

## **PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE REPRODUTORES OVINOS MANTIDOS EM INSTALAÇÕES COM DIFERENTES FORROS DE COBERTA**

LUANA DE FATIMA DAMASCENTO DOS SANTOS, DERMEVAL ARAÚJO FURTADO<sup>\*2</sup>, JOSÉ PINHEIRO LOPES NETO<sup>3</sup>, ALEXANDRE JOSÉ ALVES<sup>4</sup>, ROSA MARIA DOS SANTOS PESSOA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dra. Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, luana\_jppb@yahoo.com.br;

<sup>2</sup>Dr. Prof. da UFCG, Campina Grande-PB, dermeval@deag.ufcg.edu.br;

<sup>3</sup>Dr. Prof. da UFCG, Campina Grande-PB, lopesneto@gmail.com;

<sup>4</sup>Dr. Prof. da UFPB, Areia-PB, alexandrealves@cca.ufpb.br;

<sup>5</sup>Mestre em Zootecnia, UFCG, Patos-PB, rosapessoapb@hotmail.com;

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia –  
CONTECC'2017 8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar os parâmetros fisiológicos de reprodutores ovinos da raça Santa Inês submetidos às instalações com diferentes materiais de forro de cobertura. O experimento foi desenvolvido em Cabaceiras/PB e constou-se de 60 dias experimentais. Os tratamentos consistiram em três diferentes instalações, todas com telha fibrocimento, acrescida ao forro a base de E.V.A., forro a base de embalagem longa vida e sem forro. 24 ovinos machos foram distribuídos em 6 piquetes, e obtidos semanalmente às 9, 11, 14 e 16h os parâmetros fisiológicos quanto a temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), cardíaca (FC) e temperatura superficial da pele (TSpe), pelame (TSpl) e testicular (TStes). Observou-se efeito significativo ( $p < 0,05$ ) nos parâmetros em função dos tratamentos, com elevação da FR, TR, TSpl, TSpe e TStes nos animais submetidos às instalações desprovidas de forro de cobertura. Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) dos parâmetros quanto a TR, FR, TSpe, TSpl e TStes em função dos horários de avaliação, com maiores repostas fisiológicas às 14h, e comportamento distinto apenas para a FC por não apresentar efeito significativo ( $p > 0,05$ ). Ovinos Santa Inês submetidos às instalações com forro de cobertura a partir do E.V.A. e/ou embalagem longa vida, expressaram menores modificações nos parâmetros fisiológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** condições climáticas, estresse térmico, mecanismos termorregulatórios.

## **PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF SHEEP REPRODUCERS KEPT IN FACILITIES WITH DIFFERENT COVER LINES**

**ABSTRACT:** aimed to evaluate the physiological parameters of breeding sheep of Santa Inês submitted to the with different thermal liner cover. The experiment was developed in Cabaceiras/PB and consisted to 60-day trial. The treatments consisted of 3 different installations, both with fiber cement tile, added to the lining based on E.V.A., lining based on long life packaging and without lining. 24 male sheep were distributed in 6 pickets, and the physiological parameters for rectal temperature (RT), respiratory rate (RF) and heart rate (HR) and skin temperature (TSpe) were obtained at 9, 11, 14 and 16h weekly. Pelt (TSpl) and testicular (TStes). There was a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the parameters as a function of the treatments, with elevation of FR, TR, TSpl, TSpe and TStes to the animals submitted to the facilities without cover lining. There were significant differences ( $p < 0.05$ ) in the parameters for TR, FR, TSpe, TSpl and TStes as a function of the evaluation schedules, with greater physiological responses at 14h ( $p > 0.05$ ). Sheep Santa Inês submitted to the installations with covered lining from the E.V.A. and /or long life packaging, expressed minor modifications in the physiological parameters.

**KEYWORDS:** climate conditions, thermal stress, thermoregulatory mechanisms.

## INTRODUÇÃO

O estresse térmico é um dos fatores responsáveis pela limitação do desenvolvimento, produção e reprodução dos animais e tornam-se de interesse científico estudos voltados à adaptabilidade, conforto térmico proporcionado pelas instalações e bem estar de animais de produção, uma vez que os mecanismos termorregulatórios são facilmente afetados pelas condições climáticas. Quando as condições ambientais situam-se acima da faixa de conforto térmico (ZCT) para os ovinos, acima de 30 °C para Baêta & Souza (2010), o efeito do aumento da temperatura ambiente conduz a um estresse térmico por calor, estimulando a secreção dos glicocorticoides que são o cortisol e as catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) (Dobson et al., 2012) que por sua vez, estimula uma série de efeitos no metabolismo animal, comprometendo o bem-estar. Porém, se as condições climáticas permanecerem dentro da ZCT, os efeitos dessa variação será pouco manifestado no animal.

