

FATORES AMBIENTAIS, GENÉTICOS E INTERAÇÃO TOURO X FAZENDA SOBRE O PESO AOS 205 DIAS DE IDADE DE BOVINOS DA RAÇA NELORE NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Júlio César de Souza
Luiz Otávio Campus da Silva
Alcides de Amorim Ramos
Paulo Bahiense Ferraz Filho
Elaine Aparecida Cícero
Carlos Henrique Mendes Malhado

SOUZA¹, J.C.; SILVA², L.O.C.; RAMOS³, A.A.; FERRAZ-FILHO⁴, P.B.; CÍCERO⁵, E.A.; MALHADO⁶, C.H.M. Fatores ambientais, genéticos e interação touro x fazenda sobre o peso aos 205 dias de idade de bovinos da raça Nelore no Estado de Mato Grosso do Sul. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 7(2): p. 109-113, 2004.

RESUMO: Os objetivos neste estudo foram avaliar os efeitos ambientais e genéticos, e quantificar a influência da interação touro x fazenda na estimativa dos parâmetros genéticos, sobre os pesos aos 205 dias de idade (P205) em bovinos de corte. Foram utilizados dados de 17.242 animais da raça Nelore, criados a pasto, na região de Campo Grande – Dourados, MS, no período de 1978 a 1994. Utilizou-se dois modelos touros: um primeiro com causas de variação, onde foram incluídos no modelo estatístico os efeitos fixos de mês e ano de nascimento, sexo do bezerro, fazenda de criação, o efeito aleatório de touro e a covariável idade da vaca ao parto (linear e quadrática); um segundo, semelhante ao primeiro, onde foi adicionado o efeito de touro dentro de fazenda. Todas as causas de variação foram significativas ($P < 0,001$). As estimativas dos parâmetros genéticos foram obtidas utilizando o aplicativo MTDFREML, através de dois modelos. O primeiro, completo contendo o efeito de touro, ambiente permanente de vaca e a interação touro x fazenda como efeitos aleatórios, além dos efeitos fixos de mês e ano de nascimento, sexo do bezerro, fazenda de criação; o segundo contendo os mesmos efeitos, porém sem a interação touro x fazenda. Os coeficientes de herdabilidade estimados para P205 foram $0,26 \pm 0,04$ quando utilizou o modelo touro sem o efeito da interação touro fazenda; $0,07 \pm 0,03$ para o modelo com a interação; e $0,11 \pm 0,01$ valor estimado para o efeito não correlacionado da interação touro x fazenda. Os resultados obtidos indicam que os fatores de meio devem ser considerados por ocasião da seleção dos animais da raça Nelore aos 205 dias, na região estudada e que o uso da interação touro dentro de fazenda permite um melhor ajuste do modelo.

PALAVRAS-CHAVE: gado de corte; parâmetros genéticos; zebu

GENETIC AND ENVIRONMENTAL EFFECTS AND INTERACTION SIRE X FARM ON THE WEIGHT TO THE 205 DAYS OF AGE IN NELLORE CATTLE BREEDING IN MATO GROSSO DO SUL STATE

SOUZA, J.C.; SILVA, L.O.C.; RAMOS, A.A.; FERRAZ-FILHO, P.B.; CÍCERO, E.A.; MALHADO, C.H.M. Genetic and environmental effects and interaction sire x farm on the weight to the 205 days of age in Nellore cattle breeding in Mato Grosso do Sul State. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 7(2): p. 109-113, 2004.

