

Tendências genéticas, fenotípicas e ambientais para D160 e D240 em bovinos Nelore no estado da Bahia¹

Genetic, phenotypic and environmental trends for D160 and D240 in Nellore cattle in the State of Bahia

Fábio Bastos de Gusmão², Carlos Henrique Mendes Malhado^{3*}, Paulo Luiz Souza Carneiro⁴ e Raimundo Martins Filho⁵

Resumo - Os objetivos do presente estudo foram estimar os parâmetros e as tendências genéticas (efeito direto e materno), fenotípicas e ambientais nas características dias para ganhar 160 kg (D160) na fase pré-desmama, e dias para ganhar 240 kg (D240) na fase pós desmama, em bovinos da raça Nelore, nascidos no período de 1980 a 2001, no estado da Bahia (Brasil). Para estimação dos parâmetros genéticos e predição dos valores genéticos foi utilizado o aplicativo MTDFREML. As tendências foram estimadas pela regressão da média ponderada das variáveis dependentes sobre o ano de nascimento dos animais. As estimativas dos coeficientes de herdabilidade para D160 foram $0,13 \pm 0,02$ e $0,07 \pm 0,02$, para o efeito direto e materno, respectivamente. Para D240 o valor do coeficiente de herdabilidade direta foi de $0,20 \pm 0,03$. As tendências genéticas para efeito direto e materno foram próximas a zero e não significativas, indicando a falta de seleção para características da velocidade de crescimento ao longo dos anos. Entretanto, ficou constatado progresso fenotípico no período, indicando que os produtores estão melhorando as condições de criação de seus animais.

Palavras-chave - Genética bovina. Herdabilidade. Parâmetros genéticos.

Abstract - This work aimed to estimate the genetic (maternal and direct effects), phenotypic and environmental parameters and trends of the following features; time to reach 160 kg (D160) in the pre-weaning period and time to reach 240 kg (D240) in the post-weaning period for Nellore cattle born between 1980 and 2001 in the state of Bahia (Brazil). The software MTDFREML was used to estimate the genetic parameters and predict the genetic values. The trends were estimated through regression by weighed mean of the dependent variables over the birth year. On direct and maternal heritabilities for D160, respectively, were 0.13 ± 0.02 and 0.07 ± 0.02 . The genetic and maternal trends from both maternal and direct effects were non significant, indicating a lack of selection for growth rate traits over years. However, phenotypic progress was evidenced during this period, indicating that producers have been improving animal's raising conditions.

Key words - Bovine genetics. Genetic parameters. Heritability.

*Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 03/04/2008; aprovado em 20/02/2009

Pesquisa financiada pelo CNPq e pela FAPESB

²Graduado em Ciências Biológicas, DCB/UESB-BA, faubastos@yahoo.com.br

³Méd. Veterinário, D. Sc., Prof. do Depto. de Ciências Biológicas, UESB-BA, Av.: José Moreira Sobrinho, S/N, Jequié-BA, CEP: 45 206 510, carlosmalhado@gmail.com

⁴Zootecnista, D. Sc., Prof. do Depto. de Ciências Biológicas, UESB-BA, plsarneiro@gmail.com

⁵Méd. Veterinário, D. Sc., Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Campo Grande-MS, rmartinsfilho@yahoo.com.br

Introdução

O Brasil, detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo, com 205.886,244 milhões de cabeças, destaca-se pela produção extensiva de gado de corte. Entretanto, são necessários avanços nas técnicas de melhoramento genético para incluir o Brasil entre os países de maior produtividade. A Bahia possui o maior rebanho do Nordeste com 10.764,857 cabeças, destacando-se regional e nacionalmente pelo seu significativo efetivo de animais e, seguindo a mesma tendência nacional de busca pela qualidade de seus rebanhos, têm investido cada vez mais em novas tecnologias, para o avanço da sua cadeia produtiva (IBGE, 2006).

Os programas de melhoramento genético têm nas medidas de desenvolvimento ponderal o critério seletivo tradicionalmente utilizado nos programas de melhoramento de gado de corte no Brasil (MARCONDES et al., 2000). Entretanto, outras técnicas visando à precocidade dos animais tanto em termos reprodutivos quanto de acabamento têm sido discutidas. Neste sentido, Fries et al. (1996) propuseram a utilização alternativa como critério seletivo à característica “dias necessários para ganhar determinado peso”.

