

IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal  
João Pessoa, PB – 20 a 22 de junho de 2012

## **Análise multivariada de características que influenciam a tolerância ao calor em ovinos**

**Eliandra Maria Bianchini Oliveira<sup>1</sup>, Maria Claudete Rodrigues Peres<sup>2</sup>, Flávia Gontijo de Lima<sup>1</sup>,  
Marlos Castanheira<sup>3</sup>, Helder Louvandini<sup>4</sup> e Concepta McManus<sup>1,5</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 70910-900, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Dep. de Zootecnia, Sobral, CE (claudete\_zoot@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Goiás- UFG, Goiânia, GO.

<sup>4</sup>Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.

<sup>5</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Porto Alegre, RS.

**Resumo** - Objetivou-se realizar uma análise multivariada utilizando informações de adaptabilidade em ovinos criados na região Centro-Oeste do Brasil. Foram utilizados 48 animais machos com idade entre cinco e seis meses, divididos em oito grupos genéticos. Foram verificadas as variáveis fisiológicas (temperatura retal-TR, frequência cardíaca-FC, frequência respiratória-FR), temperaturas mensuradas por termógrafo infravermelho e índices de tolerância ao calor. Observou-se que, o grupo genético que obteve 100% de classificação correta para as características de teste de adaptabilidade, FR, e TR no período da tarde foi o grupo PRSI sendo o grupo de maior adaptabilidade. A análise discriminante foi capaz de identificar quais as variáveis fisiológicas e de termógrafo podem influenciar na tolerância ao calor em ovinos, nas condições em que este estudo foi realizado entre elas a TR, FC, garupa e área demonstraram relação com tolerância ao calor. A temperatura da área e da garupa mensurado com o termógrafo infravermelho pode ser utilizada para identificar o estresse pelo calor devido sua correlação positiva com a FR e TR.

**Palavras-chave:** adaptação, análise discriminante, ovelhas, temperatura

### **Multivariate analysis for heat tolerance traits in sheep**

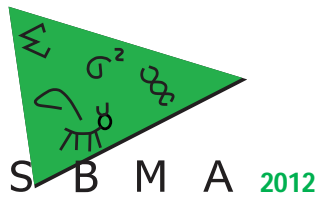
**Abstract** - The objective was to perform a multivariate analysis using information from adaptability in sheep reared in the Midwest region of Brazil. A total of 48 males aged between five and six months, divided into eight genetic groups. We studied the physiological variables (rectal temperature, heart rate, respiratory rate), temperatures measured by infrared thermography and heat tolerance indices. It was observed that the genetic group that scored 100% correct classification for the test characteristics of adaptability, FR, FR and TR in the afternoon the group was the group of PRSI being greater adaptability. Discriminant analysis was able to identify which physiological variables and thermographer can influence heat tolerance in sheep, under conditions in which this study was conducted including the TR, HR, and hip area show any tolerance to heat. The temperature of the area and the hip measured with infrared thermography can be used to identify heat stress due to its positive correlation with the RR and TR.

**Keywords:** adaptation, canonical analysis, discriminant, ewes, temperature

### **Introdução**

O estresse pelo calor é considerado um fator limitante para a produção de ovinos. Animais bem adaptados são caracterizados por manter a sua produtividade e alta resistência a endo e ectoparasitas. Várias características fisiológicas são utilizadas para avaliar a adaptação do animal em climas com condições adversas (McManus et al., 2010). No entanto, ao se optar pela criação de determinada raça ovina para produção nos trópicos, deve-se levar em conta sua adaptação a esse ambiente e os efeitos do clima sobre as características fisiológicas e de desempenho dos animais.

Nesse tocante, os métodos de análises de dados multivariadas permitem um estudo global dessas variáveis, colocando em evidência as ligações, semelhanças ou diferenças entre elas, perdendo o mínimo de informação. Há várias técnicas de estatísticas multivariadas que podem ser utilizadas em estudos de divergência genética, tais como análises de agrupamento, de componentes principais e discriminante, pois proporcionam enriquecimento das informações extraídas dos dados experimentais.



