

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE ARAÇATUBA**

**VARIAÇÃO DA TEMPERATURA CORPÓREA EM
OVINOS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE MANEJO**

Whelerson Luiz Vitro
Médico Veterinário

Araçatuba - SP
2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE ARAÇATUBA**

**VARIAÇÃO DA TEMPERATURA CORPÓREA EM
OVINOS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE MANEJO**

Whelerson Luiz Vitro

Orientador: Prof. Adj Dr. Luiz Cláudio Nogueira Mendes

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UNESP, Campus de Araçatuba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Fisiopatologia Médica e Cirúrgica).

Araçatuba - SP
2012

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

WHELERSON LUIZ VITRO – nascido em 04 de março de 1975, em Andradina – SP, graduado em Medicina Veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária de Andradina – FCAA – em dezembro de 2005. Atuou de 2006 a 2009 como Médico Veterinário de Qualidade, responsável pela Garantia da Qualidade na empresa GRUPO JBS S/A – FRIBOI ANDRADINA-SP Pós-graduado em Produção de Ruminantes pela Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina (FCAA) em 2009. Professor de Assist. Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais no Curso de Medicina Veterinária da FCAA desde agosto de 2010. Aluno de Pós – Graduação em Ciência Animal – Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba FMVA – Curso de Medicina Veterinária – campus de Araçatuba.

"Deus se deixa conquistar pelo humilde. E recusa a arrogância do orgulhoso."

João Paulo II

Para
GERVÁSIO E LEONICE, meus pais
Pelo constante incentivo e apoio incondicional.

Com carinho
Esposa Vanessa
Sobrinha Julia
Sogro Hélio
Sogra Denise

Avós José e Rosa, “Rafael e Lúdia *in memoriam*”

AGRADECIMENTOS

A Deus, que está sempre ao meu lado para guiar meus passos e que me concedeu perseverança, saúde e proteção para o desenvolvimento desse projeto. A Ele toda honra e toda glória.

À Prof. Adjunto Luiz Cláudio Nogueira Mendes, pela dedicação, seriedade e paciência e compreensão. Exemplo de pessoa.

Ao Prof. Doutor Ricardo Velludo Gomes de Soutello, pela longa data de amizade compartilhada durante décadas.

Ao Prof. Mestre Fernando Christiano Gabriel Morelli, pela amizade, como profissional.

Ao Prof. Doutor João Barbudo Filho, por fazer parte desde a minha vida acadêmica e hoje como colega de trabalho, se tornou um grande amigo.

À Prof^a Dr^a Leda Gobbo de Freitas Bueno.

À Prof^a Adjunto Juliana R. Peiró, pela contribuição nos conhecimentos transmitidos durante o curso.

Ao Prof. Francisco Leydson F. Feitosa, pela amizade, disponibilidade de empréstimo de material para realizar o experimento.

Aos professores da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina: novos amigos, novas oportunidades, e por acreditarem no meu trabalho.

Aos professores da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba – UNESP pela convivência e conhecimentos transmitidos.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba – UNESP.

À Alexandra, Fátima, Isabel e Micheli, da biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, pela ajuda nas dúvidas na hora das pesquisas bibliográficas.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1.	13
1. Considerações gerais.	13
1. 1 Ovinocultura no Brasil.	13
1. 2 Fator ambiental.....	13
1. 3 Termorregulação.	14
1. 4 Termômetro infravermelho.	16
1. 5 Importância da tosquia.	16
Referências.	18
CAPÍTULO 2.	22
Artigo Científico.	22

VARIAÇÃO DA TEMPERATURA COPÓREA EM OVINOS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE MANEJO

RESUMO: Objetivou-se com esse experimento avaliar o efeito na temperatura corpórea de ovinos lanados, em diversos pontos do corpo, antes e após tosquia, realizada em dez animais de cada grupo vinte dias após o início do experimento, em três condições de manejo: sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) e com sombreamento total (ST). Foram utilizadas quarenta e cinco fêmeas ovinas mestiças Suffolk, com idade superior a 24 meses, identificadas individualmente, não tosquiadas há pelo menos três anos, criadas todas a pasto, divididas aleatoriamente em três grupos. O manejo dos animais quanto a instalações, piquetes, conduta de aferição das temperaturas, alimentação, suplementação mineral foi idêntico para os três tratamentos. Foram realizadas mensurações diárias das temperaturas com uso de termômetro infravermelho, sendo a luz infravermelha posicionada nas regiões da fronte, nuca, porção interna e externa da lã e períneo; a temperatura retal foi obtida com termômetro clínico de mercúrio. As aferições foram realizadas em três momentos do dia: 7h, 14h, e 17h, durante quarenta dias. A temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram anotadas utilizando-se um termohigrômetro. Observou-se diferença significativa nos valores médios de temperatura retal dos animais tosquiados no Grupo SS, no momento 7h; nas médias das temperaturas externas da lã houve diferença significativa entre o Grupo ST e os demais, no momento 7h, e, entre os três grupos no momento 14h; as médias das temperaturas aferidas na fronte foram significativamente diferentes no Grupo SS em relação aos demais, nos momentos 7h, 14h e 17h, nos animais tosquiados, sendo que nos animais com lã o Grupo ST diferiu significativamente dos outros dois no momento 7h, e o Grupo SS diferiu

significativamente dos demais no momento 14h e 17h; na região da nuca. As temperaturas médias foram significativamente diferentes entre os três grupos, nos momentos 7h e 14h, nos animais com e sem lã; as temperaturas da região perineal foram significativamente diferentes no Grupo SS em relação aos demais nos momentos 7h nos animais tosquiados, e no momento 17h nos animais com lã sendo que houve diferença do Grupo ST em relação aos demais no momento 17h; nos ovinos tosquiados. Concluiu-se que o sistema de manejo, envolvendo sombreamento ou não das pastagens, pode alterar significativamente a temperatura corpórea dos animais nas diferentes regiões do corpo aferidas neste trabalho, nos diferentes horários do dia, em animais tosquiados e com lã.

PALAVRAS-CHAVE:efeitos do clima, climatologia, transtornos de estresse por calor, abrigo para animais, ovinos.

VARIATION IN BODY TEMPERATURE IN SHEEP UNDER DIFFERENT UNDER DIFFERENT MANAGEMENT CONDITIONS

SUMMARY:The objective of this experiment was to evaluate the effect on body temperature of wool sheep in various parts of the body before and after shearing in three management conditions: with no shading (NS), with partial shading (PS) and total shading (TS). Were used forty-five Suffolk crossbred ewes, aged 24 months, identified individually, not shorn at least three years, created all the pasture, divided randomly into three groups. The management of animals and facilities, paddocks, conduct of measurement of temperature, food, mineral supplementation was identical for the three treatments. Measurements were performed daily temperatures with a non-contact infrared thermometer on the forehead, neck, internal and external of the wool, the perineum, the rectal temperature was obtained with the mercury thermometer. Measurements were performed at three times of the day: 7h, 14h, and 17h, for forty days. Ambient temperature and relative humidity were recorded using a thermohygrometer. There was significant difference in mean rectal temperature of animals shorn in the NS group at the time 7am, in the mean external temperatures of the wool was no significant difference between group TS and the other at the time 7 am, and between the three groups in time 14h, the mean temperatures measured on the forehead was significantly different in the NS group compared to the other, at times 7h, 14h and 17h, shorn animals, and animals with wool in the TS group differed significantly from the other two at the time 7am and the NS group was significantly different from other moments in 14h and 17h, in the neck region, average temperatures were significantly different between the three groups, at times 7am and 14pm. In animals with and without wool, the temperatures of the perineal region were significantly different in the NS group compared to the other in times 7 am animals shorn, and 17h at the time the animals with wool, and there was difference in the TS group compared to other currently 17h, animals shorn. It was concluded that the management system,

involving shading of pasture or not, can significantly alter the body temperature of animals in different body regions measured in this work at different times of day, in animals and shorn wool.