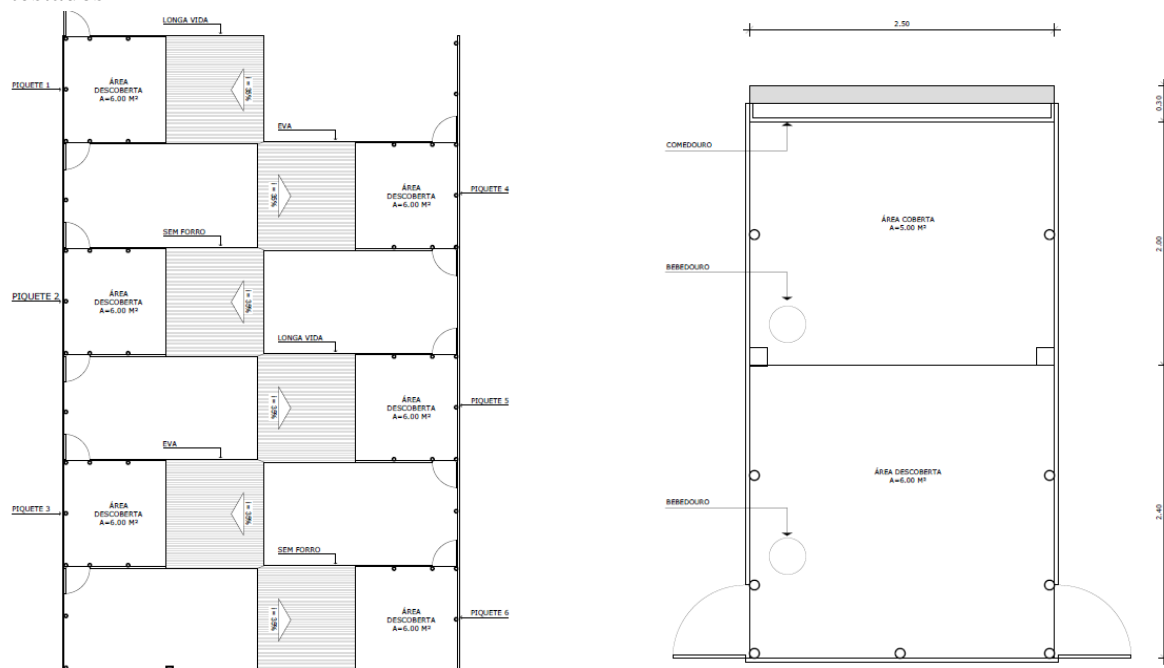
Nesse aspecto, o telhado torna-se o principal elemento com finalidade de auxílio na proteção da radiação solar incidente direta, além de fornecer condições de conforto térmico nas instalações. O uso de forro consolida uma estratégia na minimização do fluxo de energia térmica do telhado para o ambiente interno, por agir como uma segunda barreira física, permitindo a formação da camada de ar móvel junto à cobertura, auxiliando na diminuição da transferência de calor (Silva, 2013).

Diante o exposto, objetivou-se avaliar os parâmetros fisiológicos de ovinos reprodutores da raça Santa Inês submetidos às instalações com diferentes materiais de forro de cobertura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Cabaceiras/PB, cujas coordenadas geográficas são 07°29'20''S e 36°17'13''W. O clima da região é considerado Bsh (quente e seco, e distribuição irregular de chuvas) com temperatura média máxima e mínima de 30,8 e 20,1 °C, respectivamente. O período experimental constou de 60 dias, compreendido entre 09/dez a 06/fev de 2016. Uma instalação de 15,5m x 8,40m e 2,70m de pé-direito foi modificada, originando em 6 piquetes com dimensões de 4,40m x 2,50m e 2,70m de pé-direito (11m<sup>2</sup>), dispostas no sentido leste-oeste a base de telhas de fibrocimento sem amianto (Figura 1).

Figura 1. Planta baixa das instalações bem como a disposição dos piquetes em função dos tratamentos testados



Foram utilizados 24 ovinos machos da raça Santa Inês de pelame preto, com idade média de

12 meses, peso médio de 35,9±5,74kg, distribuídos aleatoriamente em seis piquetes, com quatro animais/piquete. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por três tratamentos (sem forro, forro E.V.A. e forro embalagem longa vida), duas repetições (instalações) e quatro unidades experimentais (animais).

