

## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

### Análise multivariada de características de carcaça e qualidade da carne de ovinos

Gerardo Alves Fernandes Júnior<sup>1</sup>, Diogo Anastácio Garcia<sup>2</sup>, Luis Gabriel Gonzalez Herrera<sup>3</sup>, Raimundo Nonato Braga Lôbo<sup>4</sup>, Ana Maria Bezerra Oliveira Lôbo<sup>4</sup>, Olivardo Facó<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal – UNESP/Jaboticabal - SP. Bolsista da CAPES. e-mail: [gerardojunior@yahoo.com.br](mailto:gerardojunior@yahoo.com.br);

<sup>2</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal – UNESP/Jaboticabal - SP. Bolsista da FAPESP - Processo 2009/15010-6. e-mail: [diogo.agarcia@gmail.com](mailto:diogo.agarcia@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de Pereira. e-mail: [luis.gonzalez@utp.edu.co](mailto:luis.gonzalez@utp.edu.co)

<sup>4</sup>Pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos. e-mail: [raimundo.lobo@embrapa.br](mailto:raimundo.lobo@embrapa.br); [ana.lobo@embrapa.br](mailto:ana.lobo@embrapa.br); [olivardo.faco@embrapa.br](mailto:olivardo.faco@embrapa.br)

**Resumo:** Técnicas de análise multivariada foram utilizadas para avaliação de características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros: Morada Nova (MN), Somalis Brasileira (SB), Santa Inês (SI) e ½ Dorper x ½ Morada Nova (F1). Na análise fatorial, os cinco primeiros fatores extraídos por componentes principais explicaram 80 % da variância total dos dados. Os escores calculados para cada fator foram utilizados na análise de variância. Houve efeito significativo do grupo genético para os fatores 1, 3 e 4. O primeiro fator é o processo que representa às características morfométricas da carcaça, os pesos ao abate e da carcaça, os pesos dos cortes comerciais e a área de olho de lombo, sendo a raça SI superior às raças SB e MN, porém similar ao genótipo F1. Esse fator explica 52,65 % da variância total dos dados. Quanto ao terceiro (espessura de gordura e intensidade de vermelho da carne) e ao quarto fator (índice de quebra por resfriamento e perda de peso por cocção) a raça SB apresentou maior especificidade, diferindo dos demais grupos. Para o segundo fator (pH medido 24 horas *post mortem*, luminosidade da carne e intensidade de amarelo) e para o quinto (força de cisalhamento) não houve diferença entre os grupos genéticos. Através da análise exploratória dos dados foi possível reduzir a dimensionalidade do conjunto de informações e identificar diferenças entre grupos considerando o processo formado pelas combinações lineares das características mais associadas entre si (fatores).

**Palavras-chave:** análise fatorial, autovalores, análise de variância

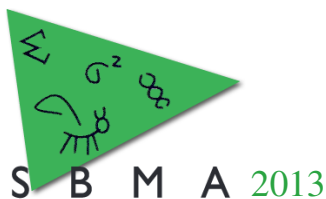
### Multivariate analysis of carcass and meat quality traits in sheep

**Abstract:** Multivariate analyzes were used for evaluation of carcass and meat quality traits of lambs: Morada Nova (MN), Brazilian Somalis (BS), Santa Inês (SI) and ½Dorper x ½Morada Nova (F1). In the factor analysis, the first five factors extracted by principal components explained 80 % of total variance. The factor scores were used in the analysis of variance. The first factor is the process that represents the carcass morphometric traits, to slaughter weights and commercial cuts weights and loin eye area, and SI breed similar to genotype F1, but higher than the races SB and MN. This factor explained 52.65% of the total variance. The third (fat thickness and redness of meat) and the fourth factor (drip loss and cooking loss), SB genotype showed higher specificity, differing from other groups. For the second factor (pH measured 24 hours post mortem, lightness of meat and yellowness of meat) and the fifth factor (shear force) there was no difference between genotypes. Through exploratory analysis of the data was possible to reduce the dimensionality of the information and identify differences among genotypes considering the process formed by linear combinations of the traits more associated with each other (factors).