KEYWORDS: climate effects, climatology, heat stress disorders, housing, animals, sheep.

CAPITULO 1

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Ovinocultura no Brasil

A ovinocultura brasileira vem crescendo a cada ano, ocupando hoje a 16ª posição no “ranking” de maiores criadores do mundo. Em 07/2006 o Brasil tinha um rebanho estimado em 14 milhões de cabeça (FARM POINT, 2010). Segundo dados da revista Cabra e Ovelha, do Instituto FNP (empresa de consultoria agropecuária) e Sebrae, em 2007 o país apresentou um rebanho de 16.068.621 cabeças de ovinos, sendo a ovinocultura responsável por 20 mil empregos diretos e 300 mil indiretos, gerando cerca de R\$ 686 milhões de renda anual para as unidades de agricultura familiar (PANORAMA, 2008). Com um rebanho estimado em 700 mil cabeças, o estado de Mato Grosso do Sul vem aumentando sua participação no mercado nacional de ovinocultura, alguns municípios do estado já tem associações formadas e voltadas à ovinocultura. Existem no estado 200 criadores vinculados à Associação de Criadores de Ovinos de Mato Grosso do Sul e três frigoríficos que fazem o abate (FARM POINT, 2010). Isso demonstra uma crescente expansão desta atividade em uma região de clima quente e seco, onde os termômetros chegam à máximas de 41°C (IBGE, 2008).

Não é difícil notar a grande expressividade que a ovinocultura vem tomando nestes últimos anos, com a chegada de novos produtos, novos estudos e novas técnicas, que visam o crescimento da produção no país. Mas poucos são os estudos das muitas variações fisiológicas, reprodutivas e alimentares peculiares a esta espécie.

1.2 Fator ambiental

O estresse calórico é um importante fator que limita o desenvolvimento dos ovinos na expressão do potencial genético de produção.

Animais nos trópicos sempre apresentam produção em níveis inferiores, se comparados àqueles criados em clima temperado (QUESADA et al., 2001). As limitações à produção em áreas tropicais podem ser ocasionadas pelos quatro principais elementos ambientais estressantes: temperatura do ar, umidade do ar, radiação do sol e velocidade do vento (QUESADA et al., 2001). Estudos desenvolvidos por Hopkins et al. (1978; 1980; 1984) e Sawyer (1983) demonstraram que existem alterações tanto na produção como na reprodução dos ovinos, face às alterações das condições ambientais (QUESADA et al., 2001). Sawyer (1975) descreve o efeito da radiação calórica influenciando a reprodução das ovelhas com falhas na reprodução, em 30% das fêmeas expostas a altas temperaturas (QUESADA et al., 2001). As condições ambientais existentes nos países situados nos trópicos, como é o caso do Brasil, causam problemas na criação de animais em geral, devido ao fato de apresentarem médias altas de temperatura durante o ano, causando o chamado stress térmico (BOND, 1954).

1. 3 Termorregulação

Um animal “sofre stress” térmico e produz mais calor do que pode dissipar. Para se ajustar, ele é obrigado a reduzir o consumo de alimento e sua produção necessariamente declina (BOND, 1954)

Nos animais domésticos a temperatura corporal apresenta períodos de oscilação espontâneos e regulares em diferentes épocas do ano e o resultado desse complexo mecanismo é prova da existência de fatores endógenos e exógenos (PICCIONE et al., 2002). A lã dos ovinos tem a capacidade isolante térmica conhecida e são conhecidos também os meios pelos quais os animais homeotérmicos mantêm sua temperatura, proporcionando um equilíbrio térmico. Nos ambientes tropicais, a temperatura do ar tende a ser próxima e ou maior que a corporal, o que torna ineficazes os mecanismos de transferência térmica por condução e convecção (SILVA; STARLING, 2003), sobrando a função de termorregulação para evaporação, pois as trocas passam a não depender do diferencial de temperatura entre o organismo e a atmosfera. Nos

ovinos o equilíbrio térmico é alcançado principalmente pela perda evaporativa de calor através das vias aéreas e pela secreção sudorípara que, segundo Anderson (1996), pode chegar a $150\text{g/m}^2/\text{h}$ a 40°C e $32\text{g/m}^2/\text{h}$ durante o estresse calórico, respectivamente. Porém em contraste com o equilíbrio térmico citado, a longo prazo o que se nota é uma compensação mais eficiente promovida pela perda de água na transpiração (HOPKINS et al., 1978). Em um ambiente, temperatura de 30°C , um ovino tosquiado dissipa 50% mais através da evaporação do que ovinos não tosquiados (PICCIONE et al., 2002). Uma possível explicação para este contraste nos meios de evaporação está no estudo de Silva e Starling (2003), que descreve a epiderme dos ovinos como muito permeável à água e ao vapor, sendo quantitativamente muito importante a perspiração insensível e as taxas da frequência respiratória que tendem a diminuir em situações de calor constante, acima de $40,5^\circ\text{C}$. Isso representa uma importante regulação fisiológica, visto que a frequência respiratória aumentada por muito tempo promove a redução da pressão sanguínea de CO_2 , além do trabalho acelerado dos músculos envolvidos na respiração. Conclui-se que a evaporação respiratória é um mecanismo funcionalmente adequado para respostas intensas durante períodos mais curtos.

A amplitude da zona termoneural dos ovinos depende da idade, espécie, raça, estado nutricional e da cobertura de lã. Em ovinos adultos, a camada de lã apresenta uma interface isolante de baixa condutividade, cerca de $0,00091\text{ kcal s}^{-1}\text{cm}^{-1}\text{C}^{-1}$, isso mantém um alto gradiente térmico entre o ambiente e a pele tanto no inverno quanto no verão (PICCIONE et al., 2002).

São conhecidos os mecanismos compensatórios fisiológicos para balancear o aumento da temperatura corporal, para isso alguns parâmetros são alterados. Foram estudados a frequência respiratória, o batimento cardíaco e o peso dos animais em relação ao aumento da temperatura, o resultado indicou que o aumento em uma característica acompanha elevação nas outras (QUESADA et al., 2001).

1. 4 Termômetro infravermelho

Termômetros infravermelhos, de não contato, têm sido utilizados em humanos, camundongos e bovinos para medir a temperatura da pele diminuindo o estresse da introdução repetida do termômetro retal e permitindo um número maior de avaliações, de maneira rápida, segura e confiável (HERSHLER et al., 1992; LALONI et al., 2002; SAEGUSA; TABATA, 2003).

1. 5 Importância da tosquia

A tosquia é a retirada da lã, realizada em ovinos lanados, com aptidão para produção de lã ou para produção de carne, e pode ser feita manual ou mecanicamente. Nas raças com aptidão para carne a lã é um produto secundário, mas a tosquia é prática indispensável. A tosquia é realizada normalmente uma vez ao ano, variado de acordo com a raça e com o clima da região. No Brasil, se aplica geralmente nos meses de outubro, novembro e dezembro. A tosquia também é utilizada como medida higiênico-sanitária para as ovelhas prênes e para machos em estação de monta e como manejo que visa aumentar a ingestão de alimentos nas fêmeas pré cobertura (CARVALHO et al., 2004).