As placas de forro foram confeccionadas a partir da reciclagem de embalagens longa vida (Tetrapak®), fixadas umas a outras por cola e nylon, bem como o resíduo calçadista, o E.V.A., triturado para uniformidade das partículas. O E.V.A. foi alocado em formas de aço lubrificadas (40cm x 35cm x 8cm) e levado a estufa durante 8 h a 150 °C. Após o período, as placas foram retiradas da estufa e colocadas à temperatura ambiente para resfriamento e desmolde da placa. As placas (E.V.A. e longa vida) foram fixadas a 0,70 m da telha de fibrocimento, e todas as fachadas do forro de cobertura (norte, sul, leste e oeste) foram vedadas com lona plástica, de modo a formar um bolsão de ar. Para caracterização das condições climáticas no interior das instalações, foram obtidos dados de temperatura de bulbo seco (Tbs), bulbo úmido (Tbu), globo negro (Tgn) e calculado o índice de temperatura globo negro e umidade (ITGU) por meio de pesquisa prévia (Santos et al., 2016).

Tabela 1. Dados das condições climáticas no interior das instalações e no ambiente externo

Variáveis	Tratamentos			
	Longa Vida	E.V.A.	Sem forro	Ambiente Externo
Tbs (°C)	29,6	29,8	29,4	30,5
ITGU	82,4	81,5	82,7	-

Fonte: Santos et al. (2016)

Os parâmetros fisiológicos foram obtidos a partir da temperatura retal – TR (termômetro clínico digital introduzido na ampola retal do animal), frequência cardíaca – FC (contagem dos batimentos cardíacos por minuto utilizando um estetoscópio), frequência respiratória – FR (contagem dos movimentos respiratórios por minuto, obtido de forma visual), temperatura superficial do pelame – TSpl (obtida por termômetro de infravermelho nas regiões da cabeça, dorso e costado), temperatura da pele – TSpe (uso de termômetro de infravermelho nas regiões da cabeça, dorso e costado) e temperatura superficial dos testículos – Tstes (uso de termômetro de infravermelho). Os parâmetros foram obtidos semanalmente, no período da manhã (09 e 11h) e a tarde (14 e 15h).

Os dados de parâmetros foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAS®, versão 9.4.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as variáveis fisiológicas apresentaram efeito significativo ( $p < 0,05$ ) dentro dos tratamentos, com elevação da frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR), temperatura superficial do pelame (TSpl), pele (TSpe) e testicular (Tstes) nos animais submetidos às instalações desprovidas de forro de cobertura (Tabela 2).

Tabela 2. Média dos índices fisiológicos de ovinos submetidos às diferentes instalações

Parâmetros fisiológicos	Tratamentos			Média geral	CV (%)	Valor Referência <sup>1</sup>
	E.V.A.	L V	Sem forro			
Tem. retal (°C)	38,9 <sup>B</sup>	38,9 <sup>B</sup>	39,2 <sup>A</sup>	39,0	1,36	38,5 – 39,7
Fr. resp. (mov min <sup>-1</sup> )	55,6 <sup>AB</sup>	51,7 <sup>B</sup>	58,2 <sup>A</sup>	55,2	30,43	16 – 34
Fr. card. (bat min <sup>-1</sup> )	98,0 <sup>A</sup>	94,3 <sup>A</sup>	96,2 <sup>A</sup>	96,2	17,55	70 – 80
Tem. pelame (°C)	36,2 <sup>B</sup>	36,2 <sup>B</sup>	36,8 <sup>A</sup>	36,4	23,12	-
Temp. pele (°C)	36,1 <sup>B</sup>	36,2 <sup>B</sup>	36,7 <sup>A</sup>	36,3	26,87	-
Temp. testicular (°C)	33,6 <sup>AB</sup>	33,2 <sup>B</sup>	34,0 <sup>A</sup>	33,6	4,10	-

Médias seguidas de mesma letra maiúscula para linha não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Tukey; <sup>1</sup>: Dados obtidos por Reece (1996)

Dentro das variáveis fisiológicas dos animais na elevação da temperatura ambiente externa, influenciando a temperatura no interior das instalações, os mecanismos termorregulatórios são acionados (Leite et al., 2012), acarretando aumento da perda de calor em diferentes formas, entre elas a latente, por meio da sudorese e aumento da frequência respiratória; relato visto no presente estudo,

