

Comparação entre Alguns Critérios de Seleção para Crescimento na Raça Nelore

Anália del Valle Garnero¹, Raysildo Barbosa Lôbo^{1,2}, Luiz Antônio Framartino Bezerra¹, Henrique Nunes de Oliveira³

RESUMO - Utilizando 53.433 observações da raça Nelore, foram obtidas estimativas de parâmetros genéticos para pesos padronizados aos 120, 240 e 550 dias de idade (P120, P240 e P550), para número de dias para ganhar 160 kg até a desmama (D160), dias para ganhar mais 240 kg entre o desmame e o ponto final (D240) e perímetro escrotal aos 550 dias de idade (PE550). Adotou-se o método REML, sob modelo animal, e utilizaram-se modelos que incluíram como fixos os efeitos de grupo contemporâneo (constituído por fazenda, época do ano, sexo e regime alimentar) e classe de idade da vaca ao parto (<36, 36-47, 48-59, 60-71, 72-119 e >120 meses) e, como aleatórios, os efeitos genéticos direto, materno e de ambiente permanente da vaca. As herdabilidades diretas (h_a^2), obtidas a partir das análises bi-caráter (PE550 com todas as outras), foram 0,19 para P120 e P240, 0,34 para P550, 0,09 para D160, 0,16 para D240 e média da h_a^2 para PE550 foi de 0,36. As herdabilidades maternas variaram de 0,02 a 0,12 para as características de crescimento. As correlações foram todas de mediana magnitude. Os pesos padronizados constituem-se melhor critério de seleção, baseando-se nas estimativas de herdabilidade, do que o critério dias para atingir determinado peso. Entre as características utilizadas, o P550 apresenta a maior herdabilidade direta estimada e a melhor resposta correlacionada em PE550, indicando maior ganho genético, quando se considera a seleção direta para essa característica. Devido às baixas herdabilidades encontradas para as características D160 e D240, a adoção desse critério levaria à menor resposta à seleção do que para os pesos padronizados.

Palavras-chave: bovinos, características de crescimento, Nelore, parâmetros genéticos, perímetro escrotal

Comparison Between Some Selection Criteria for Growth Traits Correlated to Scrotal Circumference

ABSTRACT - Data to 53433 of Nelore cattle were used to estimate genetic parameters for standardized weights at 120, 240, and 550 days of age (P120, P240, and P550 respectively), scrotal circumference at 550 days (PE550), days to reach 160 kg (D160), and 240 kg (D240) of live weigh. It was used software the MTDFREML with mixed-model analysis using animal model. Model included fixed effects of contemporary groups (GC) and classes of age-of-dam calving and random direct and maternal genetic effects, the dam permanent environmental effect and the error. Direct heritability (h_a^2), in multiple-trait analysis between PE550 and all others traits, were .19 (for P120 and P240), .34 (for P550), .09 (for D160), .16 (for D240) and .36 (mean for PE550). Maternal heritability for growth traits ranged from .02 to .12. Genetic correlations among PE550 and the others traits had medium magnitude. Standardized weights rather than days to live weight, were better selection criteria when heritabilities and selection response were considered.

Key Words: bovine, genetic parameters, growth traits, Nelore, scrotal circumference

Introdução

As pressões exercidas atualmente pelo mercado e a necessidade de se produzir carne bovina de boa qualidade, de forma eficiente e competitiva, têm estimulado pecuaristas e pesquisadores a buscarem alternativas de critérios de seleção para precocidade, tanto de crescimento como sexual.

Nesse contexto, na busca de animais precoces no Brasil, tanto em termos reprodutivos quanto em acabamento, FRIES et al. (1996) propuseram a utiliza-

ção alternativa, como critério seletivo da característica “dias necessários para ganhar determinado peso”, semelhante aos programas de melhoramento praticados na suinocultura e na avicultura.

