

Tendências ambientais e genéticas para características produtivas de bovinos da raça Nelore

J.C. de Souza¹, L.O. Campos da Silva², G.H. Simões³, J. Toscano Moser³, J. Ostapechen³, P.H. Nicolau Pinto³, V. Ruviero³, C.H. Mendes Malhado⁴, P. Bahiense Ferraz Filho⁵, J.A. de Freitas⁶ e J. Robson Bezerra Sereno⁷

Universidade Federal do Paraná (UFPR)- Campus de Palotina 1005.
Rua Pioneiro, 2153 - Jardim Dallas, CEP: 85950-000 - Palotina/PR, Brasil
Recibido Octubre 12, 2006. Aceptado Enero 27, 2008

Environmental and genetic trends for productive characteristics in Nelore cattle

ABSTRACT. The objective this work were estimates the genetic parameters, direct an maternal effects to pre weaning gain and days to gain 160 kg, daily average gain after weaning and days to gain 240 kg after weaning and evaluated the genetic and environmental trends in Nelore cattle. The estimates of variances components and genetic values were made with MTDFREML program, animal model. The model used to pre weaning estimates was included the random effects direct and maternal and the correlations between than, environmental permanent dam effect, which fixed effect used contemporaneous group and age of dam in the parturition which a covariate (Linear and quadratic). For post weaning characteristic used the same model without maternal and environmental permanent dam effect. The genetic and environmental trends were estimates using the regression analysis of genetic value by year and contemporaneous group by year. The heritability coefficient to direct, maternal and the correlations direct maternal, environmental proportion of total variance and phenotypic variance to gain pre weaning, D160 and gain pos weaning and D240 were 0.13 ± 0.02 , 0.17 ± 0.03 , 0.09 ± 0.016 , 0.14 ± 0.01 ; 0.06 ± 0.03 , 0.06 ± 0.02 , ., .; -0.36 ± 0.17 , -0.43 ± 0.14 , ., .; 2,888.77, 0.01262, 52,356.94, 0.01374; and, 3,653.68, 0.01645, 57,278.94 and 0.01604 respectively. The direct genetic trend and environmental trend were positive showing gain in the fell years. Perhaps, the maternal genetics trends were negative. The maternal ability need careful to not make an inverse selection to this trait.

Key words: Genetic parameter, development, heritability.

RESUMO. Este trabalho teve como objetivo estimar os parâmetros genéticos dos efeitos direto e materno das características ganho em peso pré-desmame (GPND), dias para ganhar 160 kg (D160), dias para ganhar 240 kg (D240) e ganho médio diário na fase pós-desmama (GPDS) e estimar as tendências genética e ambientais em bovinos da raça Nelore. As estimativas das (co)variâncias e valores genéticos foram obtidos por meio de modelos animal uni-característico, usando o aplicativo MTDFREML. Na fase de cria o modelo utilizado incluiu os efeitos aleatórios genéticos direto e materno e a correlação entre estes e o efeito de ambiente permanente de vaca, além do efeito fixo de grupo contemporâneo e da co-variável idade da vaca ao parto (efeito linear e quadrático). Para características pós-desmame, utilizou-se modelo semelhante, porém sem incluir o efeito materno e de ambiente permanente de vaca. As tendências genética e ambiental foram estimadas por meio da análise de regressão do valor genético de cada animal sobre o ano de nascimento e do valor estimado para cada um dos grupos de contemporâneos sobre o ano de nascimento. Os coeficientes de herdabilidades, direta e

¹Autor para la correspondencia, e-mail: desouzaj@missouri.edu

²Pesquisador Embrapa Gado de Corte- CNPGC, MS

³Acadêmicos de Medicina Veterinária UFPR - Campus Palotina, orientados do 1º autor.

