

VARIAÇÕES GENÉTICAS E AMBIENTAIS DE PESOS E ALTURAS DESDE O DESMAME ATÉ A IDADE ADULTA DE FÊMEAS NELORE 1

AUTORES

JOSLAINE NOELY DOS S. G. CYRILLO 2, MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR 3,4, ALEXANDER GEORGE RAZOOK 2,4, MARIA EUGÊNIA ZERLOTTI MERCADANTE 2, LEOPOLDO ANDRADE DE FIGUEIREDO 2

¹ Instituto de Zootecnia - Centro APTA de Bovinos de Corte - Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho - CP 63 - Projeto IZ - 6.1980011-00 - <http://www.iz.sp.gov.br/eezooser>.

² Pesquisador - Instituto de Zootecnia - Centro APTA de Bovinos de Corte - Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho - CP 63 - cyrillo@iz.sp.gov.br

³ Pesquisador - Embrapa Pecuária Sudeste - São Carlos - mauricio@cnpse.embrapa.com.br

⁴ Bolsista do CNPq

RESUMO

Parâmetros genéticos e ambientais para pesos e alturas na garupa (10.427 observações) obtidos em intervalos de 90 dias, dos sete aos 52 meses de idade, de 1.673 fêmeas da raça Nelore dos rebanhos da EEZ de Sertãozinho, foram estimados em análises univariadas por máxima verossimilhança restrita. Dois modelos diferindo nos efeitos aleatórios foram testados para a característica peso. O modelo 1 (Pm1) incluiu os efeitos genéticos aditivo direto (A) e materno (M), e de ambiente permanente materno (C) e no modelo 2 (Pm2), excluiu-se M. Para a altura o modelo 1 (Am1) incluiu os efeitos genético direto e de ambiente permanente materno e o modelo 2 (Am2) somente o efeito genético direto. Concluiu-se, com base no teste de razão de verossimilhança ($P < 0,05$), que o modelo mais adequado para ambas características foi o que incluiu os efeitos genético direto e de ambiente permanente materno. Estimativas de herdabilidade para pesos foram variáveis em todo o período estudado, apresentando valores baixos por volta dos 8 meses (0,16), e 18 meses (0,15), de idade, com valores mais altos após esse período, chegando a estimativa de herdabilidade igual a 0,39 aos 44 meses. As estimativas de herdabilidade para altura foram altas, e valores em torno de 0,60 se tornaram constantes a partir dos 27 meses. Componentes de variâncias genéticas e ambientais para as características peso e altura apresentaram mudanças importantes no decorrer do crescimento de fêmeas até a idade adulta, entretanto, para altura essas mudanças foram relativamente menores.

PALAVRAS-CHAVE

análises univariadas, crescimento, herdabilidade, idade subsequente, modelos

TITLE

GENETIC AND ENVIRONMENTAL VARIATIONS OF WEIGHTS AND HEIGHTS FROM WEANING TO THE
ADULT AGE OF NELORE FEMALES 1

ABSTRACT

Genetic and phenotypic parameters for body weight and hip height (10,427 observations) obtained in 90-day intervals, from seven to 52 months of age, of 1,673 females of the Sertãozinho's Experimental Estation Nelore herds, were estimated by one-trait analyses, using the restricted maximum likelihood method. Two models, differing only with respect to the random effects, were tested. For body weight, model 1 (Pm1) included the additive direct (A), additive maternal (M), and the maternal permanent environmental (C) random effects, while model 2 (Pm2) considered only the A and C effects. For hip height, model 1 (Am1) included the additive direct and the maternal permanent environmental random effects, while model 2 (Am2) included only the additive direct effect. Based on the likelihood ratio test, it was concluded that the most adequate model, for both traits, was the one that included the additive direct and the maternal permanent environmental effects. The heritability estimates for body weights varied throughout the studied period, showing low values around seven months of age (0.16) and at 18 months of age (0.15), and higher values after this period, reaching the value of 0.39 at 44 months of age. The heritability estimates for hip height were high, with consistent values around 0.60 after 27 months of age. The genetic and environmental variance

components for body weight and hip height showed important changes up to adult age, however, for hip height these changes were relatively smaller.

