



Estimativas de correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultra-sonografia em bovinos da raça Nelore utilizando modelos bayesianos linear-limiar¹

Carina Ubirajara de Faria², Cláudio de Ulhôa Magnabosco³, Lúcia Galvão de Albuquerque⁴, Arcadio de los Reyes⁵, Raysildo Barbosa Lôbo², Luiz Antônio Framartino Bezerra⁶

¹Parte da tese de doutorado da primeira autora, financiada pelo CNPq.

²UNIDERP - Campo Grande/MS. e-mail: carina@anep.org.br, raysildo@uniderp.br

³Embrapa Cerrados - Planaltina/DF. e-mail: mclaudio@cpac.embrapa.br

⁴Departamento de Melhoramento Animal - FCAV/UNESP - Jaboticabal/SP. e-mail: lgalb@fcav.unesp.br

⁵Departamento de Produção Animal - Escola de Veterinária da UFG - Goiânia/GO. e-mail: adlreyes@vet.ufg.br

⁶Departamento de Genética - FMRP/USP - Ribeirão Preto/SP. e-mail: lafbezer@fmrp.usp.br

Resumo: A seleção por precocidade de acabamento é um assunto em evidência na raça Nelore. O objetivo deste estudo foi estimar as correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça, medidas por ultra-sonografia, em bovinos da raça Nelore, utilizando a estatística bayesiana sob modelo animal linear-limiar. Foram estudados os escores visuais para musculosidade (M), estrutura física (E), conformação (C) e sacro (SAC), avaliados aos 15 e 22 meses de idade. Para as características de carcaça, foram avaliadas a área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG) e a espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8). Os escores visuais devem ser utilizados como critérios de seleção com intuito de aumentar o progresso genético para AOL, melhorando o rendimento de carcaça. As estimativas de correlação genética obtidas para M com EG e EGP8 indicaram que a seleção para M pode levar a animais com melhor acabamento de carcaça.

Palavras-chave: amostragem de gibbs, características categóricas, zebu

Genetic correlations estimates between visual scores and carcass traits measured by ultrasound in Nelore cattle using linear-threshold bayesian models

Abstract: The selection for age at finishing is a topic in evidence in the Nelore breed. The objective of this study was to estimate the genetic correlations between visual scores and the carcass traits, measured by ultrasound, in bovines of the Nelore breed, using the bayesian statistics by Gibbs sampling, under the linear-threshold animal models. The visual scores traits of musculature (M), physical structure (PS), conformation (C) and sacrum (SAC) were studied, evaluated at the age of 15 and 22 months. As to the carcass traits, the longissimus muscle area (LMA), the backfat thickness (BT) and the rump fat thickness (RFT) were evaluated. Visual scores must be used as criterion of selection with intention to increase the genetic progress for the LMA. The estimates of genetic correlations obtained between M with BT and RFT indicate that the selection for M may lead to changes in the carcass maturity in animals of the Nelore breed.

Keywords: categorical traits, gibbs sampling, zebu

Introdução

A seleção para precocidade de acabamento é um assunto em evidência na raça Nelore, pois se sabe que um grande passo para a bovinocultura de corte brasileira aperfeiçoar seus índices produtivos é o encurtamento do ciclo de produção em sistemas, preponderantemente, à pasto. No entanto, é necessário identificar genótipos adaptados aos sistemas de produção em que estão sendo criados. Neste contexto, os escores visuais podem ser utilizados para seleção do tipo morfológico que atenda às exigências do mercado. Alguns estudos com bovinos da raça Nelore verificaram a existência de considerável variabilidade genética para as características morfológicas avaliadas por escores visuais (Eler et al., 1996; Koury Filho, 2005). No entanto, são necessários estudos que incluam as características de carcaça, avaliadas por ultra-sonografia, para verificar suas relações com as características avaliadas por escores visuais. O objetivo deste estudo foi estimar as correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça, medidas por ultra-sonografia, em bovinos da raça Nelore, utilizando a estatística bayesiana por meio da Amostragem de Gibbs, sob modelo animal linear-limiar.