A tosquia causa uma marcada, porém transitória, elevação na temperatura retal (HOPKINS et al., 1978), de mais de 1°C na temperatura corporal, e essa elevação de temperatura é explicada pela reação contrária promovida pelo estresse da perda da cobertura de lã. Resultados obtidos mostram a perda transitória no ritmo da temperatura corporal pela tosquia, com um componente exógeno, à tosquia em si, e um componente endógeno, as modificações dos níveis metabólicos induzidos pela remoção da lã, a camada isolante externa (PICCIONE et al., 2002). Já Aleksiev et al. (2003) demonstraram por meio de dois grupos de ovelhas, um recebendo água “ad libitum” e outro com privação hídrica, a não significativa alteração na temperatura retal pós-tosquia.

A hipertermia pós-tosquia promove um aumento no metabolismo normal dos animais que conseqüentemente aumenta o consumo de alimentos. Este fato foi observado no estudo de Çam et al. (2007), onde foi observado um maior consumo de alimentos e um melhor ganho de peso, assim como um melhor acabamento de carcaça, em cordeiros machos em idade de abate, em comparação com cordeiros machos em idade de abate não tosquiados. Uma das hipóteses lançadas é a compensação térmica com produção de camada de tecido adiposo isolante. A tosquia tende a aumentar o consumo alimentar em até 50%, ocasionando-se uma alteração no tempo de descanso entre os pastejos (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001). Esta elevação de temperatura pós-tosquia pode durar semanas diferentemente da hipertermia induzida pelo estresse, onde o aumento de temperatura dura somente horas (PICCIONE et al., 2002).

São poucos os estudos que relatam a hipertermia pós-tosquia dos ovinos, e são mais infreqüentes os que descrevem esse fenômeno e são direcionados ao estresse calórico, sendo conduzidos na Austrália e nos Estados Unidos (QUESADA et al., 2001). Mensurações realizadas após a tosquia, em raças mediterrâneas na Itália, mostraram que a remoção da camada de lã determina uma alteração na homeostase térmica de mais de 1°C na temperatura retal 30 dias pós-tosquia, provavelmente pelo fator adaptação ao ambiente, considerando à zona termoneural dos ovinos tosquiados de 28°C e a temperatura ambiente variando entre 16 e 21°C (PICCIONE et al., 2003). Andersson (1978) afirma que a temperatura retal do ovino começa a sofrer uma elevação acima dos níveis normais quando alcança valores acima de 39°C. Em geral, temperaturas do ar superiores a 32°C, aliadas a níveis de umidade relativa acima de 65%, não compõem a zona de conforto térmico para a espécie.

REFERÊNCIAS

ALEKSIEV, I.; GUDEV, D.; POPOVA-RALCHEVA, S.; MONEVA, P. Thermoregulation in sheep.II. Dynamics of rectal temperature before and after shearing of sheep exposed to sun or kept in shade. **Zhivotnov”dni-Nauki**, v. 40, p. 32-36, 2003.

ANDERSON, B. E. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. In: SWENSON, M. J. (Ed.). **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed.Rio de Janeiro: Guanabara, 1996. p.805-813.

ANDERSSON, B. E. Regulación de la temperatura y fisiología ambiental. In: DUKES, H. H.; SWENSON, M. J. (Ed.). **Fisiología de los animales domésticos**. 4. ed.Madrid:Aguillar, 1978. v. 2, cap. 49, p. 1422-1442

BOND, T. E.; KELLY, C. F.; ITTNER, N. R. Radiation studies of pointed shade materials.**Agric. Engine**, v. 35, n. 6, p. 389-392,1954.

CARVALHO, E. B.; OLIVEIRA, M. A. G.; DOMINGUES, P. F. **Base para a criação de ovinos no estado de São Paulo**. 3. ed. São Manuel: ASPACO, 2004. 92p.

ÇAM, M. A.; OLFAZ, M.; GARİPOĞLU, A. V. Shearing male lambs in the cold season improves the carcass yield without affecting fattening performance. **Anim. Sci. J.**, v. 78, p. 259-265, 2007.

FARMPOINT. **Análise do desenvolvimento do rebanho ovino e caprino no Brasil em 2009**,2010. Disponível em:<<http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/analise-do-desenvolvimento-do-rebanho-ovino-e-caprino-no-brasil-em-2009-67787n.aspx>. Acesso em: 2 fev. 2012

HERSHLER, C.; CONINE, T. A.; NUMM, A.; HANNAY, M. Assessment of an infra-red non-contact sensor for routine skin temperature monitoring: a preliminary study. **J. Med. Eng. Tec.** v. 16, n. 3, p. 117-122, 1992.

HOPKINS, P. S.; KNIGHTS, G. I.; FEUVRE, A. S. Studies of the environmental physiology of tropical merinos. **Aust. J. Agric. Res.**, v. 29, n. 1, p. 161-171, 1978.

IBGE. Cidades. **Mato Grosso do Sul**, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em:2 fev. 2012.

LALONI, L. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M.; PINHEIRO, M. G.; PEREIRA, D. F. Avaliação da relação entre temperatura da superfície corporal e produção de vacas jersey submetidas á climatização na pré-ordenha. **Ciênc.& Eng.**, v. 11, n. 2, p. 35-37, 2002.

ORTÊNCIO FILHO, H. O.; BARBOSA, O. R.; SAKAGUTI, E. S.; ONORATO, W. M.; MACEDO, F. A. F. Efeito da tosquia sobre o comportamento de ovelhas das raças Texel e Hampshire Down, ao longo do período noturno, no Noroeste do Estado do Paraná. **AnimSci.**, v. 23, p. 995-1001, 2001. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/2656>>. Acesso em 2 fev. 2012

PANORAMA dos ovinos em 2007. **Jornal cabra e ovelha**, v. 3, n. 25, p. 14-18, fev. 2008.

PICCIONE, G.; CAOLA, G. Influence of shearing on the circadian rhythm of body temperature in the sheep. **J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med.**, v. 50, n. 5, p. 235-240, 2003.

PICCIONE, G.; CAOLA, G.; REFINETTI, R. Effect of shearing on the core body temperature of three breeds of Mediterranean sheep. **Small Rum. Res.**, v. 46, n. 2, p. 211-215, 2002.

QUESADA, M.; MCMANUS, C.; COUTO, F. A. D. Tolerância ao calor de duas raças de ovinos deslanados no distrito federal. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 30, n. 3, p. 1021-1026, 2001.

SAEGUSA, Y., TABATA, H. Usefulness of infrared thermometry in determining body temperature in mice. **Lab. Anim. Sc.**, v. 65, n. 12, p. 1365-1367, 2003.

SILVA, R. G.; STARLING, J. M. C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 6, p. 1956-1961, 2003.

CAPITULO 2

VARIAÇÃO DA TEMPERATURA COPÓREA EM OVINOS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE MANEJO

Whelerson Luiz Vitro⁴, Ricardo Velludo Gomes de Soutello³, Juliana R. Peiró²,
Francisco Leydson F. Feitosa², Luiz Cláudio Nogueira Mendes²

RESUMO

Objetivou-se com esse experimento avaliar o efeito na temperatura corpórea de ovinos lanados, em diversos pontos do corpo, antes e após tosquia, realizada em dez animais de cada grupo vinte dias após o início do experimento, em três condições de manejo: sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) e com sombreamento total (ST). Foram utilizadas quarenta e cinco fêmeas ovinas mestiças Suffolk, com idade superior a 24 meses, identificadas individualmente, não tosquiadas há pelo menos três anos, criadas todas a pasto, divididas aleatoriamente em três grupos. O manejo dos animais quanto a instalações, piquetes, conduta de aferição das temperaturas, alimentação, suplementação mineral foi idêntico para os três tratamentos. Foram realizadas as mensurações diárias das temperaturas com uso de termômetro infravermelho, sendo a luz infravermelha posicionada nas regiões da fronte, nuca, porção interna e externa da lã e períneo; a temperatura retal foi obtida com termômetro clínico de mercúrio.