ABSTRACT: The objectives of study were to evaluate the environmental and the genetic effects and to quantify the influence of the sire x farm interaction upon estimates of genetic parameters for weaning weights (205 days of age - P205) in beef cattle. Data of 17,242 Nellore animals, raise on pastures in Campo Grande – Dourados region, Mato Grosso do Sul State, Brazil, from 1978 to 1994, were used. Two sire models were used. The first one included as sources of variation the fixed effects of month and year of the birth of calf, sex and farm; and the random effect of sire and the age of dam at calving (linear and quadratic) as a covariate. A second model was equal to first, with the addition of the sire within farm effect. The estimates of genetic parameters were obtained through the application of MTDFREML with two models, a complete one, containing direct, maternal, permanent environment of dam and the interaction sire x farm as random effect, besides the fixed effects already mentioned above, and a second one, that included the same effects except the interaction sire x farm. All sources of variation were significant ($P < 0.001$). The coefficients of heritability were 0.26 ± 0.04 for the sire model without sire x farm interaction; 0.07 ± 0.03 for the sire model with sire x farm interaction. The estimated value for the uncorrelated effect of sire x farm interaction was 0.11 ± 0.01 . The results indicate that environmental factors must be considered on selection of the Nellore animals for P205 in the studied area and that the fitting of sire within farm gave a better adjustment of the model.

KEY WORDS: beef cattle; genetic parameters; zebu

¹. Professor Adjunto da UFPR – Campus Palotina – E-mail: jcs@ufpr.br – Travessa Mario Quintana, 163, Palotina, PR, Brasil - CEP 85950-000.

². Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - EMBRAPA, Campo Grande, MS;

³. Professor Titular do DPEA/UNESP – Botucatu, SP

⁴. Prof. Adjunto da UFMS, CEUL/DCN, Três Lagoas, MS;

⁵. Acadêmica da UFMS, CEUL/DCN, Três Lagoas, MS

⁶. Doutorando- UNESP – Botucatu, SP

EL ESTUDIO DE EFECTOS GENÉTICOS Y MEDIOAMBIENTALES Y EFECTOS TORO X FINCA EN EL PESO A LOS 205 DÍAS DE EDAD EN BOVINO DE RAZA NELLORE ENGENDRANDO EN LA PROVINCIA DEL MATO GROSSO SUL

SOUZA, J.C.; SILVA, L.O.C.; RAMOS, A.A.; FERRAZ-FILHO, P.B.; CÍCERO, E.A.; MALHADO, C.H.M. El estudio de efectos genéticos y medioambientales y efectos efecto toro x finca en el peso a los 205 días de edad en bovino de raza Nellore engendrando en la Provincia del Mato Grosso Sul. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 7(2): p. 109-113, 2004.

RESUMEN: Los objetivos fueron evaluar los efectos medioambiental, genético y cuantificar la influencia de la interacción toro x finca en la estimación de los parámetros genéticos, en los pesos a los 205 días de edad (P205) en el ganado de carne. Se usaron datos de 17.242 animales de la raza Nellore, mientras engendrando en la pastura en la región de Campo Grande Dourados, Provincia del Mato Grosso Sul, en periodo 1978 a 1994. Fue usado dos modelos estadísticos, para realización de las análisis unicaracter en la característica P205, en uno incluyeron como efectos fijos los grupos contemporáneos y la covarianza de la edad de la vaca al parto (linear y cuadrático) y como aleatorios los efectos genéticos toro y los efectos del ambiente permanente de la vaca, además del error residual. En otro incluyeron lo efecto toro x finca como aleatorio. Las estimativas de componentes de varianzas y heredabilidades fueron obtenidas por modelo toro a través del programa Multiple Traits Derivative Free Restricted Máximum Likelihood (MTDFREML). Todas las causas de la variación fueran significantes ($P < 0,001$). Los coeficientes de herdabilidade para P205 fueran $0,26 \pm 0,04$ para el modelo sin el efecto de la interacción; $0,07 \pm 0,03$ para el modelo con la interacción y $0,11 \pm 0,01$ el valor de la interacción toro x finca. Los resultados obtenidos indican que los factores de ellos deben ser considerado por la ocasión de la selección de los animales de la raza Nellore, aos 205 dias de idade, en el área estudiada. El uso de la interacción del toro dentro de la finca permite un ajuste bueno del modelo.

PALABRAS-CLAVE: cebu; parámetros genéticos; vacuno de carne

Introdução

A raça de bovino Nelore, oriunda da Índia, encontrou nas regiões tropicais condições propícias para se desenvolver e adaptar-se, sendo que no Brasil é a raça mais importante para a exploração de carne. Na região Centro-Oeste, em particular, o Nelore tem se destacado, graças a sua excelente adaptação. Por outro lado, o pecuarista necessita não só de animais adaptados, mas também de elevar a produtividade do rebanho, o que exige uma sincronia no sistema de manejo fazendo com que fatores sanitários, nutricionais, reprodutivos, ambientais e genéticos estejam integrados.