**Keywords:** eigenvalues, factor analysis, variance analysis

### Introdução

Na experimentação animal é comum a montagem de delineamentos para testar o efeito de grupos genéticos sobre diversas características de interesse zootécnico. Isso tem uma importância prática muito grande na escolha correta do genótipo mais adequado para determinadas condições e objetivos produtivos da criação. Contudo, quando se gera uma grande quantidade de dados a questão principal é como analisá-los e interpretá-los. Ao se mensurar muitas características, sendo estas aleatórias e fortemente associadas



## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

entre si, torna-se possível a utilização de técnicas multivariadas com o intuito de reduzir a dimensionalidade do conjunto de informações geradas, de modo a testar o efeito desejado para um conjunto menor de variáveis, mas que detém informação relevante dos dados. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi utilizar a análise de fatores na avaliação de características de carcaça e qualidade da carne de ovinos com o intuito de diminuir a dimensionalidade dos dados através de variáveis latentes (fatores) e investigar o efeito de grupos genéticos sobre as combinações lineares das características em estudo.

### Material e Métodos

Foram analisadas vinte e três características de carcaça e qualidade da carne, avaliadas em trinta e três cordeiros, sendo treze da raça Santa Inês (SI), sete da raça Somalis Brasileira (SB), seis da raça Morada Nova (MN) e sete  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Morada Nova (F1). O experimento foi realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos e seguiu um delineamento inteiramente casualizado (mesmo ambiente, manejo e alimentação) respeitando os princípios da casualização, repetição e uniformidade de animais e manejo.

As características analisadas no presente estudo foram: comprimento externo da carcaça (CEC), comprimento interno da carcaça (CIC), perímetro da perna (PP), comprimento da perna (CP), peso ao abate (PA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), índice de quebra por resfriamento (IQ), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura de cobertura (EG), peso dos cortes comerciais (pernil, lombo, costilhar, paleta, serrote e pescoço), pH medido 45 minutos *post mortem* (pH0), pH medido 24 horas *post mortem* (pH24), cor da carne medida pelos parâmetros L (luminosidade), a (intensidade de vermelho) e b (intensidade de amarelo), perda de peso por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC).

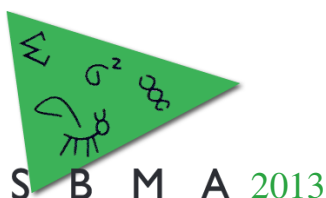
Na análise fatorial as variáveis aleatórias observadas são expressas por variáveis hipotéticas independentes, chamadas de fatores (Sousa Neto et al., 1995). Na presente análise, o primeiro passo foi calcular os fatores provisórios determinados pela análise de componentes principais, e utilizou-se o critério de Kaiser para seleção dos fatores. Segundo esse critério, descartam-se os fatores cujo autovalor seja inferior a unidade. Na sequência, efetuou-se a rotação dos fatores pelo método varimax. Na análise fatorial, as cargas de cada variável podem ser interpretadas como correlação entre fatores e variáveis e, os escores são os valores atribuídos a cada indivíduo como fruto da combinação linear de cargas multiplicada pelos respectivos valores das variáveis latentes (os fatores). Com base nessa informação foi possível determinar o conjunto de características representadas por cada fator. O critério de alocação de cada variável em cada fator foi 0,60. Na análise de variância, os escores dos animais para cada fator foram utilizados como variável resposta e os grupos genéticos como variáveis explicativas.

### Resultados e Discussão

O primeiro fator é o processo que representa às características morfométricas da carcaça (CEC, CIC, PP e CP), os pesos ao abate e da carcaça (PA, PCQ, PCF), os pesos dos cortes comerciais (pernil, lombo, costilhar, serrote, paleta e pescoço) e a área de olho de lombo (AOL). O segundo fator corresponde ao pH24 e aos parâmetros da cor (L e b). O terceiro fator corresponde às características EG e ao parâmetro da cor (a). O quarto fator representa o processo composto pelas características índice de quebra por resfriamento e perda de peso por cocção, e o quinto fator foi composto apenas pela força de cisalhamento. A característica pH0 foi a única a não atingir o critério de alocação (0,6) em nenhum dos fatores. A proporção da variância explicada por cada um dos cinco fatores foi: 52,65 %, 8,39 %, 7,6 %, 5,9 % e 5,5 %, respectivamente, o que representa 80 % da variância total.

Os resultados da análise de variância (Tabela 1) denotaram efeito significativo do genótipo apenas para os fatores 1, 3 e 4. Considerando o primeiro fator a raça Santa Inês apresentou superioridade em comparação às raças Somalis Brasileira e Morada Nova, mas não diferiu do genótipo F1. Esse resultado corrobora com o fato da Santa Inês, comparada aos demais grupos, ser uma raça de maior porte, isso implica maiores taxas de crescimento e justifica o fato de a mesma apresentar especificidade quanto ao processo composto por combinações lineares das características relacionadas ao tamanho e peso corporal.