As aferições foram realizadas em três momentos do dia: 7h, 14h, e 17h, durante quarenta dias. A temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram anotadas utilizando-se um termohigrômetro. Observou-se diferença significativa nos valores médios de temperatura retal dos animais tosquiados no Grupo SS, no momento 7h; nas médias das temperaturas externas da lã houve diferença significativa entre o Grupo ST e os demais, no momento 7h, e entre os três grupos no momento 14h; as médias das temperaturas aferidas na fronte foram significativamente diferentes no Grupo SS em relação aos demais, nos momentos 7h, 14h e 17h, nos animais tosquiados, sendo que nos animais com lã o Grupo ST diferiu significativamente dos outros dois no momento 7h, e o Grupo SS diferiu significativamente dos demais no momento 14h e 17h; na região da nuca. As temperaturas médias foram significativamente diferentes entre os três grupos, nos momentos 7h e 14h, nos animais com e sem lã; as temperaturas da região perineal foram significativamente diferentes no Grupo SS em relação aos demais nos momentos 7h nos animais tosquiados, e no momento 17h nos animais com lã sendo que houve diferença do Grupo ST em relação aos demais no momento 17h, nos animais tosquiados. Concluiu-se que o sistema de manejo, envolvendo sombreamento ou não das pastagens, pode alterar significativamente a temperatura corpórea dos ovinos nas diferentes regiões do corpo aferidas neste trabalho, nos diferentes horários do dia, em animais tosquiados e com lã.

Palavras – chave:efeitos do clima, climatologia, transtornos de estresse por calor, abrigo para animais, ovinos.

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the effect on body temperature of wool sheep in various parts of the body before and after shearing in three management conditions: with no shading (NS), with partial shading (PS) and total shading (TS). Were used forty-five Suffolk crossbred ewes, aged 24 months, identified individually, not shorn at least three years, created all the pasture, divided randomly into three groups. The management of animals and facilities, paddocks, conduct of measurement of temperature, food, mineral supplementation was identical for the three treatments. Measurements were performed daily temperatures with a non-contact infrared thermometer on the forehead, neck, internal and external of the wool, the perineum, the rectal temperature was obtained with the mercury thermometer. Measurements were performed at three times of the day: 7h, 14h, and 17h, for forty days. Ambient temperature and relative humidity were recorded using a thermohygrometer. There was significant difference in mean rectal temperature of animals shorn in the NS group at the time 7am, in the mean external temperatures of the wool was no significant difference between group TS and the other at the time 7 am, and between the three groups in time 14h, the mean temperatures measured on the forehead was significantly different in the NS group compared to the other, at times 7h, 14h and 17h, shorn animals, and animals with wool in the TS group differed significantly from the other two at the time 7am and the NS group was significantly different from other moments in 14h and 17h, in the neck region, average temperatures were significantly different between the three groups, at times 7am and 14pm, in animals with and without wool, the temperatures of the perineal region were significantly different in the NS group compared to the other in times 7am animals shorn, and 17h at the time the animals with wool, and there was difference in the TS group compared to other currently 17h, animals shorn. It was concluded that the management system, involving shading of pasture or not, can significantly alter the body temperature

of animals in different body regions measured in this work at different times of day, in animals and shorn wool.

INDEX TERMS: ambience,bioclimatology,thermal stress, shading, sheep.

Introdução

A ovinocultura brasileira passa por um período de crescimento na demanda de produtos (animais / carcaças) a cada ano, sendo cada vez mais exigido dos produtores aprimoramento técnico na produção, objetivando melhorias nos índices produtivos e na qualidade do produto oferecido.

O efetivo de ovinos “nacional” em 2009 foi de 16,8 milhões de cabeças, crescimento de 1,1% frente as 16,6 milhões de cabeças de 2008. Em 2009, a região Nordeste possuía o maior número de cabeças ovinas, totalizando 9,56 milhões de cabeças, crescimento de 2,08% frente a 2008. A região Sul apresentou o segundo maior rebanho, 4,8 milhões de cabeças, queda de 0,81%, quando comparado a 2008. A região Centro-Oeste teve o terceiro maior rebanho, 1,12 milhões de cabeças, crescimento de 1,56% em relação a 2008, seguido da região Sudeste com 761. 952 cabeças (queda de 0,39% frente a 2008) e da região Norte, 547. 903 cabeças, aumento de 2,51%. (FARM POINT, 2010).

O estado do Mato Grosso do Sul tem um total de 497. 102 ovinos. Considerando a região Centro Oeste do país, o Mato Grosso tem um total de 43% do rebanho ovino, seguido do Mato Grosso do Sul com 39%, Goiás com 16% e o Distrito Federal com 2%. O município de Selvíria, localizado no estado de Mato Grosso do Sul, possui um efetivo de 3. 911 cabeças de ovinos (IBGE,2010).

Não é difícil notar a grande expressividade que a ovinocultura vem tomando nestes últimos anos, com a chegada de novos produtos, novos

estudos e novas técnicas, que visam ao crescimento da produção no país. Porém, muito do que chega ao Brasil é de origem europeia, ou seja, contamos com uma tecnologia oriunda de países pioneiros na ovinocultura, mas com diferenças enormes quanto ao clima e relevo. Uma destas técnicas de manejo condiz com a tosquia dos animais, que nos países da Europa é realizada apenas como medida higiênico-sanitária (MATSUKUMA et al., 2010a).

Animais nos trópicos sempre apresentam produção em níveis inferiores, se comparados àqueles criados em clima temperado. As limitações à produção em áreas tropicais podem ser ocasionadas pelos quatro principais elementos ambientais estressantes: temperatura do ar, umidade do ar, radiação do sol e velocidade do vento (QUESADA et al., 2001).

O estresse calórico é um importante fator que limita o desenvolvimento dos ovinos na expressão do potencial genético de produção e reprodução. Todo organismo sofre algum tipo de interferência quando sua temperatura ótima é alterada, e, partindo do princípio da manutenção da temperatura corpórea nos animais endotérmicos, cada aumento de temperatura gera um mecanismo de contrapartida que será responsável por perder esse calor retido, e o contrário também é válido. Sendo os principais meios para perda de calor excedente as vias aéreas, a troca de calor por condução e evapotranspiração cutânea (MATSUKUMA et al., 2010a).

Quando se elege uma determinada raça ovina, devemos levar em conta sua adaptação ao meio que será inserida e os efeitos deste sobre as características fisiológicas e do desempenho dos animais (Pádua e Silva, 1996). Já Baccari Júnior (1990), nos aponta que as avaliações de adaptabilidade dos ambientes podem ser mensuradas por meio de teste de adaptabilidade fisiológica. Alguns critérios utilizados para essa avaliação de adaptação são determinados por medidas fisiológicas, tais como temperatura retal, frequência respiratória e batimento cardíaco (ABI SAAB; SLEIMAN; 1995).

Com o objetivo de avaliar a variação da temperatura corpórea antes da tosquia como pós-tosquia em ovinos criados em clima quente e seco, no município de Selvíria - MS realizou-se este experimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de oito de fevereiro a dezenove de março de 2010, na Fazenda Tamburí, município de Selvíria-MS, localizado na região Centro Oeste do Brasil, com clima tropical, temperatura média de 26°C, com chuvas no verão e inverno seco, tendo índice pluviométrico médio de 1.500mm, com vegetação predominante o cerrado (Brasil Escola). Foram utilizados 45 ovinos, fêmeas, mestiças da raça Suffolk, com idade superior a 24 meses, divididas em três grupos com 15 animais cada, Sem sombreamento (SS), sombreamento parcial (SP) e sombreamento total (ST), que não foram tosquiadas há pelo menos três anos; com tamanho médio do velo de aproximadamente quinze centímetros; todas mantidas a pasto de *Brachiariabrizantha* “brachiarão”, com suplemento mineral específico para ovinos e água “*ad libitum*”.