TESS *et al.* (1979), estudando o efeito da interação touro x fazenda sobre o peso ao desmame de animais da raça Simental, constataram valores entre 0,2 a 1,6% da variância fenotípica total e para a interação touro x rebanho, valores entre 2,9 e 4,0.

Na raça Nelore, ELER *et al.* (2000), estudando a interação touro x rebanho, constataram uma contribuição aproximada de 1,5 da variância fenotípica e que isso foi suficiente para reduzir a herdabilidade direta de 0,28 a 0,23. Os mesmos autores concluíram que estes 5 pontos percentuais de redução justificavam o processamento de arquivos. HENDERSON (1974) sugeriu a inclusão da interação touro x rebanho na predição dos valores genéticos dos animais.

O estudo da influência do sexo sobre o peso do animal tem como objetivo não só quantificar a diferença entre os sexos mas também o de possibilitar ajustes, a fim de que se possa realizar comparações livres desse efeito (PAZ, 1999; SOUZA *et al.* 1998; FERRAZ FILHO *et al.* 2002; MALHADO *et al.* 2002 e SOUZA *et al.* 2002).

Variações pluviométricas ocorridas tanto ao longo dos meses quanto nos diferentes anos afetam diretamente o desenvolvimento dos bezerros. ROSA *et al.* (1986) em seus estudos com zebuínos do Estado de Mato Grosso do Sul verificaram efeito altamente significativo de mês e

ano de nascimento sobre o peso ao desmame. Resultados semelhantes foram encontrados por ALENCAR *et al.* (1994), SOUZA *et al.* (1994), PAZ (1999), SOUZA *et al.* (2000), FERRAZ FILHO *et al.* (2002) e BOCCHI *et al.* (2002).

A vaca influencia o crescimento de sua progênie não somente pelos genes transmitidos, mas também pelo ambiente materno proporcionado desde o momento da concepção até o desmame. Mudanças no tamanho corporal, no peso e em várias funções fisiológicas que acompanham a idade da vaca, influenciam o desempenho pré desmame do bezerro. Vacas primíparas com idade inferiores a 48 meses e vacas com idade superior a 10 anos tendem a desmamar bezerros mais leves, como mostram os estudos de EUCLIDES FILHO *et al.* (1991), FERRAZ FILHO (2001), MALHADO *et al.* (2002) e SOUZA *et al.* (2002).

Objetivou-se através do presente estudo avaliar a influência de fatores genéticos e ambientais e quantificar a influência da interação touro x fazenda sobre o peso aos 205 dias de idade, em bovinos de raça Nelore, na região Campo Grande – Dourados, MS.

Material e Métodos

Os dados utilizados referem-se a informações obtidas pelo controle oficial da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) para peso à desmama, ajustados por interpolação, para P205 de 17.242 animais de raça Nelore, filhos de 292 touros, criados em 56 fazendas, situadas na região de Campo Grande – Dourados, MS, no período de 1978 a 1994. Estas informações compõem o Sistema de Apoio ao Melhoramento Genético do Zebu (Sis-Zebu) mantido pelo convênio ABCZ/EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

As análises estatísticas foram processadas com um modelo contendo os efeitos fixos de ano, mês de nascimento, sexo da cria, fazenda de criação, a covariável idade da vaca ao parto (linear e quadrática) e o efeito de touro como

aleatório.

