



Estimativas de efeitos genéticos e ambientais que afetam as características de carcaça medidas pela ultra-sonografia aos 13 meses de idade, em rebanhos Nelore¹

Marcos Jun Iti Yokoo², Lucia Galvão Albuquerque³, Raysildo Barbosa Lobo⁴, Cláudio de Ulhôa Magnabosco⁵, Roberto Daniel Sainz⁶, Fabiano Rodrigues da Cunha Araujo⁷

¹Parte da tese de Doutorado do primeiro autor no curso de Genética e Melhoramento Animal – FCAV – UNESP / Jaboticabal-SP e trabalho realizado com o apoio da Fapesp, do CNPq – Brasil, AVAL, PRONEX e ANCP de Ribeirão Preto-SP.

²Aluno de Pós-graduação do programa de Genética e Melhoramento Animal da FCAV / UNESP - Jaboticabal-SP. Bolsista da Fapesp, e-mail: yokoomarcos@hotmail.com.

³Professora Adjunto do Departamento de Zootecnia – FCAV / UNESP – Jaboticabal-SP. Pesquisadora do CNPq – Brasil.

⁴Professor Associado da FM / USP – Ribeirão Preto-SP, e-mail: raysildo@anep.org.br

⁵Embrapa Cerrados – Planaltina-DF. Bolsista do Cnpq – Brasil, e-mail: mclaudio@cnfap.embrapa.br

⁶Professor da Universidade da Califórnia, Davis - CA 95616, USA, e-mail: rsainz@ucdavis.edu .

⁷ Diretor da Aval Serviços Tecnológicos S/C, Uberaba-MG, Brasil, e-mail: faraujo@aval-online.com.br .

Resumo: O objetivo deste trabalho foi estudar os fatores genéticos e ambientais que afetam as características área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG) e a espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8), obtidas por meio da ultra-sonografia em tempo real (*in vivo*). As características de carcaça (CC) e o peso vivo (PS) foram medidas em 1.390 animais, machos e fêmeas, com idades entre 329 e 479 dias, durante quatro anos. Os animais encontravam-se em regime alimentar de pastagem e semi-confinados, distribuídos em oito fazendas. Para o estudo dos efeitos de ambiente sobre as CC, foi utilizada a metodologia dos quadrados mínimos, empregando-se modelos fixos. Os componentes de variância foram estimados em análises uni-variadas por modelos animal, lineares, utilizando-se a inferência *Bayesiana*. Todos os fatores de ambiente afetaram significativamente as CC, com exceção da idade da vaca ao parto que não afetou a AOL e a EGP8 de forma significativa. As médias *a posteriori* das estimativas de herdabilidade para AOL, EG, EGP8 e PS foram de 0,43, 0,23, 0,47 e 0,42, respectivamente.

Palavras-chave: Amostragem de Gibbs, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea na garupa, herdabilidade, idade da vaca ao parto, inferência *Bayesiana*

Estimates of genetic and environmental effects on carcass traits measured by ultrasound at 13 months of age in Nelore cattle

Abstract: The aim of this work was to study the genetic and environmental factors that affect longissimus muscle area (ULMA), backfat thickness (UBF) and rump fat thickness (URF), determined by real-time ultrasound. The carcass traits (CT) and weight on scan date (WS) had been measured in 1.390 animals, males and females, with age between 329 and 479 days, during four years. The animals were feeding on pasture and semi-confined system, distributed on eight ranches. The Least Squares methods was used to study the effect of environment on these CT, using fixed models. The variance components were estimated one-trait analyses by animal and linear models using Bayesian inference. All environmental factors significantly affected CT, with the exception of age of dam for ULMA and UBF. The mean heritability estimates *a posteriori* for ULMA, UBF, URF and WS were 0.43, 0.23, 0.47 and 0.42, respectively.

Keywords: Age of dam, Bayesian inference, gibbs sampling, heritability, longissimus muscle area, rump fat thickness

Introdução

Vários estudos têm indicado que a ultra-sonografia é uma ferramenta objetiva e acurada na seleção para musculabilidade, espessura de gordura subcutânea, gordura intramuscular e rendimento de carne à desossa (Wilson, 1992). Contudo, o desempenho dos bovinos em relação às características de carcaça pode ser influenciado por vários fatores de ambiente, como por exemplo, clima, manejo e alimentação, entre outros e, para se fazer avaliação genética dessas características, é importante conhecer os efeitos de meio que as afetam. Entretanto, são poucos os trabalhos encontrados na literatura que abordam este assunto, principalmente em animais da raça Nelore e em idades mais jovens. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estudar os principais fatores ambientais que afetam as características de carcaça mensuradas pela ultra-sonografia em tempo real aos 13 meses de idade, bem como suas estimativas de herdabilidade.