De fato, a característica dias para ganhar determinado peso, como critério de seleção, já foi adotada por alguns pesquisadores, por associação de produtores e programas de melhoramento genético (FRIES et al. 1996; MALHADO et al. 2005; MARCONDES et al. 2000). Entretanto, ainda existe muita discussão sobre quais os melhores critérios de seleção a serem adotados nos programas de melhoramento genético (FACÓ et al. 2008). Além disso, deve-se salientar que são raros os estudos registrados na literatura com enfoque na bovinocultura de corte do estado da Bahia. Isso representa uma grande limitação, já que o conhecimento dos parâmetros genéticos e das fontes de variações não-genéticas é essencial em qualquer programa de melhoramento animal.

O conhecimento da mudança fenotípica de uma população é fundamental, visto que desta forma, pode-se observar de forma conjunta, se os programas de seleção e a melhoria ambiental adotada pelos criadores têm sido favoráveis à melhoria da produção ao longo do tempo. Contudo, para promover o monitoramento dos resultados é necessário distinguir a mudança ambiental e o progresso genético (OLIVEIRA et al., 1995). Desta forma, como o objetivo não é só avaliar o progresso genético que vem sendo alcançado, mas também que os resultados sirvam de elementos orientadores de ações futuras, é necessário avaliar as tendências genéticas, ambientais e fenotípicas ao longo do tempo.

Assim, visando contribuir na busca de novas ferramentas para o melhoramento genético de bovinos, o presente trabalho teve como objetivo estimar os parâmetros

e as tendências genéticas (direta e materna), fenotípicas e ambientais nas características dias para ganhar 160 kg (D160) na fase pré-desmama, e dias para ganhar 240 kg (D240) na fase pós desmama, em bovinos da raça Nelore, no estado da Bahia.

Material e métodos

Foram utilizados dados do controle de desenvolvimento ponderal da raça Nelore, da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), de 32.664 e 8.560 animais criados a pasto para as avaliações de D160 e D240, nascidos no período de 1980 a 2001, no estado da Bahia. Os cálculos de dias para ganhar 160 kg (D160) do nascimento ao desmame e de dias para ganhar 240 kg (D240) na fase pós desmama foram:

$$D160 = \frac{160kg}{GND} \quad \text{e} \quad D240 = \frac{240kg}{GDS} \quad (1)$$

em que: GND - ganho médio diário de peso do nascimento ao desmame; GDS - ganho médio diário de peso do desmame ao sobreano.

Para a formação dos grupos contemporâneos (GC), foram consideradas quatro épocas de nascimento (janeiro a março, abril a junho, julho a setembro e outubro a dezembro). Os GC continham animais do mesmo sexo, fazenda, época e ano de nascimento. Foram eliminados os registros referentes à GC com menos de cinco observações.

Para obter as estimativas das (co) variâncias e dos valores genéticos, empregou-se a metodologia da Máxima Verossimilhança Restrita Livre de Derivada (DFREML), por meio de modelos animais uni-característica, usando o aplicativo *Multiple Trait Derivativ Free Restricted Maximum Likelihood* (MTDFREML), desenvolvido por Boldman et al. (1993). O modelo utilizado para D160 incluiu os efeitos aleatórios genéticos, direto e materno, e de ambiente permanente, além do efeito fixo de GC, admitindo a covariância entre os efeitos diretos e maternos igual a zero ($\sigma_{am} = 0$). Para D240 foram considerados os mesmos efeitos fixos porém, apenas o efeito genético direto como aleatório.

As estimativas das tendências genéticas, fenotípicas e ambientais para as características foram obtidas pela regressão linear ponderada da média da variável dependente (valores genéticos, pesos observados e solução dos GC) sobre o ano de nascimento. Para visualizar graficamente as tendências estimadas por ano foi realizada a regressão por polinômios articulados utilizando o estimador Spline. Este estimador ajusta um polinômio cúbico em cada intervalo entre pontos. O λ é o parâmetro de alisamento que controla a intensidade de alisamento, ele controla a troca entre a bondade e o alisamento do ajuste.