O Grupo sombreamento parcial teve como sombra vegetação arbórea típica do cerrado sul mato-grossense; já o Grupo de sombreamento total teve como sombreamento árvores frutíferas pé de manga “*Mangifera indica*” para conforto térmico. Todos os animais foram identificados individualmente com brinco na orelha direita.

Os parâmetros avaliados foram: temperatura retal, temperatura nas regiões da frente, nuca, interna e externa da lã, períneo, além da temperatura ambiente e umidade relativa do ar. Os animais do mesmo grupo foram conduzidos calmamente de seus respectivos piquetes a um curral de manejo, onde eram realizadas as aferições dos parâmetros às 7 h, às 14 h e às 17 h. Os grupos eram levados um de cada vez e retornavam aos piquetes após a aferição dos parâmetros, antes da chegada do próximo grupo.

A temperatura retal foi aferida com utilização de termômetro clínico de mercúrio (Termômetro Veterinário Escala Externa Incoterm), e as demais com termômetro infra-vermelho, de não contato, (Fluke 62 – Fluke Corporation - USA), a uma distância de 25 a 30 cm do local a ser aferido. Para a temperatura ambiente e umidade relativa do ar foi utilizado um termohigrometro (TFS h560 dewpoint pro). Todos os parâmetros foram aferidos diariamente, nos momentos citados e na mesma ordem dos grupos. A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar eram aferidas imediatamente antes das demais, para cada grupo, nos respectivos piquetes. O termohigrometro era fixado no ambiente pelo menos quinze minutos antes da aferição, sempre no mesmo local nas áreas de pastagens, a 1,5m de altura do solo.

Após vinte dias de iniciada a aferição dos parâmetros foram tosquiados dez animais de cada grupo (tratamento = tosquiados, restando \pm 3 cm de lã) e mantidos com a lã os cinco restantes (tratamento = com lã, com \pm 15 cm de lã). Não houve período de adaptação para nenhum dos grupos em tratamentos. A conduta das aferições teve continuidade até o final do experimento, em todos os animais, ou seja, mais vinte dias.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada análise de variância e comparação de médias para verificar se havia diferença estatística entre os tratamentos utilizando-se teste de Tukey ($p < 0,05$), com o auxílio de pacote estatístico GraphPad Prism versão 5.04. Os tratamentos foram considerados as instalações em relação ao sombreamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se comportamento inversamente proporcional em relação à temperatura e umidade relativa do ar em todos os tratamentos e horários. A temperatura ambiente foi significativamente menor na área ST às sete e 17 horas, enquanto que a umidade relativa do ar foi significativamente menor nas áreas SP e ST em relação à área SS.

A temperatura retal, nos animais tosquiados, foi significativamente maior às 7h no Grupo SS (Tabela 2).

A temperatura externa da lã foi estatisticamente menor no Grupo ST, às 7h, enquanto que às 14h, as temperaturas externas da lã dos três grupos foram significativamente diferentes, sendo maior no Grupo SS, seguido pelo Grupo SP e menor no ST. Não ocorreram variações estatisticamente significativas na temperatura interna da lã nos grupos estudados (Tabela 3).

Independente do horário, verificou-se que a temperatura da frente dos animais tosquiados foi semelhante entre os grupos SP e ST, enquanto que o Grupo SS apresentou elevação significativa nesse parâmetro em relação aos outros grupos. Nos animais com lã a temperatura foi significativamente maior no Grupo SS em todos os horários. (Tabela 4).

Notou-se que existe variação estatística entre a temperatura da nuca, tanto dos animais tosquiados como naqueles com lã, entre os três tratamentos, nos períodos das 7h e 14h. Já no período das 17h verificou-se que existe semelhança estatística entre as temperaturas nos três diferentes grupos (Tabela 5).

As temperaturas do períneo, nos animais tosquiados, foram significativamente menores no Grupo SS, no momento 7h em relação aos demais; no momento 17h a temperatura foi menor no Grupo ST. Nos animais com lã, no momento 17h a temperatura foi maior no Grupo SS. Às 14h, tanto para os animais com lã como para os tosquiados, não se observou diferença significativa entre a temperatura do períneo em nenhum dos grupos (Tabela 6).

A temperatura superficial, aferida através do termômetro de não contato infravermelho, tem sido utilizada para a determinação dos gradientes térmicos entre o núcleo central (temperatura interna do animal) e a da superfície (temperatura do pelame), bem como entre a do pelame e a temperatura ambiente (SOUZA et al., 2008). A temperatura superficial é medida de fácil obtenção e pode ser realizada à distância, sem a necessidade de conter o animal. Associada à frequência respiratória e temperatura retal, a temperatura de superfície está sendo usada como indicativo de estresse térmico (SOUZA et al., 2008). Por ser método não invasivo mostrou-se bastante confiável durante a realização, excluindo-se o estresse da contenção e da introdução do termômetro retal, dos resultados obtidos.

A temperatura do ar é considerada o fator climático mais importante influenciando no ambiente físico do animal (MCDOWELL, 1974). Em geral, as temperaturas do ar superiores a 32°C, aliadas a níveis de umidade relativa acima de 65% ou temperaturas maiores que de 25 ° C, para ovinos tosquiados e 31 ° C para animais não tosquiados fogem da zona de conforto térmico para a espécie, sendo considerados como indutores de estresse (ANDERSSON, 1977, NRC 1981). A temperatura ambiente do Grupo SS, e a umidade relativa do ar (UR), nos Grupos SP e ST, indicam que o aumento do sombreamento diminui a possibilidade de indução de estresse térmico nos ovinos, sendo fator importante a ser considerado no manejo desta espécie. Em ambiente com temperatura de 30°C, um ovino tosquiado dissipa 50% mais calor através da evaporação do que ovinos não tosquiados (PICCIONE et al., 2002). Terrill (1973) afirma que um animal tosquiado consegue aumentar a sua tolerância ao calor no verão, e a temperatura corporal desses animais aumenta mais rapidamente que a temperatura ambiente; o efeito do sombreamento, pela ação do vento e redução da temperatura ambiental, é mais rápido nos animais tosquiados que nos não tosquiados, na diminuição da temperatura corpórea.

Notou-se diminuição gradual da temperatura à medida que se instala o sombreamento, sendo ele parcial ou total. Vale a pena ressaltar que

as temperaturas máximas obtidas durante o período estudado foram 37,6°C (ST), 38,7°C (SP) e 38°C (SS) no momento 14h.

A temperatura retal também foi maior nos animais sem sombreamento às 7h. Nos ovinos, animais homeotérmicos, a temperatura do corpo se mantém relativamente constante, devido ao balanço existente entre a termogênese e a termólise, por meio de uma série de mecanismos de regulação térmica os quais incluem respostas fisiológicas e comportamentais ao ambiente; no entanto, quando os animais são expostos a uma temperatura ambiental elevada, acima da temperatura crítica superior, estão sujeitos a hipertermia, sendo necessário valerem-se do sistema termorregulatório, por meio da vasodilatação cutânea, sudorese e do aumento da frequência respiratória para manter a temperatura corporal (BAËTA; SOUZA, 1997), podendo chegar a um ponto em que o organismo animal será incapaz de controlar a sua própria temperatura, rompendo o equilíbrio homeostático e desencadeando o estresse calórico, razão pela qual a capacidade do animal resistir aos rigores do estresse calórico tem sido avaliada fisiologicamente por alterações na temperatura retal, uma vez que essa é considerada o melhor indicador de tolerância ao calor (BROWN-BRANDL et al., 2003). Os melhores indicativos de estresse térmico em ovinos são a frequência cardíaca, temperatura e temperatura corpórea (MATSUKUMA et al., 2010). Portanto, o aumento da temperatura retal nos animais sem sombreamento pode ser indicativo de estresse térmico, pois estas temperaturas atingiram valores superiores aos considerados fisiológicos (38,5 – 40°C) para a espécie (FEITOSA, 2008), sendo que em um animal tosquiado foi observada temperatura retal de 42,8°C.

Santos et al. (2005) e Souza et al. (2005) descrevem alterações na temperatura retal de ovinos deslanados, ao longo do dia, onde no período da manhã a temperatura retal é menor quando comparada ao período da tarde. Nos animais tosquiados, neste experimento, as temperaturas retais foram maiores no início do dia, apenas no Grupo SS, o que pode demonstrar a interferência do ambiente sobre a temperatura retal. A tosquia causa

significante, porém transitória, elevação na temperatura retal, de mais de 1°C e essa elevação de temperatura é explicada pela reação contrária promovida pelo estresse da perda da cobertura de lã (HOPKINSet al., 1978). A hipertermia pós-tosquia promove aumento no metabolismo normal dos animais que conseqüentemente aumenta o consumo de alimentos. Este fato foi observado no estudo de Çamet al. (2007), onde maior consumo de alimentos e um melhor ganho de peso, assim como um melhor acabamento de carcaça, em cordeiros machos em idade de abate, em comparação com cordeiros machos em idade de abate não tosquiados. Uma das hipóteses lançadas é a compensação térmica com produção de camada de tecido adiposo isolante. A tosquia tende a aumentar o consumo alimentar em até 50%, ocasionando-se alteração no tempo de descanso entre os pastejos (ORTÊNCIO FILHOet al., 2001). Esta elevação de temperatura pós-tosquia pode durar semanas, diferentemente da hipertermia induzida pelo estresse, onde o aumento de temperatura dura somente horas (PICCIONEet al., 2002). O acompanhamento do ganho de peso dos animais, bem como de parâmetros reprodutivos, poderiam diferenciar, neste experimento, se ocorreu estresse térmico ou hipertermia pós-tosquia.

Quando o animal não é tosquiado em determinado período de tempo, o velo da lã se torna espesso, dificultando a evaporação de umidade cutânea, lembrando que a lã é higroscópica, absorvendo o vapor d'água. Este efeito pode levar a um aumento na temperatura do velo, dificultando assim a termólise, aumentando o estresse do animal (KLEMM, 1962). Os animais deste experimento não haviam sido tosquiados nos últimos três anos, o que pode ter aumentado o estresse térmico e dificultado a estabilização pós-tosquia.

Em condições naturais de pastagem Parer (1963b) observou que ovinos tosquiados tinham maior variação na temperatura corpórea do que os com lã íntegra, evidenciando que a temperatura retal era maior durante o dia, e menor pela manhã. O autor também observou que animais em má condição corporal tinham variação de temperatura em relação aos de boa condição corpórea. Baêtae Souza (1997) afirmam que a zona de conforto térmico ambiental para ovinos está entre 25 e 30 °C e para caprinos entre 20 e 30 °C.

Não foi observada diferença nas temperaturas internas da lã, nos três grupos e nos três momentos, enquanto que a temperatura externa da lã foi significativamente maior nos animais do Grupo SS; isto pode ser explicado pelo fato da lã funcionar como barreira física para a penetração de radiação solar até a pele, pois se trata de material isolante (SILVA, 2000). Coincidentemente, a época de maior temperatura do ar coincide com a estação da chuva, favorecendo o aumento da temperatura do velo, dificultando, ainda mais, a perda do calor corporal (RODRIGUES et al., 2008).

A tosquia em nosso experimento foi realizada no período do verão. No verão, uma quantidade de lã de aproximadamente três cm é necessária para proteger a pele da maior incidência dos raios solares que ocorrem nesta época do ano. Segundo MacFarlane et al. (1958), lã com 3 a 4 cm de espessura já oferece boa proteção à radiação solar. Outra vantagem de efetuar a tosquia na primavera é evitar o aparecimento de miíase provocada pela mosca *Cochliomyia hominivorax*, que parasita ferimentos na pele, comuns durante a tosquia, causando grandes prejuízos aos ovinos (VERÍSSIMO et al., 2003), e cujo pico de ocorrência é no verão (MADEIRA et al., 1998). Portanto, para um melhor manejo dos ovinos a tosquia deverá ser realizada na primavera nas condições ambientais do Mato Grosso do Sul.

Em relação a temperatura da nuca, como esperado, o tratamento SS foi o que apresentou maior temperatura, cerca de 5 °C a mais que os animais do tratamento ST. Todavia, observou-se diferença para o tratamento SP, o qual apresentou temperatura menor que o SS e maior que o ST.

A temperatura mensurada na região do períneo foi considerada, em trabalho realizado em Araçatuba – SP, o ponto mais confiável de mensuração com termômetros IV de não contato (MATSUKUMA et al., 2010b) por sofrer influência menor da insolação direta. Contudo, observou-se semelhança à variável avaliada para o tratamento SS e SP às 17h, as quais foram maiores quando comparadas as temperaturas encontradas no tratamento ST. Todavia, ao analisar o mesmo horário para os animais com lã, nota-se comportamento diferente, sendo que as temperaturas do períneo dos animais foram

semelhantes no SP e ST e diferentes no SS. Entretanto, da mesma forma que para os animais tosquiados, observou-se aumento gradual da temperatura do períneo, a medida que se retirou o sombreamento. A intensidade da radiação solar está relacionada com a temperatura do ambiente onde o animal vive e influencia os tecidos que revestem seu corpo. A radiação solar direta, na faixa ultravioleta, luz visível e infravermelha é, em parte, refletida de acordo com a cor e outras propriedades do pelame do animal, sendo a parte restante absorvida sob a forma de calor (SILVA, 2000).

As raças européias puras especializadas para produção de carne apresentam problemas de adaptação aos trópicos, já os animais adaptados apresentam baixos índices de produtividade altamente influenciados por fatores genéticos e ambientais (CALOW, 1989). Dentre os animais domésticos, os ovinos são os que apresentam mecanismo anatomorfológico mais propício a sobreviver, e, viver em regiões com altas temperaturas, desde que a umidade relativa do ar, seja baixa (SIQUEIRA, 1990). Maior pressão de vapor devido a alta umidade do ar, conduz a menor evaporação da água contida no animal para o meio, sendo portanto o resfriamento do animal mais lento. Já a pressão de vapor, exerce resfriamento do animal mais rapidamente, devido à maior taxa de evaporação da água através da pele e do sistema respiratório. Estas duas situações são encontradas em climas quente e úmido, e quente e seco, respectivamente (MCDOWELL, 1974). Segundo Silva (2000) os animais com pelame escuro são mais susceptíveis ao estresse calórico que os de pelame claro. Dias et al. (2007), no Distrito Federal, observaram que ovelhas da raça Santa Inês, de pelame de cor branca apresentaram freqüência respiratória menor do que as de pelame de cor escura.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que em locais com temperatura ambiente alta, como Selviria – MS, o sombreamento dos piquetes tem importante papel na prevenção do estresse térmico. Os animais mantidos em área sem sombreamento apresentaram estresse térmico, o que pode ser mensurado por aumentos na temperatura retal e temperatura cutânea.