Material e Métodos

Foram analisadas 1.390 observações de peso vivo (PS) e características de carcaça (CC) coletadas pela técnica da ultra-sonografia por meio de um aparelho ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico, em conjunto com um sistema de captura de imagens (Blackbox, Biotronics, Inc., Ames, IA, EUA). As CC são: área de olho de lombo (AOL) e espessura da gordura subcutânea (EG), ambas mensuradas nos animais entre a região da 12^a e 13^a costelas, transversalmente sobre o músculo *Longissimus dorsi*, além da espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8), medida na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*, localizados entre o fíio e o ísquio. Essas características foram tomadas durante quatro anos, em animais entre 329 e 479 dias de idades, machos e fêmeas. Os animais encontravam-se em regime alimentar de pastagem e semi-confinados, distribuídos em oito fazendas, provenientes de seis estados brasileiros.

Na consistência dos dados, os animais com medidas três desvios-padrão acima ou abaixo da média do seu respectivo grupo de contemporâneos (GC) foram eliminados. Foram excluídos os GC que continham apenas animais filhos de um mesmo touro, além de GC com menos de três animais.

Inicialmente, para verificar como os efeitos de meio influenciam as características de carcaça e PS, foram feitas análises de variância pela metodologia dos quadrados mínimos, estimando-se as médias padronizadas dos efeitos fixos, por meio do procedimento GLM do SAS (SAS, 2000). Os modelos consideraram os efeitos fixos de fazenda (FZ), sexo (SX), estação de nascimento [EN = primavera (meses: 09 a 11), verão (meses: 12, 01 e 02), outono (meses: 03 a 05) e inverno (meses: 06 a 08)], ano de nascimento (AN = 2000 a 2003) e manejo alimentar (MA = pastagem ou semi-confinados), além dos efeitos linear e quadrático das covariáveis idade da vaca ao parto (IVP, de 23 a 223 meses), idade do animal (IDA) e peso vivo (PSC).

Para estimação dos componentes de variância usou-se o GC definido como FZ, SX, EN, AN, MA e lotes de manejos aos 120 e 210 dias de idade e na data do ultra-som. O modelo para a característica PS incluiu o efeito aleatório genético direto e os efeitos sistemáticos do GC e classe de idade da vaca (CIVP), além da covariável IDA (efeito linear). Para a característica AOL, o modelo incluiu o efeito aleatório genético direto e o efeito sistemático do GC, além das covariáveis IDA (efeitos linear e quadrático) e PSC (efeito linear). Para a EG utilizou-se o mesmo modelo do PS, adicionando o efeito linear da covariável PSC. O modelo para a característica EGP8 incluiu o efeito aleatório genético direto e o efeito sistemático do GC, além das covariáveis IDA e PSC, como efeitos lineares. Os componentes de variância foram estimados em análises uni-variadas por modelos animal, lineares, utilizando-se a inferência *Bayesiana* pelo programa MTGSAM (*Multiple Gibbs Sampling in Animal Models*), desenvolvido por Van Tassen & Van Vleck (1995). Foi computada uma cadeia independente de 600.000 iterações, sem período de descarte amostral. Para o valor *a priori* das variâncias aditiva e residual foi utilizada a distribuição não informativa ou *flat* e o critério de convergência foi de 10^{-10} . As estimativas da distribuição *a posteriori* foram analisadas quanto a sua convergência pelo programa GIBBANAL (Van Kaam, 1998). A matriz de parentesco para cada característica foi até a quinta geração, quando existentes, com um total de 19.275 animais para todas as características estudadas.

Resultados e Discussão

Todos os efeitos classificatórios incluídos no modelo da análise de variância, afetaram significativamente ($P < 0,01$) as características de carcaça medidas próximas ao ano. A melhor forma de corrigir para esses efeitos é pela utilização de GC, que permite levar em conta tanto os efeitos principais, como suas interações. A covariável IVP não afetou de forma significativa ($P > 0,01$) a AOL e a EGP8, contudo, a IDA e o PSC afetaram significativamente ($P < 0,01$) todas as características de carcaça.

As médias estimadas para a AOL, foi superior para os animais machos em relação às fêmeas, o que era esperado. As características EG e EGP8, apresentaram médias padronizadas inferiores para os animais machos quando comparados com as fêmeas, como também era de se esperar fisiologicamente, pois fêmeas tendem a depositar gordura mais precocemente do que os machos, de acordo com as curvas de crescimento alométrico.