Este tipo de análise multivariada vem sendo utilizada para diferenciar as distâncias genéticas dos grupos genéticos, avaliar a tolerância ao calor e as variáveis morfológicas em ovinos criados no Brasil (Castanheira et al., 2010). Objetivou-se realizar uma análise multivariada utilizando informações de adaptabilidade em ovinos criados na região Centro-Oeste do Brasil.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Goiás, em Goiânia-GO. Foram utilizados 48 animais machos com cinco a seis meses de idade onde foram divididos em oito grupos genéticos com seis repetições, a saber: 1) 50% East Friesian x 50% Santa Inês (EFSI); 2) 50% Primera x 50% Santa Inês (PRSI); 3) 87,5% Poll Dorset x 12,5% Santa Inês (87PDSI); 4) 100% Santa Inês (SI); 5) 50% Dorper x 50% Poll Dorset (DOPD); 6) 50% Poll Dorset x 50% Santa Inês (PDSI); 7) 50% White Dorper x 50% Poll Dorset (WDPD); 8) 75% Poll Dorset x 25% Santa Inês (75PDSI).

Os animais foram confinados e alimentados com dieta constituída por feno de *Tifton 85* (*Cynodon* spp.) e concentrado à base de milho, soja e minerais formulados para atender as exigências nutricionais dos animais. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, sendo o feno *ad libitum* e a porção concentrada limitada a 0,3 kg por animal por dia.

Foram determinadas as variáveis fisiológicas: temperatura retal (TR), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR). Determinaram-se as temperaturas superficiais animais e do chão por meio de termografia sendo usadas as imagens termográficas obtidas por meio de uma câmera infravermelha (FLIR® system série-i) e utilizou o software Quickreport® para coleta de dados das fotografias termográficas. A ferramenta “linha” foi usada para obter a média de temperatura na região das narinas, da cabeça e do pescoço do animal. A medida do ponto foi utilizada para obter a temperatura na região da axila, da soldra e da garupa dos animais e ainda utilizou-se a medida da área para aferir a temperatura no corpo dos animais, e a temperatura em duas áreas distintas do chão do local onde estavam os animais. Para avaliar os índices de tolerância ao calor em ovinos foram utilizados os resultados de quatro metodologias: 1) Rauschenbach – Yerokhin (RY), 2) Teste de Ibéria, 3) Teste de Benezra, 4) Baccari Júnior (1986) adaptado. As variáveis foram analisadas aos testes estatísticos multivariados utilizando o programa estatístico *Statistical Analysis System* - SAS® versão 9.2.

### Resultados e Discussão

As correlações entre as temperaturas aferidas pelo termógrafo infravermelho com a FR foram altas e positivas para a área ( $r = 0,72$ ) e garupa ( $0,74$ ). A TR teve correlação moderada com a temperatura da termografia da área ( $r = 0,53$ ), do cérebro ( $r = 0,57$ ), da garupa ( $r = 0,61$ ). Essas informações podem ser úteis, pois podem ser utilizadas como técnica não invasiva para avaliar o estresse ao calor pelos animais. A análise de regressão multivariada serve para identificar as variáveis significativas que influencia significativamente nas respostas de tolerância ao calor (Tabela 1).

Tabela 1 – Regressão múltipla para índices de tolerância ao calor e variáveis fisiológicas usando a termografia infravermelha

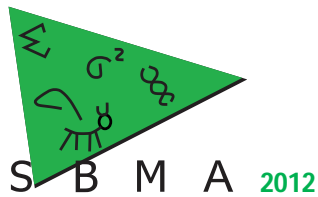
Variáveis	Equações de regressão multivariada	R <sup>2</sup>
Ibéria	$156,43 - 3,24nar^{***} + 2,05 pes^{***} - 0,02gar^{2***}$	0,50
Benezra	$49,95 - 2,58nar^{**} - 0,07axi^{ns} - 0,65gar^{ns} + 0,04 nar^{2**} + 0,02 gar^{2**}$	0,50
RY	$873,47 - 1,21are^{**} - 49,40 nar^{**} + 0,75 nar^{2**}$	0,30
ADAPB	$-30,42 - 0,07 are^{**} + 2,56 nar^{***} - 0,03 nar^{2***}$	0,33
FR	$1359,23 - 71,94 nar^{*} - 2,05 axi^{ns} - 17,85 gar^{ns} + 1,23 nar^{2*} + 0,35 gar^{2*}$	0,50
FC	$91,46 - 1,58 cer^{ns} + 0,03 nar^{2**}$	0,05
TR	$35,96 + 0,18 nar^{***} - 0,11 pes^{***} + 0,001 gar^{2***}$	0,50