REFERÊNCIAS

ABI SAAB, S.; SLEIMAN, F. T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Res.**, v. 16, n. 1, p. 55-59, 1995.

ANDERSON, B. E. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. In: SWENSON, M. J. (Ed.). **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996. p.805-813.

ANDERSSON, B. E. Regulación de la temperatura y fisiología ambiental. In: DUKES, H. H. SWENSON, M. J. (Ed.). **Fisiología de los animales domésticos**. 4. ed. Madrid: Aguilar, 1977. v.2, cap. 49, p. 1422-1442.

BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, 1., 1990, Sobral, CE. **Anais**. . . Sobral: Embrapa-CNPC, 1990. p.9-17.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais conforto térmico**. 1. ed. Viçosa: UFV, 1997. 246p.

BARBOSA, O. R.; SILVA, R. G.; SCOLAR, J.; GUEDES, J. M. F. Utilização de um índice de conforto térmico em zoneamento bioclimático da ovinocultura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais**. . . Brasília: SBZ, 1995. p. 131-141.

BLIGH J. The initiation of thermal polypnoea in the calf. **J. Physiol.**, v. 136, n. 2, p. 413-419, 1957.

BOND T. E.; KELLY C. F.; ITTNER N. R. Radiation studies of pointed shade materials. **Agric. Engine**, v. 35, n. 6, p. 389-392, 1954.

BRASIL ESCOLA. **Aspectos naturais de Mato Grosso do Sul**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/brasil/aspectos-naturais-mato-grosso-sul.htm>>. Acesso 2. fev.2012.

BROWN-BRANDL, T. M.; NIENABER, J. A.; EIGENBERG, R. A.; HAHN, G. L.; CAMPOS, O. F.; SILVA, J. F. C.; MILAGRES, J. C.; SAMPAIO, A. O. Comportamento de ovinos submetido a três níveis de temperatura ambiente. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 20, p. 231- 242, 2003.

CALOW P. Proximate and Ultimate responses to stress in biological systems. **Biolog. J. Linnean Soc.**, v. 37, n. 1, p. 173-181, 1989.

CENA, K.; MONTEITH, J. L. Transfer processes in animal coats. III. watervapour diffusion. **Proc. Royal Soc. London B Biol. Sci.**, v. 188, n. 1, p. 413-423, 1975.

CONCEIÇÃO, M. N. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens**. 2008. 138f. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

DABIRI, N.; HOLMES, C. W.; MCCUTCHEON, S. N.; PARKER, W. J.; MORRIS S. T. Resistance to cold stress in sheep shorn by cover comb or standard comb. **Anim. Sci.**, v. 60, n. pt 3, p. 451– 456, 1995.

DEL FAVA, C.; VERÍSSIMO C. J.; RODRIGUES E. A.; CUNHA E.; UEDA M.; MAIORKA, P. C.; D'ANGELINO, J. L. Occurrence of squamous cell carcinoma in sheep from a farm in São Paulo State, Brazil. **Arq. Inst. Biol.**, v. 68, n. 1 p. 35-40. 2001

DIAS, LT.;MCMANUS, C.;LOUVANDINI, H.; GURGEL, R.; SASAKI, L. C. B.;TEIXEIRA, R. A. Identificação da adaptação ao calor de ovinos de diferentes biótipos por meio de parâmetros fisiológicos. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD-ROM. 2007.

FEITOSA, F. L. F. (Org.). **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca, 2008. 735p.

FINDLAY, J. D.; YANG, S. H. The sweat glands of Ayrshire cattle.**J. Agric. Sci.**, v. 40, p. 126-133, 1950.

HOPKINS, P. S.; KNIGHTS, G. I.; FEUVRE, A. S. Studies of the environmental physiology of tropical merinos.**Aust. J. Agric. Res.**, v. 29,p. 161-171, 1978.

IBGE. Cidades. **Mato Grosso do Sul**, 2010. Disponível em: <[www. ibge. gov.br/cidadesat/topwindow. htm?1](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1)>. Acessoem: 2 fev. 2012.

KLEMM, G. H. The reactions of unshorn and shorn sheep to hot wet and hot dry atmospheres. **Aust. J. Agric. Res.**, v. 13, p. 472-478, 1962.

MACFARLANE, W. V.; MORRIS, R. J. H.; HOWARD, B. Heat and water in tropical Merino sheep. **Aust. J. Agric. Res.**, v. 9, n. 2, p. 217-228, 1958.

MADEIRA, N. G. AMARANTE A. F. T., PADOVANI C. R. Effect of management practices on screw-worm among sheep in São Paulo State, Brazil. **Trop. Anim. Health Prod.**, v. 30, n. 3, p. 149-157, 1998

MATSUKUMA, B. H.; FIDELIS, J.; OTAVIO, L. O. G.; VITRO, W. L.; PERES, L. C. T.; GERARDI, B.; BELLUZZO, C. E.; GARCIA, S. D.; CADIOLI, F. A.; FEITOSA, F. L. F.; PEIRÓ, J. R.; MENDES, L. C. N. Effect of shearing on the skin and rectal temperature and other clinical parameters in sheep in Aracatuba region, Sao Paulo State, Brazil. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 26., 2010, Santiago. **Proceeding.** . . Santiago: KenesLatinAmerica, 2010. b

MATSUKUMA, B. H.; PEIRÓ J. R.; FEITOSA F. L. F.; MENDES, L. C. N. Fisiologia da termorregulação e estresse térmico em ovinos lanados. **Rev.CFMV (Brasília)**, v. 16, p. 26-30, 2010a.

MCDOWELL, R. E. **Bases biológicas de la producción animal em zonas tropicales**. 1. ed. Zaragoza: Acribia, 1974. 692p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Effect of environment on nutrient requirements of domestic animals**. Washington, DC: National Academy Press, 1981.

PÁDUA, J. T.; SILVAR. G. Efeito do estresse térmico sobre o desempenho e características fisiológicas em borregos ideal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais. . .** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. v. 1, p. 657-659.

PARER, J. T. The effects of wool length and nutrition on heat reactions of Merino sheep in the field. **Aust. J. Exp. Agric. Na. Husb.**, v. 3, n. 10, p. 243-48, 1963b.

PICCIONE, G.; CAOLA, G.;REFINETTI, R. Effect of shearing on the core body temperature of three breeds of Mediterranean sheep. **Small. Rum. Res.**, v. 46, n. 2, p. 211-215, 2002.

RODRIGUES, C. F. C.; VERÍSSIMO, C. J.;CUNHA, E. A.; KATIKI, L M.BUENO M. S.; SANTOS L. E. Controle sanitário na produção de ovinos de corte em sistema intensivo de produção. In: CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E., BUENO, M. S(eds.) **Atualidades na produção de ovinos para corte**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. p.89-119.

RODRIGUES, R. M. C. **Análise do desenvolvimento do rebanho ovino e caprino no Brasil em 2010**. Disponível em: < <http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/analise-do-desenvolvimento-do-rebanho-ovino-e-caprino-no-brasil-em-2010-77031n.aspx>>. Acesso em: 26 jan. 2012.

SANTOS, F. C. B.; SOUSA, B. B.; ALFARO, C. E. P.; CÉSAR, M. F.; PIMENTA FILHO, E. C.; ACOSTA, A. A. A.; SANTOS, J. R. S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do nordeste brasileiro. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 142-149. 2005.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2000. 286p.

SILVA, R. G.; STARLING, J. M. C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 6supl. 2, p. 1956-1961, 2003.