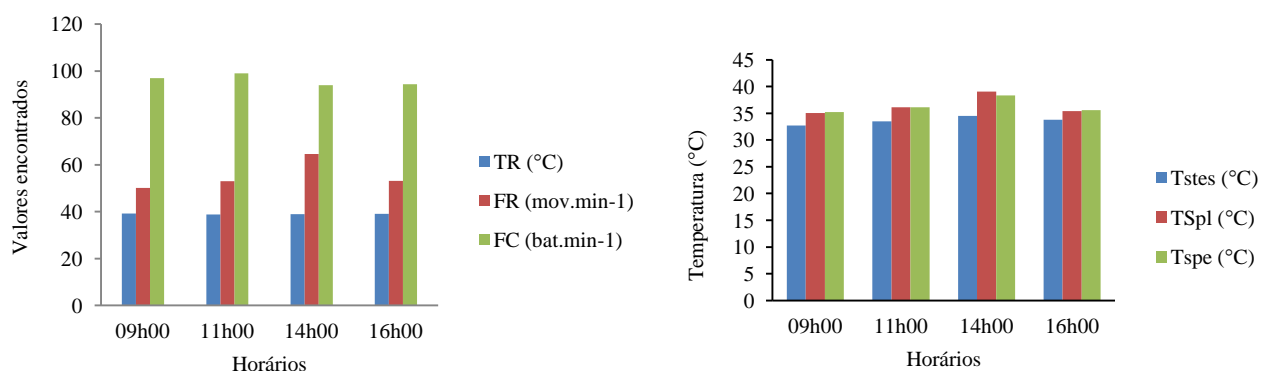
com elevação dessas variáveis aos animais submetidos as instalações sem forro, com 39,2 °C e 58,2 mov min<sup>-1</sup>, para TR e FR, respectivamente. A faixa de normalidade da espécie ovina para TR e FR deve situar-se entre 38,5 a 39,7 °C e 16 a 34 mov min<sup>-1</sup>, respectivamente (Reece, 1996), e baseado na faixa, mesmo com elevação da FR, que foi traçada como forma de eliminação rápida da energia térmica acumulada, tal mecanismo foi capaz de manter a homeotermia dos animais, mantendo dessa maneira a temperatura do núcleo corporal dentro da normalidade para a espécie. Essa normalidade foi mantida para todas as condições empregadas aos animais, seja com o uso do forro de coberta, bem como desprovidas.

Os resultados das variáveis fisiológicas estão relacionados com às condições no interior das instalações com o uso do forro de coberta, apresentando Tbs e ITGU de 29,4 °C e 82,7 (Tabela 1), respectivamente, proporcionando condições climáticas mais desfavoráveis aos animais, quando comparado com as instalações com forro de embalagens longa vida e E.V.A, com 29,6 °C e 82,4; 29,8 °C e 81,5, para as mesmas variáveis, respectivamente, exigindo menor manifestação dos mecanismos termorregulatórios para manutenção da homeotermia.

Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) da FC entre os tratamentos, porém tal variável fisiológica manteve-se acima da normalidade para a espécie, esboçando variação de 94 a 98 bat min<sup>-1</sup>, quando o valor referência deve variar entre 70 a 80 bat min<sup>-1</sup>. Para Al-Tamimi (2007), o aumento dessa variável pode ser atribuído em função do aumento da atividade muscular para controlar o aumento simultâneo da FR.

Quanto aos dados de temperatura superficial, seja da pele, pelame ou testículos, os mesmos apresentaram elevação naqueles animais submetidos às instalações sem uso do forro, tal resultado está relacionado às condições no interior das instalações, pois maior transmitividade da energia térmica pela telha de fibrocimento, maior será a temperatura no interior das instalações, e conseqüentemente, aumento das temperaturas superficiais dos ovinos, aliado a coloração do pelame dos animais, pois, conforme Leite et al. (2012), a coloração preta do pelame, resulta em maior absorção e menor reflexão da radiação térmica. As menores médias dos parâmetros fisiológicos, como a FR e TR, bem como nas temperaturas superficiais TSpe, TSpl e Tstes, nos tratamentos com a utilização de forros de coberta mostra a importância do emprego da barreira física secundária como amenizadora das condições climáticas no interior das instalações, proporcionando aos animais condições mais favoráveis ao seu desempenho. Houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) dos parâmetros fisiológicos quanto a TR, FR, TSpe, TSpl e Tstes em função dos horários de avaliação (09, 11, 14 e 16h), com maiores valores das repostas fisiológicas às 14h, e comportamento distinto apenas para a FC por não apresentar efeito significativo ( $p>0,05$ ) (Figura 2).