Desde então, valores de herdabilidade direta (h_a^2) foram estimados por diferentes pesquisadores para as características dias para ganhar 160 kg até a desmama (D160) e dias para ganhar mais 240 kg após a desmama (D240). Para D160 foram estimadas h_a^2 de 0,22; 0,40 e 0,14 por ALBUQUERQUE e FRIES (1996), FRIES e ALBUQUERQUE (1996), ORTIZ

¹ Departamento de Genética - Bloco C - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP - Av. Bandeirantes, 3900 - 14049-900 - Ribeirão Preto, SP. E-mail: agarnero@rgm.fmrp.usp.br; lafbezer@genbov.fmrp.usp.br

² Bolsista I-A do CNPq. E-mail: rayblobo@genbov.fmrp.usp.br

³ Professor do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal - UNESP - Campus de Botucatu - CP: 502 - 18618-000 - Botucatu, SP. E-mail: hnunes@fca.unesp.br

PEÑA (1998) e MARCONDES et al. (1999), respectivamente, e para D240 ALBUQUERQUE e FRIES (1996) e ORTIZ PEÑA (1998) obtiveram h^2_a de 0,36 e 0,18, respectivamente.

Seguindo a mesma idéia de seleção para reduzir o tempo até o final, quando os animais atingirem o peso de abate, REYES et al. (1997) estudaram, na raça Nelore, as seguintes características: ganhos de peso por dia de idade (GPD) (120, 200, 310, 350 kg), idades reais às quais esses pesos foram alcançados (IDA), ganhos médios diários de peso (GMD) nos intervalos de 120-200, 120-350 e 200-350 kg e dias necessários para se efetuarem essas mudanças de peso (DID). Os autores observaram que as características GMD e DID apresentaram estimativas de herdabilidade direta relativamente baixas (0,12 a 0,22) e os valores para IDA foram ligeiramente superiores aos do GPD acima dos 200 kg, enquanto para os pesos padronizados as estimativas de h^2 variaram de 0,20 a 0,36.

Buscando auxiliar os criadores na busca da melhor ferramenta possível para selecionar os animais, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as novas propostas de critérios de seleção, assim como compará-las com aquelas mais frequentemente utilizadas no País. Para isso, foram estimados parâmetros genéticos para as características pesos padronizados aos 120, 240 e 550 dias de idade (P120, P240 e P550), número de dias para ganhar 160 kg (D160) até a desmama, dias para ganhar mais 240 kg, entre o desmame e o ponto final (D240) e perímetro escrotal aos 550 dias de idade (PE550).

Material e Métodos

Foram utilizadas informações referentes a animais da raça Nelore, nascidos entre os anos de 1982 e 1998, criados em cinquenta rebanhos localizados nos Estados de Goiás (GO), Mato Grosso de Sul (MS), Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Maranhão (MA) e Bahia (BA), participantes do Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore (PMGRN).

As características estudadas, pesos padronizados aos 120, 240 e 550 dias de idade (P120, P240 e P550) e perímetro escrotal aos 550 dias idade (PE550), foram utilizadas como critérios de seleção no PMGRN (LÔBO et al., 1998). A padronização baseia-se em uma pesagem anterior e uma posterior a idade padrão de referência, sendo que os participantes do PMGRN realizam pesagens a cada três meses; em caso de perda de informação, o intervalo máximo

entre a pesagem posterior e a anterior é de 195 dias.

Também foram estudadas as características propostas por FRIES et al. (1996): número de dias para atingir 160 kg (D160), obtida pelo ganho de peso médio diário desde o nascimento até a desmama, e dias para ganhar mais 240 kg, obtida pelo ganho de peso médio diário entre o desmame e o ponto final (D240).

Para o ajuste dos pesos às idades-padrão, foi necessária a obtenção, primeiramente, do ganho médio (GMD), que é a razão da diferença entre os pesos posterior e anterior à idade-padrão pelo número de dias contidos no período compreendido entre as duas pesagens, como mostrado a seguir:

$$GMD = (P_p - P_a) / (I_p - I_a)$$

em que P_p é peso posterior à idade-padrão; P_a , peso anterior à idade-padrão; I_a , idade do animal, em dias, na pesagem anterior à idade-padrão; I_p , idade do animal, em dias, na pesagem posterior à idade-padrão.

Utilizou-se a seguinte fórmula para a obtenção dos pesos às idades-padrão:

Peso à idade-padrão:

$$P_a + GMD * d_a,$$

em que P_a é peso anterior à idade-padrão e d_a , dias compreendidos entre a pesagem anterior e a idade padrão.

Para o cálculo de D160, utilizaram-se as pesagens efetuadas até a desmama ou dentro do intervalo de 240 ± 45 dias de idade do animal e, para D240, todas as pesagens após a desmama, segundo a seguinte fórmula:

$$D160 = 160 \text{kg} / GMD_m,$$

em que GMD_m é média de todos os GMD entre as pesagens até a desmama.

$$D240 = 240 \text{kg} / GMD_m,$$

em que GMD_m é média de todos os GMD entre a desmama e o abate.