KEYWORDS

one-trait analyses, growth, heritability, subsequent ages, models

INTRODUÇÃO

O Projeto de Melhoramento Genético das Raças Zebuínas de Sertãozinho acumulou, ao longo de mais de duas décadas, um acervo de dados formado por cerca de quatro gerações de seleção de bovinos de corte, delineado de tal forma que a composição das famílias oferece estrutura adequada para a decomposição das fontes de variação genéticas e ambientais no decorrer do crescimento. Desde 1978, são coletadas sistematicamente, informações de pesos e, desde 1986 informações de altura na garupa de todos os animais nas diferentes fases do crescimento.

Variações contínuas dos componentes genéticos e ambientais relacionados ao peso em zebuínos, principalmente nas fases iniciais do crescimento, têm sido relatadas por diversos autores, seja em estudos considerando idades subseqüentes, em análises uni ou bivariadas, ou em análises de modelos de regressão aleatória (Albuquerque & Meyer, 2001, Nobre et al. 2003, Cyrillo et al. 2004). Entretanto, a importância e a variação contínua desses componentes para pesos e, principalmente, para alturas em idades adultas em zebuínos, ainda são desconhecidas.

Este trabalho teve como objetivos definir modelos adequados que permitam descrever as estimativas dos parâmetros genéticos e ambientais de pesos e alturas nas diferentes e adjacentes fases do crescimento compreendidas entre sete e 52 meses de idade de fêmeas Nelore.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente estudo foram provenientes dos rebanhos da raça Nelore pertencentes ao Projeto de Melhoramento Genético das raças Zebu, da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho. Detalhes da fundação, assim como execução e resultados do referido projeto foram descritos por Razook et al.(1998). Foi utilizado um conjunto de dados de fêmeas Nelore, contendo 1.673 animais, com 10.427 registros de pesos e alturas na garupa, ambos provenientes de registros obtidos a partir do ano de 1986 até o ano de 2001, além do arquivo de pedigree do rebanho Nelore, contendo 6.353 informações coletadas de 1958 até o presente. Foram utilizados registros obtidos ao desmame e, aproximadamente a cada 60 dias até os 18 meses de idade (momento da seleção com base no peso), sendo que a partir desta idade as vacas foram pesadas e medidas ao nascimento de seus bezerros, a cada entrada e saída de estação de monta e ao desmame de suas crias. Para consistência dos dados, foram considerados válidos os registros de animais que não apresentaram problemas de saúde e aqueles que em uma mesma classe de idade (90 dias) e grupo de contemporâneos (GC), definido como ano de nascimento e rebanho, tinham o peso dentro de uma amplitude de mais ou menos três desvios-padrão em relação à média. Para obtenção dos parâmetros genéticos para pesos e alturas relativos a cada idade, foram extraídos arquivos parcialmente sobrepostos, tomados em intervalos de idade de 90 dias e sobrepostos a cada 45 dias. O arquivo de oito meses de idade, por exemplo, compreendeu pesos e alturas nos intervalo de 210 a 300 dias, o arquivo de dez meses de idade, compreendeu o intervalo de 255 a 345 dias e assim sucessivamente até a idade de 52 meses.

Quanto aos efeitos fixos, o modelo de análise para a variável peso incluiu os efeitos de grupo contemporâneo (GC), mês de nascimento (MN), idade da mãe em classes de anos (IDM) e efeito linear de idade do animal em dias (ID) como covariável. O modelo para a variável altura foi o mesmo descrito para peso, sem os efeitos de MN e IDM. Em relação aos efeitos aleatórios, análises univariadas com dois modelos distintos foram feitas para cada idade estudada. Para peso foram utilizados 2 modelos: PM1, incluindo os efeitos genético aditivos direto (A) e materno (M) além do ambiente permanente materno (C2), e PM2, incluindo o efeito genético aditivo direto e de ambiente permanente materno. No PM1 assumiu-se a covariância nula entre os efeitos genéticos