Material e Métodos

As informações de escores visuais foram obtidas nos anos de 2000 a 2005, em bovinos da raça Nelore, provenientes de treze fazendas participantes do PMGRN - Nelore Brasil, da Associação Nacional

de Criadores e Pesquisadores (ANCP). Foram estudados os escores visuais para musculosidade (M), estrutura física (E), conformação (C) e sacro (SAC), obtidos em 1.894 e 3.864 animais de 15 e 22 meses de idade, respectivamente. Foram utilizadas 2.035 medidas de área de olho de lombo (AOL), 2.022 de espessura de gordura subcutânea (EG) e 1.990 de espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8), obtidas durante os anos de 2002 a 2005, em bovinos machos da raça Nelore, com idades entre 15 e 24 meses, provenientes da Agropecuária OMB. Os animais encontravam-se em regime alimentar de pastagem. A definição dos grupos contemporâneos para os escores visuais foi dada por fazenda, ano e estação de nascimento e o lote de coleta; para as características de carcaça considerou-se o ano e estação de nascimento, ano de coleta e lote de manejo aos 210 e 365 dias de idade. As correlações genéticas entre as características de carcaça e os escores visuais foram estimadas mediante análises bi-características sob modelo animal linear-limiar, utilizando a estatística bayesiana por meio do aplicativo MTGSAM *Threshold (Multiple Trait Gibbs Sampler for Animal Models)* desenvolvido por Van Tassel et al. (1998). O modelo completo pode ser representado em notação matricial como:

$$y = X\beta + Z_1a + Z_2c + e$$

Em que y é o vetor das observações, β é o vetor dos efeitos fixos (sexo e classe de idade da vaca ao parto para os escores visuais; grupo de contemporâneos para características de carcaça), a é o vetor dos efeitos aleatórios que representam os valores genéticos aditivos direto de cada animal, c é o vetor de efeitos aleatórios não correlacionados (efeitos de grupos contemporâneos para os escores visuais), e o vetor de efeitos aleatórios residuais, e X , Z_1 e Z_2 são as matrizes de incidência que relacionam as observações aos efeitos fixos e aleatórios genéticos aditivos direto e não correlacionados, respectivamente.

O modelo de limiar é aplicado em análises genéticas de variáveis discretas, sendo baseado na suposição de que as classes de dados observáveis estão relacionadas com um delineamento de uma variável subjacente contínua (Van Tassel et al., 1998). Dado que a variável na distribuição subjacente não é observável, a parametrização $\sigma_e^2 = 1$ é, geralmente, adotada no sentido de se obter identifiabilidade na função de verossimilhança. Na implementação da Amostragem de Gibbs, foram utilizados 500.000 ciclos, com descarte dos primeiros 100.000 ciclos e intervalo amostral de 1.000 ciclos, totalizando 400 amostras iniciais. Em seguida, foi dada continuidade à análise, sendo adicionados 100.000 ciclos a cada rodada, até que as estimativas obtidas na última análise fossem iguais às obtidas na análise anterior. As análises da correlação serial e da convergência da cadeia de Gibbs foram realizadas com o auxílio do programa GIBANAL (Van Kaam, 1998).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas das estimativas de correlação genética entre as características de carcaça e escores visuais de bovinos da raça Nelore. Observa-se que o desvio padrão do erro de Monte Carlo foi muito pequeno para todas as análises bi-características, indicando que a convergência da cadeia de Gibbs foi alcançada. As estimativas médias de correlação genética entre AOL e os escores visuais foram de alta magnitude indicando que essas características são determinadas, em grande parte, pelos mesmos conjuntos de genes de ação aditiva, e que a seleção de uma trará, simultaneamente, progresso genético para a outra. Albuquerque & Oliveira (2002) encontraram estimativas de correlação genética moderadas para AOL com musculosidade, conformação e precocidade. As estimativas de AOL com M, E e C aos 15 meses de idade foram ligeiramente maiores que as obtidas com M, E e C aos 22 meses de idade, o que pode ser explicado devido à definição das curvas de crescimento alométrico, em que o esqueleto se desenvolve mais cedo, seguido pela musculatura e o tecido adiposo (Sainz, 1996). Assim, animais mais jovens tendem desenvolver primeiramente a musculatura e, posteriormente, a espessura de gordura subcutânea. Além disso, os animais com dados para características de carcaça encontravam-se em regime de pasto.

As estimativas de correlação genética de EG foram moderadas com M aos 15 e 22 meses de idade, E e C aos 22 meses de idade, sendo baixas para C e E aos 15 meses de idade. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Albuquerque & Oliveira (2002). Observa-se que as estimativas foram positivas para todas as características morfológicas, indicando que a seleção para M, E ou C, não causa antagonismo no melhoramento genético para EG. Aos 22 meses de idade, as estimativas entre os escores visuais e a EG foram ligeiramente maiores, confirmando a influência do sistema de criação dos animais avaliados neste estudo, que aos 22 meses de idade, apresentaram melhor expressão da característica EG. As estimativas de correlações genéticas obtidas para EGP8 com os escores visuais foram de baixa magnitude, porém positivas, exceto para E e C aos 15 meses de idade. Animais de grande porte crescem mais rapidamente e tendem ter menos gordura que os de menor porte, em uma mesma condição de

criação e na mesma idade (Sainz, 1996). Como E e C possuem relação com o porte dos animais, isto pode explicar as estimativas obtidas para EGP8 com E e C aos 15 meses de idade, sendo que os escores visuais também foram coletados em animais mais jovens.