Resultados e discussão

As médias observadas para D160 e D240 foram 272,3±75,0 dias e 760,0±276,5 dias, respectivamente. Isto indica que os animais estão distantes de suas metas uma vez que o ideal seria produzir um bezerro com 190 kg aos 205 dias de idade e atingir o peso de abate de 450 kg aos 24 meses. Garnero et al. (2001) observaram médias iguais a 245 dias para D160 e 683 dias para D240 para a raça Nelore. Souza et al. (2002), ao realizar estudos com a raça Guzerá obtiveram médias iguais a 310,5±79,2 dias e 904,7±384,9 dias, para D160 e D240, respectivamente, indicando valores ainda mais tardios para os animais desta raça.

Na Tabela 1 são apresentados os componentes de (co)variâncias e coeficientes de herdabilidades direta e materna. A estimativa para herdabilidade direta para D160 foi 0,13±0,02, valor muito próximo ao obtido por Muniz (2005), ao estudar animais da raça Gir. Resultado inferior foi relatado por Garnero et al. (2004), com valor igual a 0,09, porém, Marcondes et al. (2000) e Simonelli et al. (2004), relataram valores superiores, os quais variavam de 0,15 a 0,19 para animais da raça Nelore.

Para D240 a estimativa do coeficiente de herdabilidade direta foi 0,20±0,3. Garnero et al. (2001) e Malhado et al. (2005) relataram o valor de 0,16 em estudos com animais Nelore. Os valores das estimativas para os coeficientes de herdabilidade direta para as duas características indicam a possibilidade de ganho genético por meio da seleção.

O ambiente materno é um fator que influencia diretamente o peso ao desmame, principalmente quanto à produção de leite (SOUZA et al., 2000). A estimativa de herdabilidade materna para D160 foi 0,07±0,02. Marcondes et al. (2000) observaram herdabilidade materna igual a zero, contudo, diversos autores relataram herdabilidades maternas para zebuínos, com valores variando de 0,05 a 0,16 (ALBUQUERQUE; FRIES, 1998; GARNERO et al., 2001; SIMONELLI et al., 2004; SOUZA et al., 2002).

O efeito de ambiente permanente foi alto (0,14), indicando diferenças ambientais proporcionadas pela mãe aos seus diferentes filhos. Este efeito pode ser decorrente de incidentes que afetam a produção (bezerro) de uma mesma vaca, como por exemplo, a ocorrência de mastite, acidentes no úbere ou seqüelas de alguma doença, entre outros.

Para D160, as tendências genéticas (regressão linear) para os efeitos diretos e maternos não foram significativas ($P>0,05$). Nas Figuras 1A e 1B, além da regressão linear, podem-se visualizar as médias anuais (valor genético direto e materno) e a regressões por polinômios articulados (“spline”).

Já as tendências fenotípicas e ambientais para D160 foram significativas ($P<0,001$), com valores de -2,36 e -2,29 dias/ano, respectivamente. Nas Figuras 1C e 1D pode-se observar que as tendências fenotípicas e ambientais tiveram o mesmo comportamento ao longo dos anos.

Ficou evidenciado que o ganho no período estudado foi proporcionado por estratégias produtivas realizadas com investimentos quase que exclusivas na melhora ambiental, o que proporcionou maior velocidade de crescimento. O ambiente é responsável por 50 a 90% da expressão do fenótipo ou produção do animal (FERRAZ; ELER, 1998) porém, para uma produção competitiva são imprescindíveis progressos genéticos, por meio da seleção, para as características em questão. Os ganhos genéticos são herdáveis e podem aumentar a produção sem a necessidade de expansão da área de produção.

Corroborando estes resultados, Biffani et al. (1999), frisaram que nas condições de criação típicas do Nordeste, os criadores selecionam os animais mais em função das características anatômicas e raciais do que em função do desempenho produtivo. Entretanto, esta tendência vem diminuindo nos últimos anos, conforme se pode verificar no estudo de Malhado et al. (2005), que relataram existência de pequeno ganho genético nos últimos dez anos para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos da raça Nelore em toda região Nordeste, com valores significativos para as tendências genéticas do efeito direto iguais a -0,14 e -0,41 dias/ano para D160 e D240, respectivamente.

Souza et al. (2002) também relataram ganhos genéticos para estas características ao estudarem animais da raça Guzerá, criados no nordeste do Brasil. Estes autores estimaram valores significativos ($P<0,001$) e iguais a -0,20 e -0,68 dias/ano, para D160 e D240, respectivamente.

