). 2020

MCMANUS, C., et al. Skin and coat traits in sheep in Brazil and their relation with heat tolerance. **Trop. Anim. Health. Prod.**, v.43, n.1, p.121-126, 2011.

MEDEIROS, F.F.; SOUZA, M.F.; PIRES, J.P.S.; NASCIMENTO, F.S; SOUZA, B.B. Soinga: uma nova raça para produzir no semiárido. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2., 2017, Campina Grande, Paraíba. **Anais...** Campina Grande, p.1-4, 2017.

MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. rev. e atual. Porto Alegre: Sulina, 1989.

NASCIMENTO, F. S. **Adaptabilidade de ovinos Soinga e Santa Inês em função da dieta e do ambiente térmico**. 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos/PB, 2019.

NOBRE, I.D.S., SOUZA, B.B.D., MARQUES, B.A.D.A., et al. Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.116-126, 2016.

PIRES, J.P.S., SOUZA, B.B., SILVA, G.A., et al. Avaliação da Tolerância ao Calor de Ovinos Mestiços ½ Dorper+ ½ Santa Inês Suplementados com Diferentes Níveis de Ionóforo no Semiárido da Paraíba. **Revista Científica de Produção Animal**, v.17, p.30-36, 2015.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. 5.ed. São Paulo: Livraria Editora Santos, 1996. 600 p.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock production science**, v.67, n.1-2, p.1-18, 2000.

Silva, R.G., La Scala Jr, N., Tonhati, H., (2003). Radiative properties of the skin and haircoat of cattle and other animals. **Transactions of the ASAE**, v.46, p. 913-918.

SILVA, A.L.; BORGES, L.S.; SANTANA, M.L.A.; et al. Avaliação das variáveis fisiológicas de ovinos Santa Inês sob influência do ambiente semiárido piauiense. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.3, n.2, p.69-72, 2015.

SOUSA, M. P., PIRES, A. J. V., SILVEIRA, R. B., PUBLIO, P. P. P., FIGUEIREDO, G. C., & CRUZ, N. T. Sistemas de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta. *Brazilian Journal of Science*, 1(10), 53-63. 2022.

SOUZA, B.B.; ASSIS, D.Y.C.; SILVA NETO, F.L.; et al. (2010). Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos saanen e mestiços ½saanen + ½boer no semi-árido paraibano. **ACSA - Agropecuária Científica no SemiÁrido**, v.6, n.2, p.47- 51, 2010..

STARLING, J.M.C.; SILVA, R.G.; NEGRÃO, J.A. Variação estacional dos hormônios tireoideanos e do cortisol em ovinos em ambiente tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2064-2073, 2005.