Para estimação dos componentes de variância utilizou-se a metodologia de máxima verossimilhança restrita (REML) e um algoritmo livre de derivadas (DFREML). Utilizou-se o aplicativo MTDFREML (multiple-trait derivative-free restricted maximum likelihood) de BOLDMAN *et al.* (1995). Para testar os efeitos da interação touro x rebanho trabalhou-se com dois modelos, um contendo a interação touro x fazenda e outro não. Matricialmente o modelo completo foi:

$$y = X\beta + Z_g + Z_c + Z_{tr} + e$$

Em que y é o vetor PD; X a matriz de incidência dos efeitos fixos; β o vetor dos efeitos fixos, incluindo fazenda, sexo, mês e ano de nascimento do bezerro e a idade da vaca ao parto como co-variável linear e quadrática; Z , a matriz de incidência dos efeitos aleatórios; g , vetor dos efeitos aleatórios de valor genético aditivo de touro pai do animal; c , vetor dos efeitos de ambiente permanente da vaca; tr , vetor da interação touro x rebanho; e , vetor dos erros aleatórios, $e \sim NID(0, \sigma^2)$

Resultados e Discussão

A média do peso ajustado pelo método dos quadrados mínimos para os 205 dias de idade de animais da raça Nelore criados na região de Campo Grande – Dourados, MS, foi de $153,12 \pm 0,68$ kg. Um valor baixo em se tratando de bovinos de corte (ROSA *et al.* 1986, SILVA, 1990; SOUZA, 2000) visto a necessidade desses animais atingirem um peso mínimo de 450 kg com um mínimo de 16 arrobas de carcaça (peso mínimo de abate) o mais breve possível. Quanto melhor o desempenho do animal, maior a capacidade de acabamento e portanto mais precoce, o que é desejado.

O modelo matemático, utilizado para realização da análise de variância, apresentou um R^2 igual a 0,35, explicando 35% das variações; o coeficiente de variação foi de 12,56. Verifica-se que todas as fontes de variações sobre P205 (Tabela 1) mostraram-se significativas ($P < 0,001$).

TABELA 1 - Análise de variância por quadrados mínimos dos pesos aos 205 dias de idade (P205), dos bovinos da raça Nelore, na região Campo Grande - Dourados, MS, 2003

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Touro	291	1676,78 ***
Ano	16	14753,81 ***
Sexo	1	492279,95 ***
Mês	11	61033,50 ***
Fazenda	55	9812,43 ***
Idade da vaca		
Linear	1	131453,40 ***
Quadrático	1	121472,70 ***
Resíduo	16865	402,09

*** = Nível de significância de $P < 0,001$, pelo teste F.

O ano de nascimento influenciou a característica estudada mostrando que há uma modificação do peso de ano para ano. Esse efeito poderia ser atribuído, principalmente, a variações anuais da condição do pasto, seja em função das alterações climáticas, do manejo, adubação e conservação

das pastagens. A menor média observada para P205 ocorreu no ano de 1988 (149 ± 1 kg) e a maior média foi obtida no ano de 1985 (166 ± 1 kg), Figura 1.

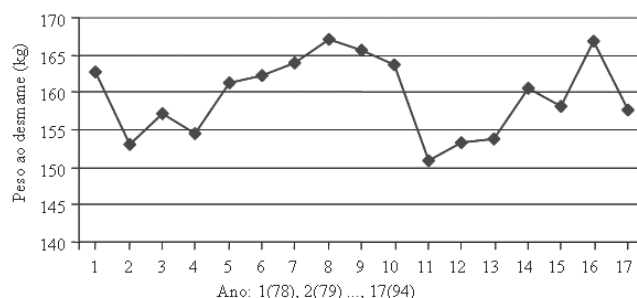


Figura 1 - Peso aos 205 dias de idade em função do ano de nascimento do bezerro da raça Nelore, na região Campo Grande - Dourados, MS, 2003

Outro fator importante que também influenciou o P205 foi o mês de nascimento do bezerro (Figura 2). Verificou-se uma variação de 12,27%, sendo os animais mais leves os nascidos no mês de fevereiro e os mais pesados no mês de agosto. Isto sugere a melhor época para concentrar os nascimentos dos bezerros, através do uso de estação de