Nas análises genéticas, foram consideradas 53.433 observações de animais da raça Nelore e um arquivo com *pedigree* de 67938 animais na matriz de parentesco. A consistência dos dados e a análise descritiva das características foram realizadas utilizando-se o *software Statistical Analysis System* (SAS Institute, 1996).

Após a consistência dos dados, o número de informações utilizadas para a análise conjunta de duas características foi reduzido e o total pode ser observado na Tabela 1.

Os componentes de (co)variância, necessários à obtenção dos parâmetros genéticos, foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita não derivativa (MTDFREML - *multiple trait derivative-free restricted maximum likelihood*), sob modelo animal, disponível no *software* desenvolvido por

Tabela 1 - Número total de observações (N) em análises bicarater

	P120 ¹	P240 ¹	P550 ¹	D160 ²	D240 ³
PE550	N	13.431	13.769	15.000	31.343
15.318					

¹P"dias" = peso padronizado a determinada idade, em kg; PE550 = perímetro escrotal aos 550 dias, em mm; ²D160 = dias para ganhar 160 kg na pré-desmama; ³D240 = dias para ganhar mais 240 kg na pós-desmama.

¹P"days" = standardized weight (kg); PE550 = scrotal circumference, at 550 days(mm); ²D160 = days to 160 kg in pre-weaning; ³D240 = days to 240 kg in post-weaning.

BOLDMAN et al. (1995).

Para análise simultânea de duas características, utilizou-se um modelo completo que incluiu como fixos os efeitos de grupo contemporâneo (GC) e classe de idade da vaca ao parto (CIVP) e como aleatórios os efeitos genéticos direto, materno (exceto para D240) e de ambiente permanente da vaca.

Os GC que foram constituídos por animais nascidos na mesma fazenda, na mesma época do ano, do mesmo sexo e com mesmo regime alimentar (pastagem ou suplementação).

A idade da vaca ao parto foi agrupada em seis classes etárias distintas: menor que 36, de 36 a 47, de 48 a 59, de 60 a 71, de 72 a 119, e maior que 120 meses de idade.

Em termos matriciais, o modelo animal pode ser descrito como:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + Z_3p + e$$

em que y é vetor das observações de cada característica; X, matriz de incidência dos efeitos fixos (GC e CIVP); b, vetor dos efeitos fixos; Z₁, matriz de incidência do efeito genético direto de cada animal; a, vetor de efeitos genéticos diretos aleatórios; Z₂, matriz de incidência do efeito genético materno de cada animal; m, vetor de efeitos genéticos maternos; Z₃, matriz de incidência do efeito de ambiente permanente; p, vetor de efeitos aleatórios de ambiente permanente; e, vetor de efeitos residuais aleatórios.

As pressuposições acerca da distribuição de y, a, m, p e e são descritas como:

$$\begin{bmatrix} y \\ a \\ m \\ p \\ e \end{bmatrix} \sim NMV \left\{ \begin{bmatrix} X\beta \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} V & Z_1G+Z_2C & Z_1C+Z_2M & Z_3P & R \\ GZ_1'+CZ_2' & G & C & 0 & 0 \\ CZ_1'+MZ_2' & C & M & 0 & 0 \\ PZ_3' & 0 & 0 & P & 0 \\ R & 0 & 0 & 0 & R \end{bmatrix} \right\}$$

Nas análises conjuntas, o PE550 foi combinado com todas as outras características de crescimento e

os valores iniciais (*priors*) foram obtidos das análises com característica única de GARNERO (1999). Por terem sido valores de herdabilidade para PE550 em cada análise bicarater, obteve-se por ponderá-la por 5, porém são apresentadas todas as estimativas obtidas na próxima seção.

Resultados e Discussão

Constam da Tabela 2 as médias e os coeficiente de variação, máximos e mínimos, das características analisadas.

As médias dos pesos padronizados e perímetro escrotal estão de acordo com aquelas citadas na literatura para a raça Nelore e aos valores médios dos programas de melhoramento que atualmente estão sendo aplicados no Brasil.

Em relação aos dias para se atingir determinado peso, mais precisamente 160 kg, a média observada no presente trabalho foi inferior à citada por EUCLIDES FILHO et al. (1998) para a raça Nelore, provavelmente devido ao fato de que os animais analisados pertencem a um programa de melhoramento, portanto mais precoces. Também foi inferior à reportada por ORTIZ PEÑA (1998), para D160 e D240, devido possivelmente ao fato de que esse último autor analisou rebanhos do Paraguai, provavelmente menos selecionados, portanto, mais tardios quando comparados aos rebanhos brasileiros.

