

ESTIMATIVAS DE CORRELAÇÕES ENTRE ALGUNS ÍNDICES DE AMBIENTE TÉRMICO E VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS CRIADOS NA MANTIQUEIRA PAULISTA

Júlio Cesar de Carvalho BALIEIRO¹, Edson Ramos SIQUEIRA FILHO², Ricardo Quim Veloso FONTES², João Bosco Gonçalves de BARROS², André RAMIRO da Silva², Kátia Regina de Carvalho BALIEIRO³

Introdução

Os índices do ambiente térmico foram criados com o objetivo de expressar o conforto do animal em relação a um determinado ambiente. Geralmente são considerados dois ou mais fatores climáticos, sendo que para alguns índices, pode-se utilizar outras variáveis, como taxa metabólica, tipo de isolamento, dentre outras (BAËTA e SOUZA, 1997). A idéia central é combinar diversos desses fatores, de modo que os efeitos de diferentes ambientes e respostas fisiológicas, comportamentais e produtivas possam ser comparadas entre si (SILVA, 2000), o que permitiu a avaliação dos animais frente aos ambientes os quais estão submetidos.

Vários índices do ambiente térmico são relatados na literatura. Alguns índices envolvem equipamentos específicos e onerosos para quantificação dos parâmetros climatológicos, o que corrobora para a modesta utilização destes índices nos sistemas de produção animal. Todavia, existem índices que são funções de parâmetros climatológicos simples, cuja obtenção não envolve maiores investimentos. Dentre estes, pode-se destacar: Índice de Temperatura Efetiva (ITE), proposto por HOUGHTEN e YAGLOU (1923); Índice de Temperatura Resultante (ITR), preconizado em 1948 por Missenard, citado por BAËTA e SOUZA (1997); Índice de Temperatura e Umidade (THI), recomendado por THOM (1958); Índice de Temperatura Efetiva Adaptado para Bovinos (ITEAB), proposto em 1962 por Bianca, citado por YAMAMOTO (1983); Índice de Temperatura Aparente (ITA) reportado por STEADMAN (1979); e o Índice de Temperatura Equivalente (ITEq) desenvolvido por BAËTA (1985).

O objetivo deste trabalho foi realizar análises de correlações entre alguns índices do ambiente térmico com os parâmetros fisiológicos em ovinos da raça Santa Inês, em diferentes períodos do dia, visando investigar possíveis relações entre as variáveis fisiológicas e valores resultantes da utilização de índices do ambiente térmico simplificados.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no Campus da Faculdade de Medicina Veterinária Octávio Bastos, localizada em São João da Boa Vista, SP (latitude: 21° 58' 09" S, longitude: 46° 47' 53" W e altitude: 767 m). Foram utilizadas 15 fêmeas da raça Santa Inês, as quais foram monitoradas em três períodos do dia, (às 8:00, 13:00 e 18:00 horas), sendo mantidas em pasto sem sombreamento durante todo o período experimental. Os parâmetros meteorológicos, mensurados de hora em hora, das

08:00 às 18:00 horas, foram: temperatura de bulbo seco e temperatura de bulbo úmido (em °C) obtidas por meio de termômetro INCORTERM[®]. A velocidade do ar (em m/s), foi mensurada com auxílio de um anemômetro digital modelo AD-155 fabricado e aferido pela INSTRUTHERM[®]. A umidade relativa foi estimada de maneira indireta, com base na diferença entre a temperatura de bulbo seco e úmido, corrigido para a altitude do local.

Os animais foram monitorados em relação aos seguintes parâmetros fisiológicos: temperatura retal (TR), em °C; frequência cardíaca (FC), em batimentos/minuto e frequência respiratória (FR), em movimentos/minutos. As determinações das TR foram realizadas com auxílio de um termômetro digital OMRON[®], retirado do reto após sinal sonoro decorrente da estabilidade da temperatura retal. As tomadas de FC foram feitas por meio de estetoscópio LITTMANN[®], por uma só pessoa em todos os animais, pelo lado esquerdo do animal, próximo à cartilagem xifóide, contando-se os batimentos ocorridos em um período de 15 segundos e multiplicando o valor obtido por quatro. A metodologia de coleta da FR, foi a contagem do número de vezes que o ar foi expirado, em um período de 15 segundos e multiplicando o valor obtido por quatro. O peso dos animais (PV), em kg, foi tomado utilizando-se uma balança convencional.