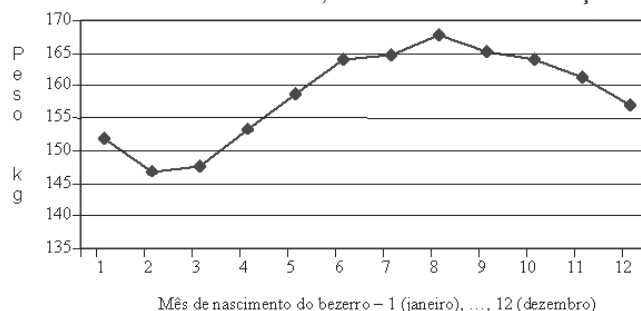


Figura 2 - Peso aos 205 dias de idade em função do mês de nascimento do bezerro da raça Nelore, na região Campo Grande - Dourados, MS, 2003

A média estimada para P205 foi de $163,2 \pm 0,8$ kg para os machos e $152,1 \pm 0,8$ kg para as fêmeas sendo que os machos foram 11,1 kg (7,3%) a mais em relação às fêmeas. Os resultados obtidos para o efeito de sexo do bezerro sobre a característica estudada, assemelham-se aos reportados por SILVA (1990), ELER *et al.* (1991), SOUZA (1992), SOUZA *et al.* (1994), SOUZA e RAMOS (1995), FERRAZ FILHO (1996), SOUZA *et al.* (2000), FERRAZ FILHO *et al.* (2002) e BOCCHI *et al.* (2002).

A diferença entre fazendas sobre P205 também foi constatada para a referida região, sendo que houve uma variação de 43 kg, aproximadamente três arrobas de variação. Essa variação entre fazendas foram observadas, entre outros autores, por SILVA (1990), SOUZA *et al.* (1998), SOUZA *et al.* (2000) e FERRAZ FILHO *et al.* (2001). O efeito significativo da fazenda de criação reflete as peculiaridades inerentes a cada uma delas, o que proporcionou variações na grandeza de 14% nos pesos dos animais.

A idade onde as matrizes apresentaram máxima produção sobre a característica estudada foi cerca de 112 meses (9,3 anos). Na Figura 3 é apresentada a curva de regressão dos pesos aos 205 dias de idade em função da idade da mãe ao parto, assim como a respectiva equação

de previsão. Os pesos dos bezerros aumentam à medida que as vacas amadurecem, até atingir um ponto de máximo quando então passa a decrescer. As idades das vacas que proporcionaram pesos máximos dos bezerros aos 205 dias, situaram-se entre 7,5 a 10 anos nos estudos apresentados por SOUZA *et al.*, (1995), FERRAZ FILHO (1996), SOUZA *et al.*, (2000); e FERRAZ FILHO *et al.* (2002).

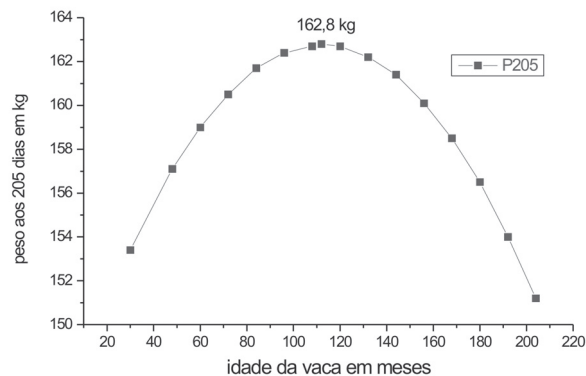


Figura 3 - Variação do peso aos 205 dias de idade (kg), de progênie da raça Nelore, na região Campo Grande - Dourados, MS, 2003, de acordo com a idade da vaca

Tabela 2 - Valores das estimativas de parâmetros genéticos estimados pelos modelos da raça Nelore, na região Campo Grande - Dourados, MS, 2003.

Efeito modelo	σ^2_a	c_v^2	c_{if}^2	e	σ^2_f	-2 log L
Touro x faz	7,18	66,05	47,0671	314,63	434,92	120038,30

Efeito modelo	h^2	c_v^2	C_{if}^2	e	Teste C ²
Touro x faz	0,07 ± 0,03	0,15 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,72 ± 0,01	240,9 **
Touro	0,26 ± 0,04	0,16 ± 0,01	-	0,77 ± 0,01	

**Nível de significância (P<0,001)

Conclusões

Há necessidade de correção dos efeitos de ambiente, sexo, ano e mês de nascimento, fazenda e idade da vaca ao parto sobre os pesos aos 205 dias de idade de bezerros Nelore no Brasil Central. O uso de uma estação de monta adequada poderia proporcionar bezerros mais pesados ao desmame.