Na Tabela 3 são apresentadas as estimativas dos componentes de (co)variancia, coeficientes de herdabilidades e correlação genética obtidas nas análises bicarater.

Para a característica perímetro escrotal aos 550 dias (PE550), obteve-se mais de uma estimativa de

Tabela 2 - Média geral e coeficiente de variação (CV), mínimos (Min) e máximos (Max), das características estudadas

Table 2 - Means and coefficient of variation (CV), minimum (Min) and maximum (Max) values, for studied traits

Características ¹	Média	CV	Max.	Min.
Traits	Mean	%	%	%
P120	121	16	216	48
P240	191	17	367	80
P550	309	20	677	139
PE550	261	13	395	140
D160	245	26	640	60
D240	683	37	1458	109

¹P"dias" = peso padronizado a determinada idade, em kg; PE550 = perímetro escrotal aos 550 dias, em mm; ²D160 = dias para ganhar 160 kg na pré-desmama; ³D240 = dias para ganhar mais 240 kg na pós-desmama.

¹P"days" = standardized weight (kg); PE550 = scrotal circumference, at 550 days(mm); ²D160 = days to 160 kg in pre-weaning; ³D240 = days to 240 kg in post-weaning.

herdabilidade direta (h_a^2), que variou de 0,33 a 0,42, sendo a média igual a 0,36. Esses valores estão próximos aos encontrados na literatura (REYES et al., 1995; LÔBO et al., 1995, 1996, 1997; BERGMANN et al., 1996; ORTIZ PEÑA, 1998).

Os coeficientes de herdabilidade direta obtidos neste estudo encontram-se, para as características P120, P240 e P550, dentro dos valores esperados, em rebanhos da raça Nelore no Brasil (REYES et al., 1995; ELER et al., 1995; LÔBO et al., 1995, 1996, 1997; GARNERO et al., 1998; MERCADANTE et al., 1997; MAGNABOSCO et al., 1996; ELER et al., 1996).

Para as características D160 e D240, os valores obtidos para a herdabilidade direta foram de baixa magnitude (0,09 e 0,16, respectivamente), concordando com aqueles citados recentemente por MARCONDES et al. (1998) e ORTIZ PEÑA (1998), no entanto foram significativamente menores que os relatados por FRIES e ALBUQUERQUE (1996) e ALBUQUERQUE e FRIES (1996). Os valores obtidos neste estudo para as características D160 e D240 indicam pouco potencial de utilização dessas características em programas de seleção.

As estimativas de herdabilidade materna foram

de 0,12 para P120 e D160, 0,06 para P240 e 0,02 para P550. Pela proporção da herdabilidade materna em relação à direta, verificou-se a importância da inclusão dos efeitos maternos nos modelos de análise, para as características pré-desmama.

As maiores contribuições do ambiente permanente (c^2) para a variância fenotípica foram por volta do 10% das características P240 e P120, o que era esperado, devido provavelmente ao fato de as vacas terem maior disposição de forragem no período pós-natal, pelo menos nas regiões de clima tropical. No entanto, para as outras características, sua contribuição foi desprezível, destacando-se o baixo percentagem do ambiente permanente de D160, considerando que esta é uma característica pré-desmama.

Em função das estimativas de herdabilidade e correlações genéticas obtidas nas análises bicarater, foram estimadas as respostas correlacionadas em PE550, quando se seleciona para as características P120, P240, P550, D160 e D240 com 10, 20 e 50% de intensidade de seleção (Tabela 4).