Quanto aos processos que representam diferentes combinações de características relacionadas com a qualidade da carne, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos Santa Inês, Morada Nova e F1. Porém, é possível perceber que a raça Somalis Brasileira apresenta especificidade no que



## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

refere aos fatores 3 e 4, cujas características que os compõem estão ligadas à quantidade e distribuição de gordura na carcaça e na carne. Esse resultado é interessante porque pode ser justificado pelo fato da raça Somalis Brasileira apresentar normalmente maior deposição de gordura na carcaça e na carne quando comparada aos demais grupos genéticos analisados. A gordura tem função de proteger a carcaça durante o resfriamento, ajudando a evitar perdas por gotejamento (menor IQ), e a gordura existente na carne pode ser derretida durante o cozimento, sendo consideradas também como perdas (maior PPC).

Tabela 2. Média dos escores de cada fator e das características avaliadas de acordo com o grupo genético

Fator	Médias <sup>1</sup>				Características <sup>2</sup>	Médias			
	SI	SB	MN	F1		SI	SB	MN	F1
Fator 1	0,58 <sup>a</sup>	-0,23 <sup>b</sup>	-1,11 <sup>b</sup>	0,1 <sup>ab</sup>	CEC (cm)	54,2	45,9	45,3	49,8
					CIC (cm)	60,6	54,4	52,8	58,1
					PP (cm)	33,1	34,9	27,3	32,7
					CP (cm)	49,6	41,6	41,2	43,5
					PA (kg)	24,0	19,5	14,4	20,8
					PCQ (kg)	10,8	9,20	6,20	9,35
					PCF (kg)	10,5	9,00	6,04	9,13
					AOL (cm <sup>2</sup> )	9,94	8,66	7,18	9,80
					Pernil (kg)	1,79	1,60	1,01	1,52
					Lombo (kg)	0,39	0,39	0,26	0,35
					Paleta (kg)	0,93	0,59	0,53	0,74
					Costilhar (kg)	0,49	0,39	0,29	0,43
					Serrote (kg)	1,32	1,21	0,76	1,26
Pescoço (kg)	0,36	0,31	0,23	0,34					
Fator 2	0,11	0,05	-0,17	-0,11	pH <sub>24</sub>	5,42	5,36	5,25	5,37
					L	35,3	36,5	37,1	37,1
					b	4,72	5,14	5,57	5,21
Fator 3	-0,13 <sup>b</sup>	0,95 <sup>a</sup>	-0,61 <sup>b</sup>	-0,19 <sup>b</sup>	EG (mm)	1,65	2,30	1,18	1,37
					a	12,7	12,1	13,7	13,1
Fator 4	0,74 <sup>a</sup>	-1,14 <sup>c</sup>	0,02 <sup>ab</sup>	-0,22 <sup>b</sup>	IQ (%)	2,78	2,35	2,55	2,42
					PPC (%)	26,1	29,7	28,2	27,5
Fator 5	0,08	0,13	-0,66	0,29	FC (kgf/cm <sup>3</sup> )	2,12	2,05	1,84	2,25

SI = Santa Inês; SB = Somalis Brasileira; MN = Morada Nova; F1 = ½ Dorper x ½ Morada Nova; <sup>1</sup>Médias na linha seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste t ((p>0,05); <sup>2</sup>CEC = comprimento externo da carcaça; CIC = comprimento interno da carcaça; PP = perímetro da perna; CP = comprimento da perna; PA = peso ao abate; PCQ = peso da carcaça quente; PCF = peso da carcaça fria; AOL = área de olho de lombo; Cor (L = luminosidade; a = intensidade de vermelho; b = intensidade de amarelo); EG = espessura de gordura subcutânea; PPC = perda de peso por cocção; FC = força de cisalhamento;

### Conclusões

Através da análise exploratória dos dados foi possível reduzir a dimensionalidade do conjunto de informações e identificar diferenças entre genótipos considerando como variável resposta o processo formado pelas combinações lineares das características mais associadas entre si (fatores). As diferenças encontradas condizem com as características inerentes aos grupos como tamanho adulto, precocidade e taxa de deposição de gordura na carcaça, o que significa que os fatores capturaram a informação relevante dos dados.

### Literatura citada

SOUSA NETO, J.; BAKER, G.A.; SOUSA, F.B. Análise socioeconômica da exploração de caprinos e ovinos no estado do Piauí. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.30, n.8, p.1017-1030, 1995.