A inclusão da variável touro x fazenda influenciou sobre a estimativa da herdabilidade, mostrando que quando se insere essa variável no modelo a mesma pode melhorar a ordenação dos reprodutores.

A idade da vaca determinou resposta quadrática para a característica estudada, indicando que as matrizes de idade mais elevadas devem ser substituídas sempre que possível, por novilhas jovens do rebanho.

No caso de se usar modelo touro é importante que se corrija também a interação touro x fazenda com vistas a melhor classificação dos reprodutores.

A interação touro x fazenda, quando inserida no modelo, provoca grande alteração na estimativa do componente de variância de touro e na estimativa da herdabilidade. Os valores dos coeficientes de herdabilidade estimados para P205 foram $0,26 \pm 0,04$ quando utilizou o modelo touro sem o efeito da interação touro fazenda; $0,07 \pm 0,03$ para o modelo com a interação; e $0,11 \pm 0,01$ valor estimado para o efeito não correlacionado da interação touro x fazenda. Isso mostra que os touros apresentam respostas diferentes de acordo com o ambiente (fazenda) que o mesmo se encontra, sendo importante fazer uma avaliação do mesmo e ponderar se realmente ele irá apresentar os resultados desejáveis naquela propriedade, evidenciando assim o efeito da interação genótipo x ambiente. Touros que são muito bons em determinados locais, talvez não apresentem os mesmos resultados em outros (SOUZA *et al.* 2003). Não considerar esse efeito no modelo pode estar inflando o valor estimado para o coeficiente de herdabilidade e muitas vezes não estimam com precisão o desempenho do reprodutor dentro do grupo no qual ele está sendo avaliado.

Os resultados indicam que houve variação de 25,33% quando se estimou herdabilidades com modelo incluindo o efeito touro x fazenda e sem esse efeito. O efeito da interação foi o equivalente a 10,82% do valor da estimativa da variância fenotípica total. O efeito de ambiente permanente de vaca apresentou resposta semelhante nas duas estimativas, o equivalente a 3,22% da variação fenotípica total, não tendo sido influenciado pelo efeito da interação (Tabela 2).

Referências

- ALENCAR, M. M.; OLIVEIRA, J. L.; LIMA, R. & BARBOSA, P.F. *Pesos ao nascimento, à desmama e ao sobreano de animais Nelore e cruzados Canchin x Nelore*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31. 1994, Maringá-PR, *Anais...* Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. 512p.
- BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L. D.; VAN TASSELL; KACHMAN, S.D. *Manual for Use of MTDFREML; a Set of Programs to Obtain Estimates of Variances and Covariances [DRAFT]*. Lincoln, Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 1995. 120p.
- BOCCHI, A. L.; TEIXEIRA, R. & ALBUQUERQUE, L.G. Efeito da idade da vaca ao parto sobre o peso ao desmame na raça Nelore em diferentes estados brasileiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. 2002. Recife – PE. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-Rom.
- ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; GOLDEN, B. L.; PEREIRA, E. Influência da Interação Touro x Rebanho na Estimativa da Correlação entre Efeitos Genéticos Direto e Materno em Bovinos da Raça Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1642-1648. 2000.

- ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; LÔBO, R. B. & JOSAKIAN, L. A. Influência de alguns fatores genéticos e de meio em pesos de bovinos da raça Nelore de um rebanho do Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991. João Pessoa – PB. *Anais...* João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. p.553.
- EUCLIDES-FILHO, K.; NOBRE, P. R. C.; ROSA, E A. N. Idade da vaca e suas interrelações com a fazenda, reprodutor e sexo do bezerro. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 40-46. 1991.
- FERRAZ-FILHO, P.B. *Análise e tendência genética de pesos em bovinos da raça Nelore mocha no Brasil*. Jaboticabal, 1996. 163f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – Universidade Estadual Paulista
- FERRAZ-FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Environmental and Genetic Effects Influencing Pre and Post-Weaning Growth Traits of Tabapuã Cattle in Brazil. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, PR, v. 6, n. 2, p. 19-30, 2001.
- FERRAZ-FILHO, P. B. *Avaliação genética do desenvolvimento ponderal de bovinos da raça Tabapuã no Brasil*. Botucatu, 2001, 135 p. Tese (Doutorado em Genética)- Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.
- FERRAZ-FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidades e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 75-79, 2002.
- HENDERSON, C.R. General flexibility of linear model techniques for sire evaluation. *J. Dairy Sci.*, Champagnat, v. 57, p. 963-981, 1974.
- MALHADO, C. H. M.; MARTINS-FILHO, R.; LÔBO, R. N. B.; FACÓ, O.; SOUZA, J. C. Efeitos ambientais que influenciam a velocidade de crescimento em bovinos Nelore na região Nordeste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, *Anais...* Recife:SBZ, 2002. CD-ROM.
- PAZ, C. C. P.; ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. Efeitos ambientais sobre ganho de peso no período do nascimento ao desmame em bovinos da raça Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 55-64. 1999.
- ROSA, A. N.; SILVA, L. O. C. & NOBRE, P. R. C. Avaliação do desempenho de animais Nelore em controle do desenvolvimento ponderal no Estado de Mato Grosso do Sul – Brasil. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, v. 15, n. 6, p.515-32, 1986.
- SILVA, L. O. C. *Tendência genética e interação genótipo x ambiente em rebanhos Nelore, criados a pasto no Brasil Central*. Viçosa, 1990, 113f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, J. C. *Estimativa do peso aos 24 meses de bovinos de corte, usando curvas de crescimento*. Jaboticabal, 1992. 93f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.
- SOUZA, J. C.; FERRAZ-FILHO, P. B.; VALENCIA, E. F. T.; RAMOS, A. A.; MUNIZ, C. A. S. *Estudo comparativo do peso ao desmame de bezerras filhas de touros Zebu e Europeu*. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31. 1994, Maringá – PR. *Anais...* Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.181.
- SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A. Efeito de fatores genéticos e de meio sobre o peso de bovinos da raça Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, v. 24, n. 1, p.164-172, 1995.
- SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C., EUCLIDES-FILHO, K.; ALENCAR, M. M.; WECHSLER, F. S.; GADINI, C. H.; VAN VLECK, L. D. Effect of genotype x environment interaction on weaning weight of Nellore calves raised in four different regions of Brazil. In: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 6. 1998, Armidale, Australia. v. 23, p. 196-198.
- SOUZA, J. C., RAMOS, A. A., SILVA, L. O. C., EUCLIDES-FILHO, K., ALENCAR, M. M., WECHSLER, F. S., FERRAZ-FILHO, P. B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerras da Raça Nelore em Regiões Tropicais Brasileiras. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 881-885, 2000.
- SOUZA, J. C.; MALHADO, C. H. M.; SILVA, L. O. C. Causas de variação e tendência genética para dias para ganhar 160 e 240 kg em bovinos Guzerá criados na região Nordeste. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002, *Anais...* Campo Grande SBMA, 2002. p.173-5.
- SOUZA, J. C.; GADINI, C. H.; SILVA, L. O. C.; RAMOS, A. A.; ALENCAR, M. M.; FERRAZ-FILHO, P. B.; VAN VLECK, L. D. Estimates of genetic parameters and evaluation of genotype x environment interaction for weaning weight in Nellore cattle. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, Maracaibo, VE, v. 11, n. 2, p. 94-100, 2003.
- TESS, M. W.; KRESS, D. D.; BURFENING, J. P.; FRIEDRICH, R. L. Sire by environment interaction in Simmental sired calves. *J. Anim. Sci.*, Champagnat, v. 49, p. 964-71, 1979.

Recebido para publicação em 11/06/2003.

Received for publication on 11 June 2003.

Recibido para publicación en 11/06/2003.

Aceito para publicação em 11/08/2004.

Accepted for publication on 11 August 2004.

Accepto para publicación en 11/08/2004.