O ganho genético para PE550 foi semelhante quando a seleção foi praticada nas características pré-

Tabela 3 - Estimativas de componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos provenientes das análises com duas características, entre PE550 (variável 2) com as de crescimento

Table 3 - (co)Variance components and genetic parameters estimated with two-traits analysis, with PE550 and growth traits

Parâmetro genético <i>Genetic parameter</i> ¹	Perímetro escrotal aos 550 dias (PE550) - (1) <i>Scrotal circumference at 550 days (PE550) - (1)</i>				
	P120(2)	P240(2)	P550(2)	D160(2)	D240(2)
σ_a^2 1	215,07	215,95	216,73	262,37	257,17
σ_a^2 2	37,66	86,91	356,55	221,47	49996,87
$\sigma_a^1\sigma_a^2$	27,99	50,14	111,06	-112,53	-486,67
σ_m^2	24,13	27,93	19,76	300,94	-----
σ_{pe}^2	19,10	48,09	7,93	0,31E-02	0,52E-02
σ_e^2 1	373,42	375,82	375,66	367,13	368,29
σ_e^2 2	118,81	292,24	674,26	1944,11	25470,32
$\sigma_e^1\sigma_e^2$	56,52	118,64	274,47	-204,19	-517,27
h_a^2 1	0,33	0,33	0,34	0,42	0,41
h_a^2 2	0,19	0,19	0,34	0,09	0,16
h_m^2	0,12	0,06	0,02	0,12	-----
r_a	0,31	0,37	0,40	-0,47	-0,43
c^2	0,95E-01	0,10	0,74E-05	0,15E-05	0,17E-06

¹ σ_a^2 1= variância genética direta da característica 1; σ_a^2 2= variância genética direta da característica 2; $\sigma_a^1\sigma_a^2$ = covariância genética direta; σ_m^2 = variância genética materna; σ_{pe}^2 = variância de ambiente permanente; σ_e^2 1= variância residual da característica 1; σ_e^2 2= variância residual da característica 2; $\sigma_e^1\sigma_e^2$ = covariância residual; h_a^2 1= herdabilidade direta da característica 1; h_a^2 2= herdabilidade direta da característica 2; h_m^2 = herdabilidade materna; r_a = correlação genética; c^2 = fração da variância fenotípica devida ao efeito de ambiente permanente de vaca.

¹ σ_a^2 1= direct additive genetic variance the traits 1; σ_a^2 2= direct additive genetic variance the traits 2; $\sigma_a^1\sigma_a^2$ = additive covariance; σ_m^2 = maternal variance; σ_{pe}^2 = permanent variance; ² σ_e^2 1= residual variance the traits 1; ³ σ_e^2 2= residual variance the traits 2; ⁴ $\sigma_e^1\sigma_e^2$ = residual covariance; ⁵ h_a^2 1= direct heritability the traits 1; ⁶ h_a^2 2= direct heritability the traits 2; ⁷ h_m^2 = maternal heritability; ⁸ r_a = genetic correlation; ⁹ c^2 = proportion of variance total due permanent effect.

Tabela 4 - Respostas correlacionadas no perímetro escrotal aos 550 dias (PE550), em cm

Table 4 - Responses correlates in circumference scrotal at 550 days (PE550) in cm

IS ¹	P120 ²	P240 ²	P550 ²	D160 ²	D240 ²
10%	0,60	0,70	1,00	-0,70	-0,60
20%	0,44	0,55	0,80	-0,53	-0,50
50%	0,25	0,32	0,44	-0,31	-0,30

¹ IS = intensidade de seleção; ² P "dias" = peso padronizado a determinada idade em dias; D160 = dias para ganhar 160 kg na pré-desmama; D240 = dias para ganhar mais 240 kg na pós-desmama.

¹ IS = selection intensity; ² P "days" = standardized weight at days; D160 = days to 160 kg in pre-weaning; D240 = days to 240 kg in post-weaning.

desmama (P120, P240 e D160), independente das porcentagens de animais selecionados. No entanto, existe diferença no ganho, segundo a característica pós-desmama selecionada, observando-se maior ganho no PE550, quando se considera P550 em vez de D240.

Conclusões

Para os pesos padronizados (P120, P240, P550), os coeficientes de herdabilidade estimados foram de mediana magnitude, porém maiores que aqueles obtidos para as características alternativas (D160 e D240). Com base nos valores de herdabilidade e nas correlações genéticas estimadas, espera-se maior resposta à seleção, tanto nas características de crescimento como reprodutiva, usando como critério de seleção os pesos padronizados ao invés de dias para atingir determinado peso.