aditivos direto e materno. Para altura na garupa os modelos utilizados foram: AM1, que incluiu os efeitos genético aditivos direto (A) e efeito de ambiente permanente materno (C2) e AM2, incluindo somente o efeito genético aditivo direto. O efeito genético materno foi testado em análises prévias, nas quais se constatou que o mesmo não é importante para a característica altura na garupa considerando o período de idade estudado. Os componentes de variâncias foram obtidos pelo método da Máxima Verossimilhança Restrita - REML, utilizando o programa computacional MTDFREML (Boldman et al. 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de pesos e alturas e os respectivos números de animais com registros em cada classe de idade estão representadas na figura 1.

Observou-se aos 8 meses de idade, média de peso de 171,84 kg e dp 27,33 kg com crescente aumento nos períodos subseqüentes, chegando aos 52 meses de idade com média de 441,63 kg e dp 57,58 kg. Para altura na garupa o crescimento apresentou-se mais estável com médias de altura aos oito meses de 117,21 cm e dp 4,14 cm, e aos 52 meses de 143,00 cm e dp 4,35 cm.

Observa-se que, para o mesmo período de idade, o crescimento dos animais em termos percentuais para as duas características estudadas foi substancialmente diferente, enquanto o peso teve aumento de 157,00% a altura aumentou cerca de 22,02%.

O componente genético materno não apresentou efeito significativo para o peso ($P < 0,05$), já o efeito de ambiente permanente materno foi significativo ($P < 0,05$) até por volta dos 20 meses de idade, para ambas características estudadas. Concluiu-se, com base no teste de razão de verossimilhança ao nível de 5% de probabilidade, que o aleatório mais adequado para ajuste de pesos e alturas foi o que considerou os efeitos genético direto e de ambiente permanente materno, além do residual.

São apresentadas na Figura 2 as estimativas dos desvios-padrão (DP) fenotípicos, residuais, genéticos direto e de ambiente permanente materno para as variáveis pesos e alturas, de acordo com a idade em meses. Observam-se para a característica peso, menores valores de DP fenotípicos no início do período estudado e, aumento com a idade, com decréscimo acentuado após a seleção (20 a 29 meses), e retomada de crescimento após esse período. Tendência diferente foi observada para o DP fenotípico da altura (Figura 2) no qual observaram-se valores quase constantes, com exceção entre 20 e 29 meses que, a exemplo do peso, apresentou decréscimo. Em ambas variáveis estudadas, a diminuição do DP fenotípico coincidiu com o período após a seleção das fêmeas, e conseqüentemente com menor variabilidade fenotípica da amostra, já que o critério de seleção é o peso padronizado para 550 dias de idade. O mesmo ocorreu com a altura, possivelmente a variabilidade para essa característica também diminuiu em função da alta correlação genética entre peso e altura no momento da seleção (0,75) (Cyrillo et al., 2002).

Para a característica peso, as estimativas de DP genético aditivo direto (Figura 2) apresentaram tendência oscilatória, com crescimento acentuado após a seleção e maiores valores no final do período estudado. Estimativas de DP de ambiente permanente materno foram mais expressivas nos períodos iniciais, chegando a responder por 40% da variação fenotípica total aos 15 meses de idade, sendo que após a idade de 20 meses esse efeito praticamente desapareceu.

Para a característica altura na garupa, observou-se discreta variação de DP genético aditivo direto ao longo das idades estudadas, e do efeito de ambiente permanente materno até os 20 meses de idade.