⁴Professor da UESB, Jequié BA

⁵Professor Adjunto-UFMS, Campo Grande, MS

⁶Professor Adjunto-UFPR-Palotina, PR

⁷Pesquisador Embrapa Cerrados- CPAC, Planaltina, DF. Bolsista do CNPq - Brasil

materna, e a correlação direta materna estimadas foram $0,13 \pm 0,02$; $0,06 \pm 0,03$ e $-0,36 \pm 0,17$, para D160; e, $0,17 \pm 0,03$, $0,06 \pm 0,02$ e $-0,43 \pm 0,14$ para GPND. Já para D240 e GPDS os coeficientes de herdabilidades diretas foram $0,09 \pm 0,02$ e $0,14 \pm 0,01$, respectivamente. A tendência genética direta e tendência ambiental foram positivas revelando ganho genético com o passar dos anos. No entanto a tendência materna foi negativa. Vale ressaltar a necessidade de acompanhamento da habilidade materna como ferramenta complementar para não se fazer seleção negativa para esta característica.

Palavras-chave: ganho genético, herdabilidade, parâmetros genéticos

Introdução

O Brasil é detentor de um grande rebanho bovino e consegue abastecer o seu mercado interno, bem como contribuir significativamente para a exportação de carne. Isso faz com que os criadores a cada dia busquem novas tecnologias com a finalidade de aumentar a produtividade e conquistar novos mercados. Nesse aspecto, Souza, (1997), Ferraz Filho *et al.*, (2002), Malhado, (2002), Sumario (2005) e Ferraz Filho *et al.* (2006) relatam a importância das avaliações genéticas de reprodutores, condição imprescindível para otimização de ganho genético. Estimativas de parâmetros genéticos, das populações locais, são necessárias à adequada condução dos programas de melhoramento genético animal em diferentes regiões.

Medidas de desenvolvimento ponderal (pesos e ganhos em pesos) têm servido, tradicionalmente, como critérios de seleção em programas de melhoramento de gado de corte no Brasil (Marcondes *et al.*, 2000). Por outro lado, Euclides Filho *et al.* (1999), Muniz, (2001), Souza *et al.* (2002) e Malhado (2002) utilizaram número de dias para atingir determinado peso, ao invés de perseguir o maior peso em volume absoluto buscando elevar a pressão de seleção na

unidade de peso em termos de menor período de tempo possível.

Considerando que o animal só consegue expressar o seu potencial genético se o mesmo estiver exposto a boas condições de ambiente, alguns autores têm não só avaliado os componentes genéticos mas também realizado avaliações do ambiente visto que este tem ação direta sobre a expressão do fenótipo. ELER *et al.* (2005) avaliando estimativas de tendências genéticas e dos componentes ambientais em bovinos da raça Nelore no Brasil constataram tendência decrescente do componente ambiental (residual) a partir de 1999. Tal degradação foi justificada pela aumento de unidade animal (UA) por área. Tais autores ressaltam a importância de se proceder com as avaliações das tendências nos programas de melhoramento, pois só assim se conseguirá avaliar os mesmos. Este trabalho teve como objetivo estimar os parâmetros genéticos dos efeitos direto e materno das características ganho em peso pré-desmame (GPND), dias para ganhar 160 kg (D160), dias para ganhar 240 kg (D240) e ganho médio diário na fase pós-desmama (GPDS) e estimar as tendências genética e ambientais em bovinos da raça Nelore.

Materiais e Métodos

Os dados utilizados nesse estudo são provenientes do controle de desenvolvimento ponderal de animais da raça Nelore, convênio estabelecido entre a Embrapa Gado de Corte - CNPGC e a da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Os animais foram criados em regime de pasto, nascidos no período de 1975 a 2001 na região do Triângulo Mineiro, MG - Brasil. O número de dias para o animal ganhar 160 kg do nascimento ao desmame foi calculado da seguinte forma: $D160 = 160 \text{ kg} / \text{GND}$, em que: $\text{GND} = \text{ganho de peso médio diário do nascimento ao desmame} \{ \text{GND} = (\text{PD} - \text{PN}) / \text{idade} \}$. O número de dias para o animal ganhar 240 kg no pós-desmama foi obtido pela seguinte fórmula: $D240 = 240 \text{ kg} / \text{GDS}$, em que: $\text{GDS} = \text{ganho de peso médio diário da desmama ao sobreano}$. Os grupos contemporâneos (GC) foram formados levando-se em consideração a

fazenda, o sexo do animal, a estação de nascimento (seca: maio a setembro; água: os demais) e o ano nascimento do bezerro.