Agradecimento

Aos criadores do PMGRN, às entidades de fomento à pesquisa, FINEP/BID, CNPq/RHAE, FAPESP e CAPES, e aos colegas Ricardo J. Gunski e Eduardo B. Schwengber.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, L.G., FRIES, L.A. Conseqüências genéticas de selecionar pelo numerador ou contra o denominador do GMD. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RAÇAS ZEBUÍNAS, 2, 1996, Uberaba. *Anais...* Uberaba, 1996. p.120-121.
- BERGMANN, J.A.G., ZAMBORLINI, L.C., PROCÓPIO, C.S.O. et al. 1996. Estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal e do peso corporal em animais da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 48(1):69-78.
- BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VLECK, L.D. et al. 1995. *A manual for use for MTDFREML- a set of programs to obtain of variance and covariances [DRAF]*. Lincoln: Department of Agriculture/Agricultural Research Service. 120p.
- ELER, J.P., VAN VLECK, L.D., FERRAZ, J.B.S., LÔBO, R.B. 1995. Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. *J. Anim. Sci.*, 77:3253-3258.
- ELER, J.P., FERRAZ, J.B.S., SILVA, P.R. Estimativa simultânea de parâmetros genéticos para características de importân-

cia econômica na raça Nelore, com a utilização de modelos animais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza. 1996. p.99-101.

- EUCLIDES FILHO, K., FIGUEIREDO, G.R., SILVA, L.O.C. et al. 1998. Idade aos 165 kg de peso vivo para progênies de Nelore, Fleckvieh, Chianina, Charolês, F1's e retrocruzadas. *R. Bras. Zootec.*, 27(5):899-905.
- FRIES, L.A., ALBUQUERQUE, L.G. Avaliação genética de duas alternativas para medir precocidade de crescimento. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1, 1996, Ribeirão Preto. *Anais...*Ribeirão Preto, 1996. p.243-245.
- FRIES, L.A., BRITO, F.V., ALBUQUERQUE, L.G. Possíveis conseqüências de seleção para incrementar pesos às idades-padrão vs. Reduzir idades para produzir unidades de mercado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza. *Anais...*Fortaleza, 1996. p.310-312.
- GARNERO, A. del V. *Comparação de critérios de seleção em gado de corte visando precocidade de crescimento*. Ribeirão Preto, SP: FMRP-USP, 1999, 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, 1999.
- LÔBO, R.B., REYES, A., BEZERRA, L.A.F. et al. 1996. *Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes*. Ribeirão Preto: FMRP - USP. 77p.
- LÔBO, R.B., REYES, A., BEZERRA, L.A.F. 1997. *Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes*. Ribeirão Preto: FMRP - USP. 65p.
- LÔBO, R.B., BEZERRA, L.A.F., OLIVEIRA, H.N. et al. 1998. *Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes*. Ribeirão Preto: GEMAC - FMRP - USP. 67p.
- MAGNABOSCO, C.U., FAMULA, T.R., LÔBO, R.B. et al. OJALA, M. Estimativas de parâmetros genéticos e de ambiente de características de crescimento em bovinos da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, 1996. p.142-144.
- MARCONDES, C.R., BERGMANN, J.A.G., ELER, J.P. et al. Estimativas de componentes de variância e parâmetros genéticos das características dias para 160 kg e taxas de crescimento relativo pré e pós desmama, em animais da raça Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, 1998, Uberaba. *Anais...* Uberaba, 1998. p.385-387.
- MARCONDES, C.R. *Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore*. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1999. 96p. Dissertação (Mestrado) Escola de Veterinária, Universidade Federal Minas Gerais, 1999.
- MERCADANTE, M.E.Z., LÔBO, R.B. 1997. Estimativas de (co)variância e parâmetro genético dos efeitos direto e materno de características de crescimento de fêmeas de um rebanho Nelore. *R. Bras. Zootec.*, 26(6):1124-1133.
- ORTIZ PEÑA, C.D. *Análise de critérios de seleção para precocidade sexual e de crescimento de bovinos da raça Nelore, no Paraguai*. Jaboticabal, SP: UNESP, 1998. 104p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.
- REYES, A.B., LÔBO, R.B., OLIVEIRA, H.N. et al. Estimación de (co)varianzas y DEPs por modelo animal bicaracter para pesos y perímetro escrotal de ganado Nelore en Brasil. In: REUNION ALPA, 14, 1995, Buenos Aires, Arg. *Anais...* Buenos Aires, 1995. p.926-930.
- REYES, A.B., LÔBO, R.B., BEZERRA, L.A.F. et al. Variabilidade genética de características do crescimento alternativas para a seleção em gado de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, 1997. p.245-247.
- SAS Institute Inc. SAS/STATTM. *SAS user's guide for windows environment*. 6.08 ed. Cary, SAS Institute Inc., 1995.

Recebido em: 16/06/00

Aceito em: 15/01/01