Estimativas de herdabilidade (Figura 2) para pesos foram variáveis ao longo das idades estudadas, apresentando valores baixos por volta do desmame (0,16), aos 14 meses (0,06) e aos 18 meses de idade (0,15), e após esse período valores maiores foram estimados, chegando a 0,39 aos 44 meses e 0,31 aos 52 meses, diferindo da estimativa de herdabilidade de 0,44 para peso no momento da seleção (P378-machos e P550-fêmeas) relatada em Cyrillo et al. (2002). Estimativas de herdabilidade para altura foram altas (Figura 2), com menores valores estimados

entre 14 (0,35) e 18 (0,32) meses de idade o qual diferiu da estimativa de herdabilidade de 0,48, nessa mesma idade, encontrada por Cyrillo et al. (2002). Após esse período estimativas em torno de 0,60 tornaram-se constantes. Os valores encontrados no presente estudo são significativamente menores do que os encontrados em outros realizados com a mesma população, entretanto, cabe ressaltar que os arquivos aqui utilizados são sub-amostras da população completa, tomados com o intuito de obter a variação contínua dos parâmetros, diferindo quanto ao número de animais e à análise separada de fêmeas.

CONCLUSÕES

Componentes de variâncias genéticas e ambientais para pesos e alturas apresentaram mudanças importantes no decorrer do crescimento de fêmeas até a idade adulta, entretanto, para altura essas mudanças foram relativamente menores. Estimativas de herdabilidade para pesos foram medianas a altas e variáveis, e para altura foram altas e constantes a partir dos 27 meses de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, L.G.; MEYER, K. . Estimates of direct and maternal genetic effects for weights from birth to 600 days of age in Nelore cattle. *J. Anim. Breed. Genet.*, v.118, p. 83-92, 2001.
2. BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A; VAN VLECK, L.D.et al. A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariances [DRAFT]. Lincoln, Department of Agriculture/ Agricultural Research Service, 1993. 120p.
3. CYRILLO, J.N.S.G.; ALENCAR, M.M.; RAZOOK, A.G. et al.. Modelagem e estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos para pesos do nascimento ao momento da seleção (378 dias) de machos Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* [no prelo].
4. CYRILLO, J.N.S.G.; RAZOOK, A.G.; MERCADANTE, M.E.Z. et al.. FIGUEIREDO, L.A.; RUGGIERI, A.C. Genetic changes to selection for yearling weight and correlated responses on body measurements in Nelore cattle. In: *WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION*, 7, 2002, Montpellier. Proceedings... CD-ROM.
5. NOBRE, P.R. . Analyses of sequential weights of Nelore cattle using multiple trait and random regression models. 2001. 137f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
6. RAZOOK, A. G., FIGUEIREDO, L. A. de, BONILHA NETO, L. M. et al. 1998. Selection for yearling weight in Nelore and Guzerá zebu breeds: selection applied and response in 15 years of progeny. In: *6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, 1998, Armidale. Proceedings.... Armidale: NSW, 1998, p.133-136.

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

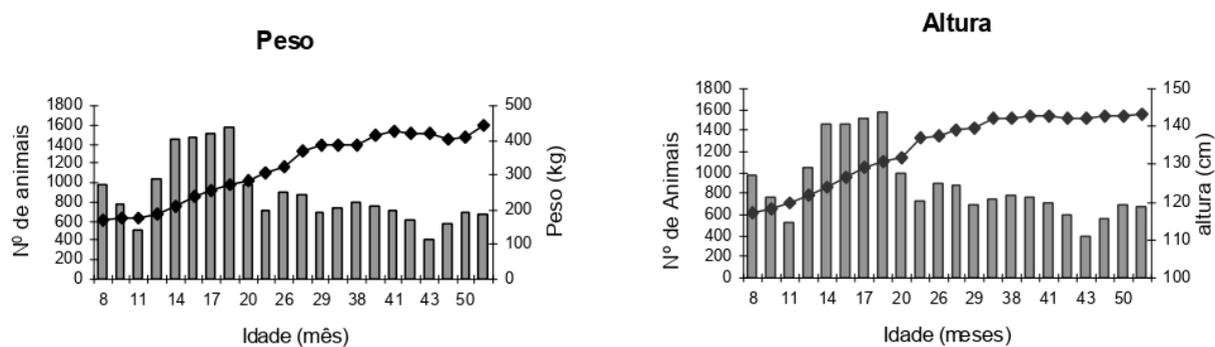


Figura 1. Numero de animais com registros (barras) e médias de pesos e alturas, de acordo com a idade em meses.