SIQUEIRA, E. R. Pastagens para ovinos. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 12., 1988, Pirassununga. **Anais..** . Pirassununga: IZ, 1988. p.173-185.

SOUZA, B. B.; SOUZA, E. D.; CÉSAR, M. F.; SOUZA, W. H.; SANTOS, J. R. S. D.; T.; BENÍCIO, M. A. Temperatura superficial e índice de tolerância ao calor de caprinos de diferentes grupos raciais no semi-árido nordestino. **Ciênc. Agrotec.**, v. 32, n. 1, p. 275-280, 2008.

SOUZA, D. E.; SOUZA B. B.; SOUZA W. H.; CEZAR M. F.; SANTOS, J. R. S.; TAVARES, G. P. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 177-184. 2005.

STARLING, J. M. C.; SILVA, R. G.; CERÓN-MUÑOZ, M.; BARBOSA, G. S. S. C.; COSTA, M. J. R. P. Análise de algumas variáveis fisiológicas para

avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor.

Rev. Bras. Zootec.,v. 31,n. 5, 2070-2077,2002.

TERRILL, C. E. Adaptación de los borregos y de las cabras. In: HAFEZE. S. E.

Adaptacion de losanimalesdomesticos. Barcelona: Editorial Labor, 1973.

Cap. 18, p. 334-355.

TUBELIS, A. NASCIMENTO, F. J. L. **Meteorologia descritiva:** fundamentos e

aplicações brasileiras.1. ed.São Paulo: Nobel, 1980. 374p.

UNIVERSIDADE DE CÓRDOBA. Valoración de lacapacidad de adaptaciónde.

losanimales domésticos. Disponível em:

<http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/02_17_36_6_carne_7.pdf>.

Acesso 2. fev.2012.

VERÍSSIMO, C. J. BARBOSAD. A. HIROTA S. J. A.MOREIRA L. B. B.

TREVISOL E. Ocorrência e prejuízos causados pela mosca da bicheira

(*Cochliomyiahominivorax*) em um rebanho de ovinos e caprinos no verão. In:

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa

MARIA, RS, 2003. **Anais.** . .Santa Maria: SociedadeBrasileira de Zootecnia,

2003. (1 CD-ROM)

YOUNG B. A. Effect of environmental stress on nutrient needs. In: CHURCH, D.

C. **The ruminant animal.**New Jersey: Prentice Hall, 1988. p.456-467.

TABELAS

Tabela 1 – Médias e desvio padrão das temperaturas ambiental (T °C) e umidade relativa do ar (URA %) de áreas de pastagens sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) e total (ST)

Grupos	T°C			URA %		
	<u>7h</u>	<u>14h</u>	<u>17h</u>	<u>7h</u>	<u>14h</u>	<u>17h</u>
SS	24,12 a (0,36)	33,67 a (1,12)	33,45 a (0,46)	67,69 a (3,90)	48,12 a (2,47)	72,86 a (4,13)
SP	23,08 a (0,35)	32,31 a (1,17)	32,35a (0,42)	69,92 a (3,99)	50,75 a (2,66)	53,50 b (2,71)
ST	21,43 b (0,41)	30,90 a (1,08)	31,16 b (0,46)	72,86 a (4,13)	53,50 a (2,71)	52,15 b (2,36)

Médias com letras na coluna: diferença significativa a 5% (Tukey)

Tabela 2 – Valores médios de temperatura retal (TR °C) de ovinos tosquiados e com lã mantidos em áreas de pastagens sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) sombreamento total (ST).

Grupos	<u>Tosquiados</u>			<u>Com Lã</u>		
	7 h	14 h	17 h	7 h	14 h	17 h
SS	40,7 a (1,49)	39,65 a (0,07)	39,51 a (0,07)	38,80 a (0,05)	39,40 a (0,07)	39,51 a (0,07)
SP	37,05 b (0,19)	39,26 a (0,06)	39,33 a (0,05)	38,82 a (0,05)	39,00 a (0,05)	39,33 a (0,05)
ST	37,42 b (0,19)	39,33 a (0,05)	39,34 a (0,05)	38,80 a (0,04)	39,30 a (0,04)	39,34 a (0,05)

Médias com letras diferentes na coluna: significativa a 5% (Tukey).

Tabela 3 – Valores médios de temperaturas externa da lã e interna da lã (TL °C), de ovinos com lã, mantidos em áreas de pastagens sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) e total (ST).

Grupos	Externo Lã			Interno lã		
	7h	14h	17h	7h	14h	17h
SS	29,21 a (0,75)	58,98 a (0,48)	56,01 a (0,57)	36,63 a (0,27)	44,83 a (0,63)	56,01 a (0,57)
SP	30,78 a (0,74)	56,15 b (0,68)	55,98 a (0,57)	36,99 a (0,20)	45,77 a (0,70)	55,98 a (0,57)
ST	26,33 b (0,23)	52,66 c (0,63)	55,19 a (0,47)	36,43 a (0,20)	44,79 a (0,51)	55,19 a (0,47)

Média com letras diferentes na coluna: diferença significativa a 5% (Tukey)

Tabela 4 – Valores médios de temperatura da frente (TF °C) de ovinos tosquiados e com lã mantidos em áreas de pastagens sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) e total (ST).

Grupos	<u>Tosquiados</u>			<u>Com lã</u>		
	7h	14h	17h	7h	14h	17h
SS	30,50 a (0,34)	52,80 a (0,44)	49,59 a (0,39)	31,19 a (0,57)	52,96 a (0,84)	49,82 a (0,76)
SP	29,73 b (0,42)	46,10 b (0,55)	46,77 b (0,49)	29,35 a (0,69)	44,82 b (0,90)	45,67 b (0,85)
ST	25,58 b (0,16)	43,35 b (0,52)	45,92 b (0,33)	25,20 b (0,31)	41,86 b (1,01)	44,90 b (0,61)

Média com letras diferentes na coluna: diferença significativa a 5% (Tukey)

Tabela 5 – Valores médios de temperatura da nuca (TN °C) de ovinos tosquiados e com lã mantidos em áreas de pastagens sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) e total (ST).

Grupos	Tosquiados			Com lã		
	7h	14h	17h	7h	14h	17h
SS	35,15 a (0,37)	47,76 a (0,57)	44,52 a (0,44)	35,85 a (0,70)	45,32 a (0,94)	41,26 a (0,76)
SP	33,75 b (0,34)	44,59 b (0,51)	43,03 a (0,37)	33,57 b (0,57)	41,32 b (0,87)	41,66 a (0,59)
ST	28,09 c (0,23)	38,67 c (0,43)	43,25 a (0,39)	27,02 c (0,42)	37,31 c (0,89)	42,92 a (0,70)

Média com letras diferentes na coluna: diferença significativa a 5% (Tukey)

Tabela 6 – Valores médios de temperatura do períneo (TP °C) de ovinos tosquiados e com lã mantidos em áreas de pastagens sem sombreamento (SS), com sombreamento parcial (SP) e total (ST).

Grupos	Tosquiados			Com lã		
	7h	14h	17h	7h	14h	17h
SS	35,91 a (0,17)	36,18 a (0,15)	36,60 a (0,11)	35,59 a (0,26)	36,59 a (0,15)	37,10 a (0,19)
SP	36,76 b (0,76)	36,82 a (0,12)	37,02 a (0,10)	35,90 a (0,27)	36,52 a (0,23)	36,59 b (0,21)
ST	36,19 b (0,18)	36,25 a (0,17)	35,48 b (0,21)	36,29 a (0,29)	35,02 a (0,30)	34,58 b (0,30)

Média com letras diferentes na coluna: diferença significativa a 5% (Tukey)