Os seis índices do ambiente térmico utilizados para descrever o ambiente no qual os animais foram submetidos foram: ITE, ITR, THI, ITEAB, ITA e o ITEq, respectivamente.

Nas análises estatísticas, utilizou-se correlações momento produto de Pearson e correlações canônicas, por meio dos procedimentos PROC CORR e PROC CANCORR do Statistical Analysis System, versão 6.12 (SAS, 1995).

Resultados e discussão

As estimativas de médias, desvios padrão e coeficientes de variação para os parâmetros meteorológicos avaliados foram, para temperatura de bulbo seco $30,00 \pm 3,31$ °C e 11,03%, para temperatura de bulbo úmido $21,64 \pm 1,21$ °C e 5,59%, para velocidade do ar $2,16 \pm 1,03$ m/s e 47,68% e para umidade relativa $48,27 \pm 10,55$ % e 21,86%, respectivamente.

As estimativas de médias, desvios padrão e coeficientes de variação para os índices do ambiente térmico estimados foram, para ITE $22,88 \pm 1,67$ °C e 7,30%, para ITR $26,28 \pm 1,93$ °C e 7,34%, para THI $78,85 \pm 2,63$ e 3,33%, para ITEAB $24,03 \pm 1,49$ °C e 6,20%, para ITA $36,96 \pm 2,47$ °C e 6,68%, e para ITEq $28,27 \pm 1,69$ °C e 5,98%, respectivamente.

As estimativas de médias, desvios padrão e coeficientes de variação para os parâmetros fisiológicos e pesos mensurados foram, para TR $39,63 \pm 0,55$ °C e 1,04%, para FC $119,56 \pm 31,92$ batimentos/minuto e 26,69%, para FR $54,22 \pm 17,32$ movimentos/minuto e

¹ Prof. Dr. do Curso de Medicina Veterinária Faculdades Integradas da Fundação de Ensino Octávio Bastos – FIFEOB. Campus II, São João da Boa Vista, SP. CEP:13.870-000. e-mail: jbaleiro@feob.br

² Aluno do Curso de Graduação em Medicina Veterinária das FIFEOB.

³ Prof. Dra. da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI, Inconfidentes, MG. CEP: 37.576-000. e-mail: kbalieiro@bol.com.br

31,94% e para PV $39,60 \pm 6,09$ kg e 15,38%, respectivamente. BARBOSA et al. (2001), trabalhando com ovinos das raças Hampshire Down, Texel e Ile de France, reportaram valores de TR similares e FR superiores aos obtidos neste trabalho. As estimativas de correlações momento produto de Pearson entre as variáveis fisiológicas e os índices do ambiente térmico avaliados, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Estimativas de correlações momento produto de Pearson entre as variáveis fisiológicas e os índices do ambiente térmico avaliados. São João da Boa Vista, SP.

Índices Avaliados	TR	FC	FR
ITE	0,5377	0,6126	0,6798
ITR	0,6965	0,6234	0,6066
THI	0,6149	0,6306	0,6645
ITEAB	0,6026	0,6287	0,6687
ITA	0,2627	0,4802	0,6242
ITEq	0,5520	0,6168	0,6785

Verificou-se que as estimativas dos coeficientes de correlação entre as variáveis fisiológicas e os índices do ambiente térmico foram medianas para todos os índices avaliados, a exceção das estimativas de correlação entre o ITA com TR e ITA com FC, que foram consideradas de baixa intensidade. QUESADA et al. (2001) estimaram correlações somente entre parâmetros fisiológicos (TR, FC e FR) e peso (PV) de animais Morada Nova e Santa Inês, encontrando valores de -0,012 a 0,73. As estimativas das correlações canônicas e pares canônicos entre as variáveis fisiológicas e peso dos animais, com os índices do ambiente térmico avaliados, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Estimativas dos pares canônicos e das correlações canônicas entre as variáveis fisiológicas e os índices do ambiente térmico avaliados. São João da Boa Vista, SP.