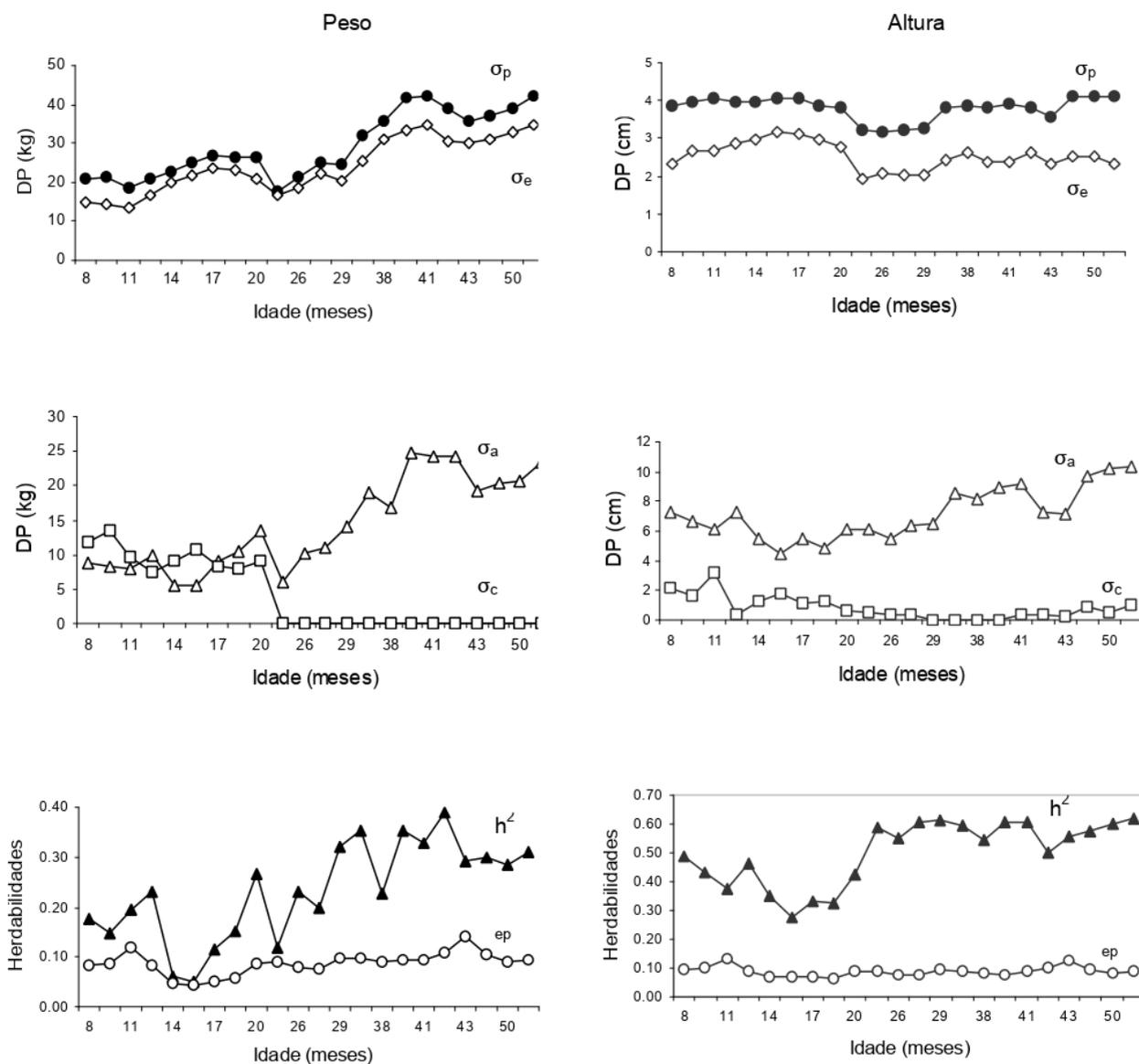


Figura 2. Estimativas de desvios-padrão fenotípico, residual, genético direto, de ambiente permanente materno e herdabilidade das características peso e altura de acordo com a média de idade em meses.