As estimativas das (co)variâncias e valores genéticos foram obtidos pela metodologia da Máxima Verossimilhança Restrita Livre de Derivada (DFREML), por meio de modelo animal uni-característico, usando o aplicativo Multiple Traits Derivate Free Restrict Maximum Likelihood (MTDFREML). Para o modelo D160 foram incluídos os efeitos aleatórios genéticos direto e materno e a correlação entre estes, além do efeito fixo de grupo contemporâneo e da co-variável idade da vaca ao parto (efeito linear e quadrático). Para D240, utilizou-se modelo semelhante, porém sem incluir o efeito materno e de ambiente permanente de vaca. A tendência ambiental foi estimada por meio da análise

da regressão do valor estimado para cada um dos grupos de contemporâneos sobre o ano de nascimento. Para estimativa da tendência genética

realizou-se regressão do valor genético do animal sobre o ano de nascimento.

Resultados e Discussão

A média estimada de dias para ganhar 160 kg foi $250,3 \pm 70,7$ dias com um coeficiente de variação de 28,2%. Deve-se ressaltar que a essa idade os animais encontram-se com peso médio de 192 kg (160 kg + 32 kg), resultante da adição do peso ao nascer e o peso real. Com relação a quantidade de dias para ganhar 240 kg no pós-desmame os animais levaram em média $686,5 \pm 315,9$ dias, com coeficiente de variação de 46,03%. A esta idade os animais devem estar pesando em média 432 kg. O ganho médio diário do nascimento ao desmame foi de 681 ± 159 g, com coeficiente de variação de 23,4%. Para o ganho médio pós-desmame, a média foi de $421,9 \pm 191,1$ g, com coeficiente de variação de 45,3%. Os coeficientes de herdabilidades direta, materna, correlação direta materna, variância fenotípica total e a proporção ambiental da variância total estimadas para dias para ganhar 160 kg, ganho pré-desmame, dias para ganhar 240 kg e ganho de peso na fase pós desmame encontram-se no Quadro 1. Tais resultados encontram-se próximos aos relatados por Ortiz Pena (1998), Muniz *et al.* (2001) e Barros *et al.* (2003). Embora o valor da herdabilidade observado tenha sido baixo, o componente aditivo direto revela a presença de variabilidade entre os indivíduos.

A estimativa do valor da herdabilidade materna observado para a característica dias para 160 kg foi de $0,06 \pm 0,024$ e encontra-se de acordo com os resultados obtidos por Albuquerque e Fries (1996), Muniz

et al. (2001). Conforme Bijama (2006) a correlação direta e materna quando estimada pela metodologia de Willham, é negativa e deve ser estimada para evitar vies nas estimativas de componentes de variância. No presente trabalho o valor encontrado para essa correlação foi de $-0,36 \pm 0,17$, inferior aos valores relatados por Magnabosco *et al.* (1996) e Malhado (2002).

Com base nos parâmetros obtidos e supondo intervalo de geração de 5 anos pode se projetar o ganho esperado para as diferentes características utilizando-se a fórmula do ganho genético: $DG = (h^2 * s * i) / IG$ em que DG = ganho genético; h^2 = herdabilidade; s = desvio; i = pressão de seleção, e, IG = intervalo de geração. Para o ganho do nascimento ao desmame a expectativa é de 7,9 g por ano e para o ganho pós desmame o valor obtido foi próximo também. Quanto as estimativas para a habilidade materna fora bem baixas (Quadro 2).

Efeito ambiental:

Com o objetivo de avaliar os efeitos ambientais, plotou-se a regressão do efeito de ano de nascimento sobre os valores estimados do efeito de grupos de contemporâneos. As Figuras 1 e 2 revelam melhoria de ambiente nas duas fases avaliadas, havendo um aumento no ganho médio diário nas duas fases analisadas. Observou-se, também, diminuição do número de dias necessários para ganhar 160 kg na fase pré-desmame e 240 kg na fase pós desmame.