Os animais criados em regime alimentar semi-confinado apresentaram médias, para as CC, variando de 1,7 % a 25,7 % superiores aos animais criados em regime de pastagem.

Com relação à estação de nascimento, as maiores médias ocorreram no outono e no inverno, para todas as CC. Diferenças de estação de nascimento estão associadas às diferenças em clima, que vão afetar a disponibilidade de alimentos, principalmente, para animais criados em pastagem; entre outros. Animais nascidos nas estações de outono e inverno são respectivamente desmamados na primavera e no verão, provavelmente, chegando a esta idade (sete meses), mais pesados. Desta forma, aos 13 meses de idade (média de idade destes animais avaliados), esses animais passam por um período de restrição

alimentar, durante o outono, no entanto, este período de restrição, não foi grande o suficiente para eliminar as vantagens obtidas até a desmama.

Na Tabela 1 estão apresentadas as estimativas *a posteriori* dos componentes de variância e herdabilidades em análises uni-características. Pode-se evidenciar a alta variabilidade genética das características de carcaça estudadas, com exceção da EG (Tabela 1). Esses resultados sugerem que a seleção para estas características pode ser incluída em programas de melhoramento genético, devendo responder rapidamente à seleção individual.

Tabela 1 - Estimativas *a posteriori* dos parâmetros genéticos das características, área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG) e espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8), medidas próximas ao ano, de bovinos da raça Nelore.

Parâmetro/Característica	AOL (cm ²)	EG (mm)	EGP8 (mm)	PS (kg)
σ_a^2 (Média)	10,33	0,10	0,47	380,58
σ_r^2 (Média)	13,99	0,33	0,53	531,82
\hat{h}^2 (Média \pm DP)	0,43 (0,09)	0,23 (0,08)	0,47 (0,11)	0,42 (0,13)
\hat{h}^2 (Moda)	0,44	0,22	0,43	0,42
\hat{h}^2 (Mediana)	0,42	0,22	0,47	0,41
RMD_90%_ \hat{h}^2	0,29 a 0,58	0,09 a 0,39	0,29 a 0,67	0,22 a 0,63

σ_a^2 = variância genética aditiva direta; σ_r^2 = variância residual; \hat{h}^2 = Estimativa a posterior de herdabilidade; DP = desvio padrão; RMD_90%_ \hat{h}^2 = Região de maior densidade contendo 90% das observações de estimativas de herdabilidade;

A estimativa de herdabilidade da EG foi de magnitude moderada a baixa (0,23). A maioria dos trabalhos com animais da raça Nelore estimaram herdabilidades para essa característica medida ao sobreano, obtendo valores superiores ao do presente trabalho (Barbosa, 2005, Yokoo, 2005). Isto indica que, provavelmente, a resposta à seleção massal para esta característica tomada próxima ao ano, será menor quando comparado à seleção feita ao sobreano.

Conclusões

Os resultados do presente trabalho indicam que para estimação de parâmetros e avaliação genética de animais para características de carcaça medidas pela ultra-sonografia, aos treze meses de idade, faz-se necessário que as mesmas sejam pré-ajustadas para os efeitos de meio, ou que os mesmos sejam considerados no modelo de análise. As características área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea na garupa e peso, mensuradas aos treze meses de idade, apresentam alta variabilidade genética na raça Nelore, podendo ser incluídas em programas de melhoramento genético, devendo responder rapidamente à seleção massal.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP, CNPq-Brasil, AVAL, PRONEX e ANCP-Ribeirão Preto pelo suporte financeiro desta pesquisa, como também, aos criadores participantes do PMGRN-Brasil pelo fornecimento de seus dados de campo utilizados nessas análises.

Literatura citada

- BARBOSA, V. **Inferência bayesiana no estudo genético quantitativo de características da raça Nelore utilizando a técnica de ultra-sonografia**. 78 f. 2005. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária. Universidade Federal de Goiás.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT Software: changes and enhancement through release 8.2**. Cary, 2000.
- VAN KAAM, J.B.C.H.M. **“GIBANAL” – Analyzing program for Markov Chain Monte Carlo Sequences (Version 2.10)**. Wageningen: Department of Animal Sciences, Agricultural University, 1998.
- VAN TASSELL, C.P. & VAN VLECK, L.D. 1995. **A manual for use of MTGSAM**. A set of Fortran programs to apply Gibbs Sampling to animal models for variance components estimation. Manual, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 85p.
- WILSON, D.E. Application of ultrasound for genetic improvement. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 973-983, 1992.
- YOKOO, M.J. **Estimativas de efeitos genéticos e ambientais para características de carcaça medidas pelo ultra-som em bovinos da raça Nelore**. 89 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP.