



Análise bayesiana na estimação de correlações genéticas entre escores visuais e características reprodutivas de bovinos da raça Nelore utilizando modelo animal 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: lafeizer@fmrp.usp.br

Resumo: O emprego de metodologias adequadas para obtenção de correlações genéticas entre as características categóricas morfológicas e as contínuas de reprodução, por meio de análises multi-características, é de grande interesse ao melhoramento genético animal. Assim, o objetivo deste estudo foi estimar as correlações genéticas entre os escores visuais e as características reprodutivas, utilizando a estatística bayesiana sob modelo animal linear-limiar, em bovinos da raça Nelore. Foram estudados os escores visuais para musculosidade (M), estrutura física (E) e conformação (C), avaliados aos 8, 15 e 22 meses de idade; e as características reprodutivas, perímetro escrotal padronizado aos 365 (PE365) e 455 (PE455) dias de idade, além da idade ao primeiro parto (IPP). As estimativas de correlações genéticas foram de sentido favorável à seleção, apresentando magnitudes moderadas, sugerindo que a seleção de animais para um biótipo desejável deve levar a animais com maior fertilidade e precocidade sexual. As estimativas de correlação genética para PE455 e IPP com os escores visuais aos 22 meses de idade foram maiores do que as obtidas entre os escores visuais avaliados aos 8 e 15 meses de idade. A utilização de escores visuais em um programa de melhoramento genético trará progresso genético para as características reprodutivas.

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

Bayesian analysis in the estimation of genetic correlations between visual scores and reproductive traits in Nelore cattle using linear-threshold animal models

Abstract: The use of adequate methodologies to obtain genetic correlations between the morphological categorical traits and the continuous reproductive ones, by multiple-trait analyses, is of great interest to animal genetic improvement. The objective of this study was to estimate genetic correlations between visual scores and reproductive traits, using the bayesian statistic under the linear-threshold animal models, in bovines of the Nelore breed. It has been studied visual scores evaluated at the age of 8, 15 and 22 months, concerning musculature (M), physical structure (PS) and conformation (C); and reproductive traits: the scrotal circumferences measured at the ages of 365 (EC365) and 455 (EC455) days, and the age at first calving (AFC). The estimates of genetic correlations were moderates, suggesting that the selection of animals with better morphological conformation may lead to animals more precocious and with greater fertility. The estimates of genetic correlation concerning the EC455 and AFC with the evaluated visual scores at the age of 22 months were bigger than the ones obtained between visual scores at the age of 8 and 15 months. The use of these visual scores in a genetic improvement programs may also bring genetic progress to the reproductive traits.

Keywords: categorical traits, gibbs sampling, reproduction, zebu

Introdução

A produção de carne de forma eficiente é o principal objetivo da pecuária de corte. Estratégias seletivas que visem equilibrar o crescimento, a reprodução e o biótipo animal são desejáveis tanto no aspecto genético como no econômico. No entanto, estudos que relacionam dimensões corporais com o desempenho reprodutivo em zebuínos são escassos na literatura, podendo citar os de Pita et al. (1998) e Semmelmann et al. (2001), em que foram estimadas somente as correlações fenotípicas. Conhecer as estimativas de parâmetros genéticos é necessário para estimar as respostas diretas e correlacionadas à seleção, elaborar novos índices de seleção e prever os valores genéticos dos animais. O objetivo deste estudo foi estimar as correlações genéticas entre os escores visuais e as características reprodutivas, utilizando a estatística bayesiana sob modelo animal linear-limiar, em bovinos da raça Nelore.

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) e conformação (C), obtidos em 1.041, 1.894 e 3.864 animais de 8, 15 e 22 meses de idade, respectivamente. Foram utilizadas 2.407 e 2.401 medidas de perímetro escrotal aos 365 (PE365) e 455 (PE455) dias de idade, respectivamente, e 8.238 medidas de idade ao primeiro parto (IPP). A definição dos grupos de contemporâneos para os escores visuais foi dada por: i) fazenda, ano e estação de nascimento, regime alimentar e lote de manejo aos 210 dias para os animais de 8 meses de idade; ii) fazenda, ano e estação de nascimento, lote de coleta para os animais de 15 e 22 meses de idade. Já para as características reprodutivas, os grupos contemporâneos contemplaram: (i) fazenda, ano e estação de nascimento, lote de manejo aos 210 e 365 dias para PE365; (ii) fazenda, ano e estação de nascimento, lote de manejo aos 210, 365 e 455 dias para PE455; (iii) fazenda, ano e estação de nascimento para IPP. As correlações genéticas entre as características reprodutivas e os escores visuais foram estimadas mediante análises bayesianas bi-características sob modelo animal linear-limiar, 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 e classe de idade da vaca ao parto para características reprodutivas), 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 arquivo de genealogia incluiu 52.361 animais da raça Nelore.

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.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as estimativas de correlação genética entre PE365, PE455 e IPP com os escores visuais para M, E e C, avaliados aos 8, 15 e 22 meses de idade, em 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. De modo geral, observa-se que as estimativas de correlações genéticas foram de sentido favorável à seleção, apresentando magnitudes moderadas, sugerindo que a seleção de indivíduos com melhor biótipo deve levar a animais com maior fertilidade e precocidade sexual.