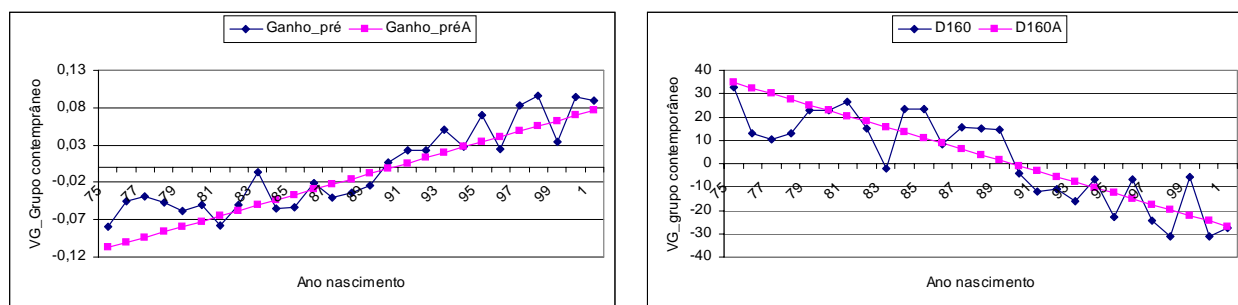
Quadro 1. Herdabilidade e parâmetros genéticos, estimados para dias para ganhar 160 (D160), ganho de peso na fase de cria (GPND), dias para ganhar 240 kg (D240) e ganho em peso pós-desmame (GPPD) para animais da raça Nelore.

	Parâmetros genéticos			
	D160	GPND	D240	GPPD
Herdabilidade direta (h^2_d)	$0,13 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,03$	$0,09 \pm 0,016$	$0,14 \pm 0,01$
Herdabilidade materna (h^2_m)	$0,06 \pm 0,03$	$0,06 \pm 0,02$	-	-
Correlação entre h^2_d e h^2_m	$-0,36 \pm 0,17$	$-0,43 \pm 0,14$	-	-
Efeito Aditivo Direto s^2_d	483,63	0,00282	4.922,01	0,00231
Efeito Aditivo Materno s^2_m	218,20	0,00104	-	-
Covariância direto materno s^2_{dm}	-115,88	-0,00073	-	-
Variância de efeito permanente vaca c^2	178,94	0,00071	-	-
Variância ambiental s^2_e	2.888,77	0,01262	52.356,94	0,01374
Variância fenotípica total s^2_p	3.653,68	0,01645	57.278,94	0,01604

Quadro 2. Valores estimados de ganho por geração, com base nos parâmetros genéticos estimados.

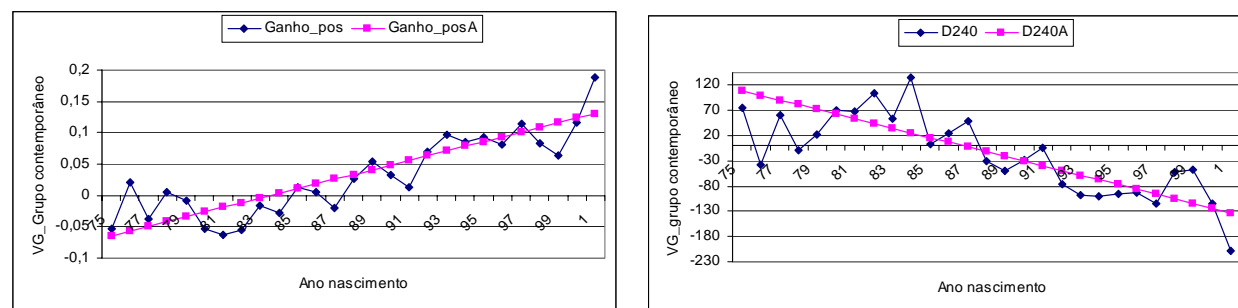
	Herdab	Desvio	i_medio(2:70)	Int_geracao	Ganho esperado
GND (g)	0,17	159	1,46	5	7,89
D160 (dias)	0,13	70,7	1,46	5	2,68
GPD (g)	0,14	191,1	1,46	5	7,81
D240 (dias)	0,09	315,9	1,46	5	8,30
Hab_materna					
GND (g)	0,06	159	1,46	5	2,79
D160 (dias)	0,06	70,7	1,46	5	1,24

$i_medio(2:70)$ = equivale 2% para machos e 70% para fêmeas.



Ganho_pré = valores observados; Ganho_preA = ganho ajustado ($Ganho_preA = -14.11042 + 0.00709 \cdot ano$); D160 = valores observados; D160A = ajustado ($D160A = 4707.07363 - 2.36580 \cdot ano$);

Figura 1. Tendências ambientais do ganho em peso e de dias para ganhar 160 kg para animais da raça Nelore criados na região do Triângulo Mineiro, MG.



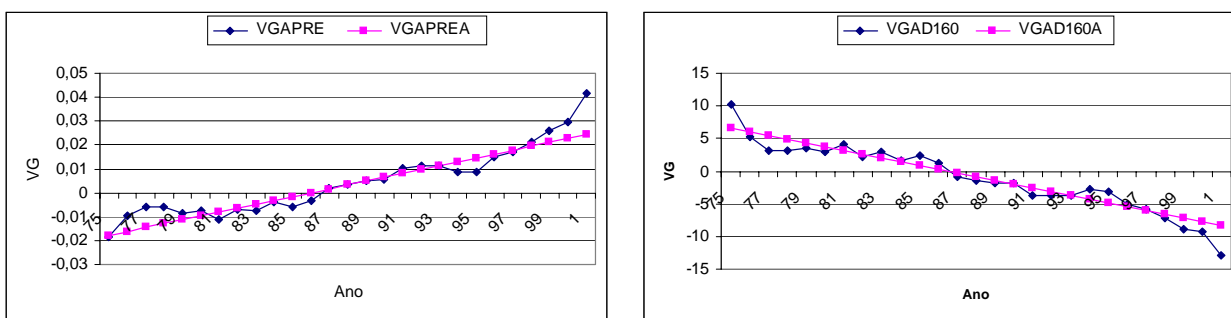
Ganho_pós = valores observados; GanhoPosA = valores ajustados ($Ganho_posA = -14.85678 + 0.00749 \cdot ano$) D240 = valores observados; D240A = valores ajustados ($D240A = 18527 - 9.32529 \cdot ano$).

Figura 2. Tendências ambientais do ganho de peso pós-desmame e de dias para ganhar 240 kg para animais da raça Nelore criados na região do Triângulo Mineiro, MG.

Os resultados evidenciam que tem havido preocupação quanto a melhoria das condições de ambiente, o que reflete diretamente sobre a quantidade de dias para os animais ganharem 160 e 240 kg, que tem reduzindo, ao longo dos 26 anos avaliados.

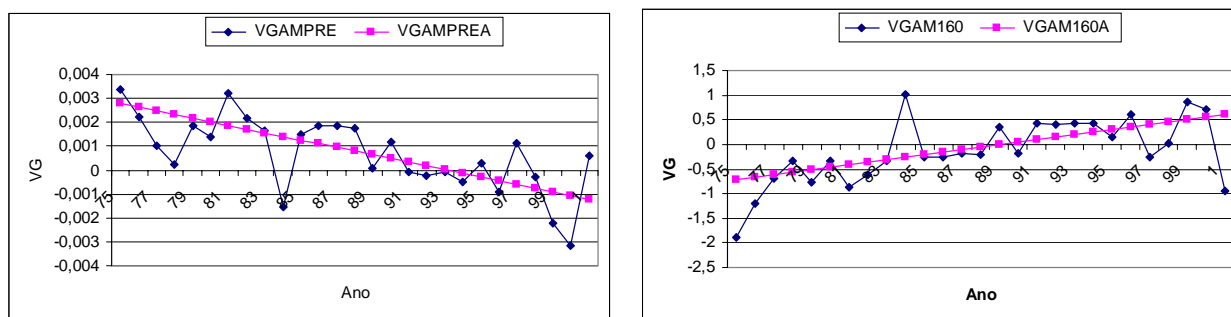
Tendência genética:

A tendência genética avaliada em ambas as fases para o efeito aditivo direto mostraram ganhos pequenos e positivos (Figuras 3 a 5), revelando que os programas de melhoramento aplicados naquela região tem sido promissores, ainda que com pequena



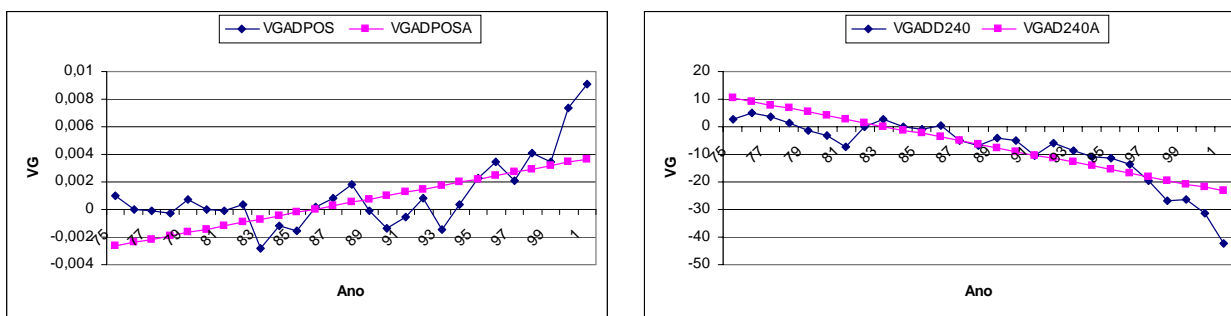
VGAPRÉ e VGAD160= valor genético observado; VGAPREA e VGAD160A = valores ajustados pela equação de regressão. $VGAPREA = -3.21306377 + 0.00161786 \cdot \text{ano}$; $VGAD160A = 1143.48024 - 0.57564 \cdot \text{ano}$;

Figura 3. Tendência genética direta do ganho pré-desmame e de dias para ganhar 160 kg para animais da raça Nelore criados na região do Triângulo Mineiro, MG.



VGAMPRE e VGAMD160A = valor genético observado; VGAMPREA e VGAM160A = valores ajustados pela equação de regressão. $VGAMPREA = 0,30874973 - 0,00015491 \cdot \text{ano}$; $VGAM160A = -101,17360 + 0,05087 \cdot \text{ano}$;

Figura 4. Tendência genética materna do ganho pré-desmame e de dias para ganhar 160 kg, para animais da raça Nelore criados na região do Triângulo Mineiro, MG.



VGAPOS e VGAD240= valor genético observado; VGAPOSA e VGD240A= valores ajustados pela equação de regressão. $VGADPOSA = -0,48083 + 0,00024213 \cdot \text{ano}$; $VGAD240A = 2581.73506 - 1.30187 \cdot \text{ano}$;

Figura 5. Tendência genética direta do ganho pós-desmame e de dias para ganhar 240 kg, para animais da raça Nelore criados na região do Triângulo Mineiro, MG.

resposta. Por outro lado, o efeito materno foi negativo, na Figura 4 pode se observar uma diminuição do ganho genético e aumento do número de dias para ganhar 160 kg, sugerindo que a avaliação das matrizes para estas características vem diminuindo com o passar dos anos. Isso é uma informação que deve ser

acompanhada com mais rigor para evitar que no futuro, determinados reprodutores, de elevado valor genético aditivo direto apresentem baixa habilidade materna, o que viria a comprometer o desempenho dos suas gerações futuras.

Conclusões

Constatou-se melhoria do ambiente e do ganho genético dos animais no período avaliado. Observou a presença de variabilidade genética no rebanho e a possibilidade de realizar seleção. No entanto, considerando os baixos valores obtidos para os parâmetros genéticos o uso de seleção massal não seria o mais indicado. A tendência genética direta e tendência

ambiental foram positivas revelando ganho genético com o passar dos anos. No entanto a tendência materna foi negativa. Vale ressaltar a necessidade de acompanhamento da habilidade materna como ferramenta complementar para não se fazer seleção negativa para esta característica.