RY: Rauschenbach – Yerokhin; ADAPB: Adaptado de Baccari Júnior (1986)

FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; TR: temperatura retal; .nar:nariz; pes:pescoço; gar:garupa; axi:axila; are:área; cer:cérebro

\*\*\*P<0,0001; \*\*P<0,001; \*P<0,05

<sup>ns</sup> não significativo



A temperatura medida no nariz esteve presente em todas as equações, significando que a sua influência é importante para a realização da troca de calor entre o animal e o meio ambiente. McManus et al. (2009) concluíram que o aumento na frequência respiratória pode ser considerado o principal mecanismo de controle de endotermia sob as condições ambientais impostas, acompanhado por outros mecanismos, tais como aumento da frequência cardíaca.

A análise discriminante demonstra a classificação dos animais que foram classificados dentro de cada grupo de acordo com os testes de tolerância ao calor e parâmetros TR, FR e FC (Tabela 2). O grupo genético que obteve 100% de classificação correta para as características de teste de adaptabilidade, FR, FR e TR no período da tarde foi PRSI, ou seja, possivelmente foi o de maior adaptabilidade. O grupo que teve um maior erro de classificação foi o WDPD, coincidindo com o resultado do período da manhã (Tabela 2). O período da tarde destaca-se por aumento na temperatura ambiente e das características fisiológicas, mecanismos nos quais os animais podem ter utilizados para a manutenção da homeotermia, já que os animais estavam sob estresse no período.

Tabela 2 – Tabela da análise discriminantes dos testes de tolerância ao calor e parâmetros da TR, FR e FC mensurados no período da tarde

	EFSI	PRSI	87PDSI	SI	DOPD	PDSI	WDPD	75PDSI
EFSI	80	20	0	0	0	0	0	0
PRSI	0	100	0	0	0	0	0	0
87PDSI	25	0	50	0	0	25	0	0
SI	20	0	0	60	0	0	20	0
DOPD	0	0	16,67	16,67	66,67	0	0	0
PDSI	0	0	0	0	16,67	66,67	0	16,67
WDPD	0	0	16,67	16,67	16,67	0	16,67	33,33
75PDSI	0	33,33	0	0	0	16,67	16,67	33,33

PD: Poll Dorset; PR: Primera; EF: East Friesian; SI: Santa Inês; WD: White Dorper; DO: Dorper;

Ao avaliar as características das medidas avaliadas com termógrafo infravermelho e as características fisiológicas (TR, FR, FC) no período da tarde obteve-se um percentual de 100% para a classificação correta dos grupos genéticos (Tabela 2). Castanheiras et al. (2010) encontraram em geral 100% de animais classificados corretamente em seus grupos genéticos, exceto castanho que foi 70% e preto 80,95% ao avaliar variáveis fisiológicas de tolerância ao calor. Os grupos genéticos melhores classificados foram SI e WDPD em 100% dos casos em seguida da PRSI em 83,33% dos casos.

### Conclusões

A análise discriminante foi capaz de identificar quais as variáveis fisiológicas e de termógrafo vão influenciar na tolerância ao calor em ovinos, nas condições em que este estudo foi realizado entre elas a TR, FC, garupa e área demonstraram relação com tolerância ao calor. A temperatura da área e da garupa mensurado com o termógrafo infravermelho pode ser utilizada para identificar o estresse pelo calor devido sua correlação positiva com a FR e TR.

### Referências

- CASTANHEIRA, M.; PAIVA, S.R.; LOUVANDINI, H.; LANDIM, A.V.; FIORAVANTI, M.C.S.; DALLAGO, B.S.; CORREA, P.S.; MCMANUS, C. Use of heat tolerance traits in discriminating between groups of sheep in central Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v.42, n.2, p.1821-1828, 2010.
- MCMANUS, C.; PAIVA, S.R.; ARAÚJO, R.O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.39, p.236-246, 2010.
- MCMANUS, C.; PALUDO, G.R.; LOUVANDINI, H.; GUGEL, R.; SASAKI, L.C.B.; PAIVA, S.R. Heat Tolerance in Naturalized Brazilian Sheep: Physiological and Blood Parameters. **Tropical Animal Health and Production**, v. 41, p.95-101, 2009.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal, SP: Funep, 302p, 2001.