Observa-se, na Tabela 1, que as estimativas entre o PE455 e os escores visuais aos 22 meses de idade foram maiores do que as obtidas aos 8 e 15 meses de idade. Assim, a seleção para M, E ou C aos 22 meses de idade permite levar a animais mais eficientes em termos de fertilidade. No entanto, a seleção pode ser tardia nesta idade, porém, estes resultados refletem os sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil que, em sua grande maioria, são de pastejo extensivo.

A identificação de fêmeas da raça Nelore que concebam em idades mais jovens é uma das prioridades de alguns programas de seleção e melhoramento da raça Nelore. Mercadante et al. (2000) relataram que a concepção é uma característica muito mais relacionada ao peso corporal do que a idade do animal, já que é prática comum em muitos rebanhos, a adoção do peso mínimo para a entrada das fêmeas na reprodução. Tais afirmações sustentam os resultados obtidos neste estudo, uma vez que os escores visuais apresentam associação positiva com as características de crescimento. As estimativas de correlação genética para IPP com M, E e C aos 22 meses de idade apresentaram maior magnitude do que as obtidas para os escores visuais aos 8 e 15 meses de idade, provavelmente, porque são características mais próximas da IPP. Além disso, as fêmeas avaliadas foram criadas em regime de pastejo, o que pode

ter favorecido idades mais altas ao primeiro parto, uma vez que esta característica é afetada, diretamente, pelo meio ambiente. Estes resultados corroboram com os relatos de Pita et al. (1998) e Semmelmann et al. (2001).

Tabela 1 Estimativas de correlação genética das características PE365, PE455 e IPP com os escores visuais M, E e C avaliados aos 8, 15 e 22 meses de idade em bovinos da raça Nelore, obtidas a partir de análises bayesianas bi-características sob modelo animal linear-limiar.

a partir de análises bayesianas de características sob modelo animal linear animal.						
Características	Média	Moda	Mediana	RC (95%)	EMC ^{DP}	
PE365	+M ₈	0,58	0,67	0,59	0,31 a 0,78	0,0055
	+E ₈	0,47	0,47	0,47	0,17 a 0,72	0,0061
	+C ₈	0,34	0,43	0,36	-0,08 a 0,67	0,0086
	+M ₁₅	0,55	0,62	0,57	0,28 a 0,75	0,0052
	+E ₁₅	0,17	0,18	0,18	-0,29 a 0,61	0,0106
	+C ₁₅	0,45	0,49	0,47	-0,02 a 0,77	0,0091
	+M ₂₂	0,46	0,50	0,48	0,12 a 0,70	0,0066
	+E ₂₂	0,50	0,44	0,45	0,16 a 0,68	0,0061
+C ₂₂	0,48	0,51	0,49	0,18 a 0,71	0,0057	
PE455	+M ₈	0,51	0,52	0,52	0,25 a 0,70	0,0051
	+E ₈	0,35	0,39	0,36	-0,02 a 0,62	0,0066
	+C ₈	0,24	0,32	0,26	-0,12 a 0,57	0,0080
	+M ₁₅	0,53	0,54	0,54	0,31 a 0,71	0,0045
	+E ₁₅	0,47	0,55	0,49	0,06 a 0,69	0,0070
	+C ₁₅	0,56	0,61	0,59	0,23 a 0,78	0,0065
	+M ₂₂	0,59	0,62	0,60	0,41 a 0,74	0,0042
	+E ₂₂	0,49	0,50	0,50	0,27 a 0,67	0,0045
+C ₂₂	0,65	0,66	0,65	0,50 a 0,77	0,0031	
IPP	+M ₈	-0,19	-0,17	-0,18	-0,52 a 0,11	0,0076
	+E ₈	-0,25	-0,20	-0,26	-0,59 a 0,13	0,0079
	+C ₈	-0,37	-0,34	-0,38	-0,63 a -0,05	0,0068
	+M ₁₅	-0,24	-0,20	-0,24	-0,53 a 0,08	0,0071
	+E ₁₅	-0,17	-0,30	-0,19	-0,60 a 0,33	0,0111
	+C ₁₅	-0,35	-0,35	-0,37	-0,66 a 0,05	0,0087
	+M ₂₂	-0,46	-0,49	-0,47	-0,66 a -0,20	0,0052
	+E ₂₂	-0,33	-0,39	-0,33	-0,57 a -0,05	0,0056
+C ₂₂	-0,49	-0,51	-0,50	-0,68 a -0,28	0,0047	

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

Conclusões

Os escores visuais devem ser utilizados como critérios de seleção para obtenção de ganho genético para fertilidade e precocidade sexual 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

- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 997-1004, 2000.
- PITA, F.V.; FRIES, L.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Utilização de escores visuais como indicadores da idade à maturidade sexual de novilhas Nelore. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBMA, 1998. p. 383-384.
- SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 3, p. 835-843, 2001.
- 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.