Literatura Citada

- Albuquerque, L.G., e L.A. Fries, 1996. Conseqüências genéticas de selecionar pelo numerador ou contra o denominador do GMD, In: Congresso Brasileiro das raças Zebuínas, 2., 1996, Uberaba, Anais ... Uberaba, Anais...Uberaba: ABCZ.
- Barros, C. S., A. P. Myagui, J. C. Souza, L. O. C. Silva, P. B. Ferraz Filho, C. H. M. Malhado. 2003. Estimativas de parâmetros genéticos sobre dias para ganhar 160 e 240 Kg nas fases pré e pós desmame de bovinos Guzerá em duas regiões Paulistas. In 40 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Santa Maria, Anais... Santa Maria: SBZ, CD.
- Bijma, P. 2006. Estimating maternal genetic effects in livestock. *J. Anim. Sci.* 84: 800-806.
- Eler, J. P., J. C. C. Balieiro, J. B. S. Ferraz, E. C. Mattos. 2005. Título del trabajo IN: Reunión Anual da Associação Latino Americana de Producción Animal, ANAIS... Tampico, Mx: Alpa,
- Euclides Filho, K., 1999. Melhoramento genético animal no Brasil. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 64P. (DOCUMENTO 75).
- Ferraz Filho, P. B., L. O. C. Silva, J. C. S. Souza, e C. H. M. M. Malhado. 2006. Divergência Genética de Touros Nelores com Sêmen Disponível em Centrais de Inseminação no Brasil. In: 43 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. João Pessoa, ANAIS..., João Pessoa. SBZ. Viçosa : SBZ, v. CD.
- Ferraz Filho, P. B., A. A. Ramos, L. O. C. Silva, M. M. Alencar, E. Bianchini Sobrinho, J. C. Souza, 2002. Tendência genética dos efeitos diretos e materno sobre os pesos à desmama pós-desmama de bovinos da raça Tabapuã no Brasil. *Revista brasileira de Zootecnia*, 31:637-642,
- Magnobosco, C.U., T. R., Famula, R. B.Lôbo, et al. 1996. Estimativas de parâmetros genéticos e de ambiente de característica de crescimento em bovinos da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, p. 142-4
- Malhado, H. M. 2002. Avaliação de critérios de seleção relacionados à velocidade de crescimento em bovinos da raça Nelore no Nordeste do Brasil. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 45 p. Dissertação (mestrado em Produção Animal), UFC. 2002.
- Marcondes, C. R., J. P. Bergmann, J. B. S. Eler, et al. 2000. Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. *Arquivo brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v 52, n. 1, p 83 89.
- Muniz, C.A.S.D. 2001. Estudo de dois critérios de seleção na pré-desmama de bovinos da raça Gir. Jaboticabal, SP: UNESP, 2001, 130 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual Paulista,
- Ortiz Pena, C. D. 1998. Análise de critérios de seleção para precocidade sexual e de crescimento de bovinos da raça nelore, no Paraguai. 1998. 143f. Dissertação (mestrado em Zootecnia) - Faculdade de ciências Agrárias e Veterinária, UNESP, Jaboticabal,
- Souza, J.C. 1997. Interação genótipo x ambiente sobre o peso ao desmame de zebuínos da raça Nelore no Brasil. Botucatu, SP: UNESP, 1997, 122p. Tese (Doutorado em Genética). Universidade Estadual Paulista,
- Souza, J. C., L. O. C., V. G., Silva Pinheiro R. T. ;Grando, C.H.M., Malhado, P.B., Ferraz Filho, J.A. Freitas, 2002. Estimativas de parâmetros genéticos dos pesos aos 205, 365 e 550 dias de idade em bovinos da raça Guzerá na micro-região de Araraquara. Anais do IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, Páginas??? Editor??
- Sumario. Sumario Nacional de Touros da Raça Nelore. Embrapa, Ed. 2004. CD.