Figura 2. Efeito dos parâmetros fisiológicos de ovinos Santa Inês em função dos horários de avaliação



As variáveis fisiológicas quanto a TR e FR foram modificadas em função dos diferentes horários de avaliação, sendo a TR esboçando maiores valores de 39,2 °C e 39,1 °C às 09 e 16h; a FR às 14h com 64,6 mov min<sup>-1</sup>; em contrapartida a FC não esboçou diferença significativa e apresentou média de 96 bat min<sup>-1</sup>. Por ser a TR uma indicadora da real temperatura corporal do animal, um acréscimo em seu valor significa que o animal está estocando energia térmica em forma de calor,

principalmente quando acima da normalidade para a espécie (38,5 a 39,7 °C) e, caso não seja eliminado, consequências como queda do desempenho e diminuição da produtividade, poderão ocorrer.

Nos resultados encontrados, mesmo apresentando diferença significativa entre os horários, a TR manteve-se dentro da normalidade estabelecida para a espécie, de modo que, durante o período de avaliação, os animais não estocaram calor, e para que tal condição pudesse existir, mecanismos termorregulatórios foram ativados para manter o equilíbrio térmico animal, como o aumento da FR, que às 14h manteve-se elevada, resultando em aproximadamente 65 mov min<sup>-1</sup>. A elevação dos parâmetros fisiológicos até às 14h reporta-se às variações climáticas nesses horários, pois qualquer modificação destas proporcionam alterações nas respostas fisiológicas dos animais, com aumento da FR, FC, TR, bem como aumento das TS's (Salles, 2010; Leite et al., 2012).

Relatando o comportamento da temperatura observada através do pelame, pele e testículos, esses apresentaram aumento até às 14h, quando atingiram a máxima temperatura média de 39,1, 38,4 e 34,7 °C, para pelame, pele e testicular, respectivamente. Segundo Façanha et al. (2013), a radiação solar, seja ela de forma direta ou difusa, é, em parte, refletida de acordo com a cor e outras propriedades físicas do pelame do animal e a parte restante absorvida sob a forma de calor. Dessa forma, a capa externa do organismo assume fundamental importância para as trocas térmicas, de modo a influenciarem profundamente o balanço térmico dos animais. Diante o exposto, permite-se destacar a importância no uso de estratégias, como o forro de cobertura, na composição do telhado de instalações para animais, em caso particular, ovinos. Pois sua importância está agregada na possibilidade de amenização das condições climáticas no interior das instalações, aliado com isso nos aspectos termorregulatórios dos animais, já que condições mais favoráveis permitem melhor desempenho animal, seja produtivo e/ou reprodutivo.

## CONCLUSÕES

Ovinos Santa Inês submetidos às instalações com forro de cobertura a partir do E.V.A. e/ou embalagem longa vida, expressaram menores modificações nos parâmetros fisiológicos. Em contrapartida, animais submetidos às instalações sem forro responderam por maiores respostas fisiológicas. Modificações em todos os parâmetros fisiológicos são observadas até às 14h em função das condições climáticas locais.

## REFERÊNCIAS

- Al-Tamimi, H. J. Thermoregulatory response of goat kids subjected to heat stress. *Small Ruminant Research*, v.71, n.1, p.280-285, 2007.
- Baêta, F. C.; Souza, C. *Ambiências em edificações rurais; Conforto animal*. 2 ed. Viçosa. Editora UFV, 2010. 269p.
- Dobson, H.; Fergani, C.; Routly, J. E.; Smith, R. F. Effects of stress on reproduction in ewes. *Animal Reproduction Science*, v.130, n.3, p.135-140, 2012.
- Façanha, D. A. E.; Chaves, D. F.; Morais, J. H. G.; Vasconcelos, Â. M.; Costa, W. P.; Guilhermino, M. M. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, n.1, p.91-103, 2013.
- Leite, J. R de S.; Furtado, D. A.; Leal, A. F.; Souza, B. B.; Silva, A. S. da. Influência de fatores bioclimáticos nos índices produtivos e fisiológicos de caprinos nativos confinados. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.4, p.443-448, 2012.
- Reece, W. O. *Fisiologia de animais domésticos*. São Paulo: Roca, 1996. p.137-254.
- Salles, M. G. F. 2010. Parâmetros fisiológicos e reprodutivos de machos caprinos Saanen criados em clima tropical. Universidade Estadual do Ceará. 159p. Tese de doutorado, 2010.
- Santos, L. D. F.; Furtado, D. A.; Lopes Neto, J. P.; Costa, J. H. S.; Barbosa, E. B. Desempenho térmico de instalações para ovinos providas de forros térmicos confeccionados com materiais alternativos. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. CONTECC'2016, Foz do Iguaçu, Anais... Foz do Iguaçu, 2016.
- Silva, F. M. F. Estudo de materiais de isolamento térmico inovadores. Dissertação de mestrado – Faculdade de Engenharia – Universidade do Porto. 2013a. 211p.