Tabela 1 Estimativas de correlação genética das características AOL, EG e EGP8 com os escores visuais M, E, C e SAC avaliados aos 15 e 22 meses de idade em bovinos da raça Nelore, obtidas a partir de análises bayesianas bi-características sob modelo animal linear-limiar.

Características	Média	Moda	Mediana	RC(95%)	EMC ^{DP}	
AOL	+M ₁₅	0,94	0,99	0,95	0,85 a 0,99	0,0019
	+E ₁₅	0,93	0,97	0,95	0,74 a 0,99	0,0029
	+C ₁₅	0,91	0,92	0,91	0,85 a 0,95	0,0012
	+M ₂₂	0,87	0,88	0,89	0,80 a 0,91	0,0013
	+E ₂₂	0,91	0,92	0,92	0,91 a 0,99	0,0022
	+C ₂₂	0,85	0,86	0,85	0,77 a 0,90	0,0014
EG	+M ₁₅	0,41	0,42	0,41	0,09 a 0,65	0,0066
	+E ₁₅	0,05	0,10	0,07	-0,42 a 0,51	0,0114
	+C ₁₅	0,14	0,20	0,15	-0,42 a 0,67	0,0122
	+M ₂₂	0,45	0,44	0,46	0,13 a 0,70	0,0065
	+E ₂₂	0,45	0,48	0,46	0,16 a 0,69	0,0060
	+C ₂₂	0,50	0,53	0,52	0,10 a 0,72	0,0063
EGP8	+M ₁₅	0,16	0,26	0,18	-0,21 a 0,50	0,0077
	+E ₁₅	-0,24	-0,34	-0,26	-0,62 a 0,21	0,0097
	+C ₁₅	-0,03	-0,02	0,02	-0,44 a 0,51	0,0117
	+SAC ₁₅	0,38	0,49	0,40	0,06 a 0,64	0,0070
	+M ₂₂	0,48	0,53	0,48	0,26 a 0,68	0,0049
	+E ₂₂	0,02	0,00	0,02	-0,34 a 0,37	0,0076
	+C ₂₂	0,44	0,52	0,44	0,18 a 0,66	0,0056
+SAC ₂₂	0,34	0,40	0,36	0,01 a 0,62	0,0071	

RC = Região de Credibilidade, EMC^{DP} = Desvio Padrão do Erro de Monte Carlo

Conclusões

Os escores visuais para musculosidade, estrutura física e conformação devem ser usados como critérios de seleção com intuito de obter progresso genético para a característica área de olho de lombo, buscando melhor rendimento de carcaça. A seleção direta para musculosidade permite obter ganho genético para o acabamento de carcaça de bovinos da raça Nelore.

Agradecimentos

Agradecemos à Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP) pela concessão dos dados e ao CNPq pelo suporte financeiro.

Literatura citada

- ALBUQUERQUE, L.G.; OLIVEIRA, H.N. Genetic parameter estimates for ultrasound measurements and visual scores in Nelore cattle. In: ANNUAL MEETING OF THE EAAP, 53., 2002, Cairo. **Proceedings...** Cairo: EAAP, 2002.
- ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; SILVA, P.R. Parâmetros genéticos para peso, avaliação visual e circunferência escrotal na raça Nelore, estimados por modelo animal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 48, n. 2, p. 203-213, 1996.
- KOURY FILHO, W. **Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2005. 80p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, 2005.
- SAINZ, R.D. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNE, 2., 1996, São Pedro. **Anais...** São Pedro: CBCTC, 1996.
- VAN KAAM, J.B.C.H.M. **Gibanal 2.9: Analyzing Program for Markov Chain Monte Carlo Sequences**. Dep. Anim. Sci., Wageningen Agricultural University, The Netherlands, 1998.
- VAN TASSELL, C.P.; VAN VLECK, L.D.; GREGORY, K. E. Bayesian Analysis of Twinning and Ovulation Rates Using a Multiple - Trait Threshold Model and Gibbs Sampling. **Journal Animal Science**, v. 76, p. 2048 -2061, 1998.