Variáveis Avaliadas	Pares canônicos		
	1°	2°	3°
Grupo 1			
TR	0,2624	-0,5520	0,0000
FC	0,2277	0,4290	0,0000
FR	0,2226	0,1676	0,0000
PV	-0,0253	0,0773	0,0000
Grupo 2			
ITE	0,0580	-0,1301	-0,5378
ITR	0,1639	-0,4091	-0,0761
THI	0,8123	-0,5363	-0,4044
ITEAB	-0,5016	0,4180	0,5073
ITA	-0,1516	0,5007	0,0318
ITEq	0,1877	0,3204	0,5321
Correlações	0,7683	0,6394	0,2281
Significância	P<0,01	P>0,05	P>0,05

De acordo com a Tabela 2, observou-se que maiores estimativas de TR, FC e FR foram associadas à maiores índices de THI. Verificou-se que, menores valores de TR foram associados à menores valores do índice THI, da mesma forma

que, maiores índices de ITA foram determinados por FC mais altas. Detectou-se ainda que, o comportamento das variáveis fisiológicas não estão associadas a menores índices de ITE ou maiores índices de ITEq e ITAB, respectivamente.

Estes resultados sugerem que o THI possui uma maior sensibilidade a oscilações das variáveis fisiológicas para ovinos, quando comparados em relação aos demais índices do ambiente térmico avaliados. Um possível argumento para alguns índices não estarem captando as variações de respostas fisiológicas ocorridas ao longo do dia, refere-se ao fato que, tais índices tiveram como base, o comportamento de variáveis fisiológicas em bovinos. Neste caso, as estimativas de taxa metabólica padrão (Q), expressa em relação ao kg de PV, para ovinos chegam a ser, quase duas vezes superiores, que as verificadas em bovinos.

Conclusão

Nas condições em que foi conduzido o trabalho, pôde-se concluir que o THI, dentre os índices avaliados, foi o que melhor captou as variações fisiológicas mensuradas em ovinos à campo. Sugere-se maiores estudos no desenvolvimento de índices do ambiente térmico simplificados e de baixo custo para a espécie ovina, o que possibilitará sua utilização prática no contexto dos modernos sistemas de produção de ovinos.

Referências bibliográficas

- BAËTA, F. C. **Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season.** Missouri, University of Missouri – Columbia, 1985. 218 p. (Ph.D. Thesis).
- BAËTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal.** Viçosa: ed. UFV, 1997. 246 p.
- BARBOSA, O. R.; MACEDO, F. A. F.; GROES, R. V.; GUEDES, J. M.F. Zoneamento bioclimático da ovinocultura no Estado do Paraná. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n. 2, p. 454-460, 2001.
- HOUGHTEN, F. C.; YAGLOU, C. P. Determining lines of equal comfort. **ASHVE Transactions**, v. 29, n.163,1923.
- 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.
- SAS. **User's Guide: basic and statistic.** Cary: SAS, 1995. 1686 p.
- SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal.** São Paulo: ed. Nobel, 2000. 286 p.
- STEADMAN, R. G. The assessment of sultriness. Part II: Effects of wind, extra radiation, and barometric pressure on apparent temperature. **American Meteorological Society**, jul., p. 874-975. 1979.
- THOM, E. C. Cooling degree: day air conditioning, heating, and ventilating. **Transac. Amer. Soc. Heating, Refrig. and Air-Conditioning Engrs**, v. 55, p.65-72, 1958.
- YAMAMOTO, S. The assessment of thermal environment for farm animals. In: PROC WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 5th, 1983, Tokyo, Japan. **Proceedings...**