Para D240, a tendência genética não foi significativa ($P>0,05$) (FIGURA 2A), contudo, as tendências, ambiental e fenotípica (FIGURAS 2B e 2C), apresentaram-se

Tabela 1 – Estimativa dos componentes de (co)variância e herdabilidade para a característica D160 e D240

Característica	σ_a^2	σ_m^2	σ_{ep}^2	σ_e^2	σ_p^2	h_d^2	h_m^2
D160	368,5	188,6	407,6	1914,1	2878,8	0,13	0,07
D240	6302,1	-	-	25098,8	31400,9	0,20	-

σ_a^2 ; σ_m^2 ; σ_{ep}^2 ; σ_e^2 ; σ_p^2 ; h_d^2 ; h_m^2 = Componentes de variância genética aditiva direta, genética aditiva materna, variância de ambiente permanente, variância residual, variância fenotípica, herdabilidade direta e materna, respectivamente

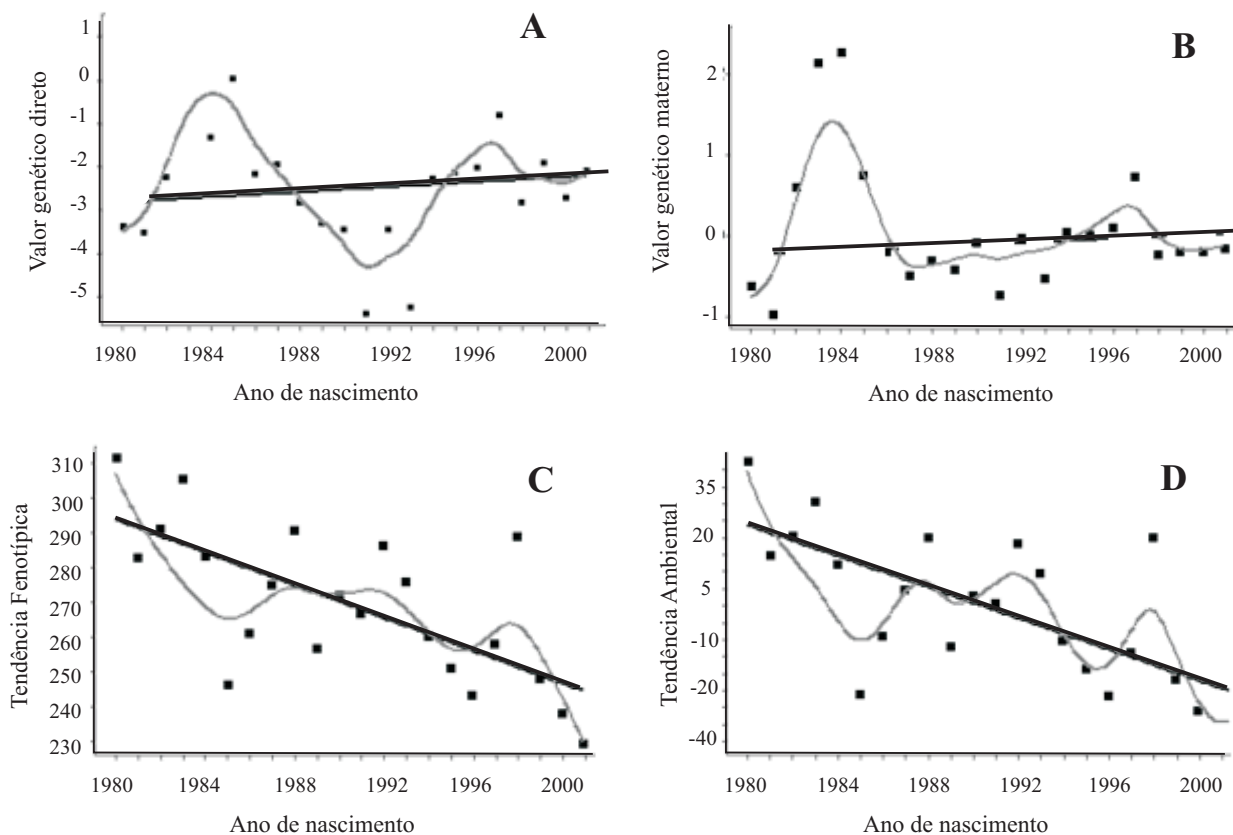


Figura 1 – Valores e tendências genéticas, fenotípicas e ambientais para D160

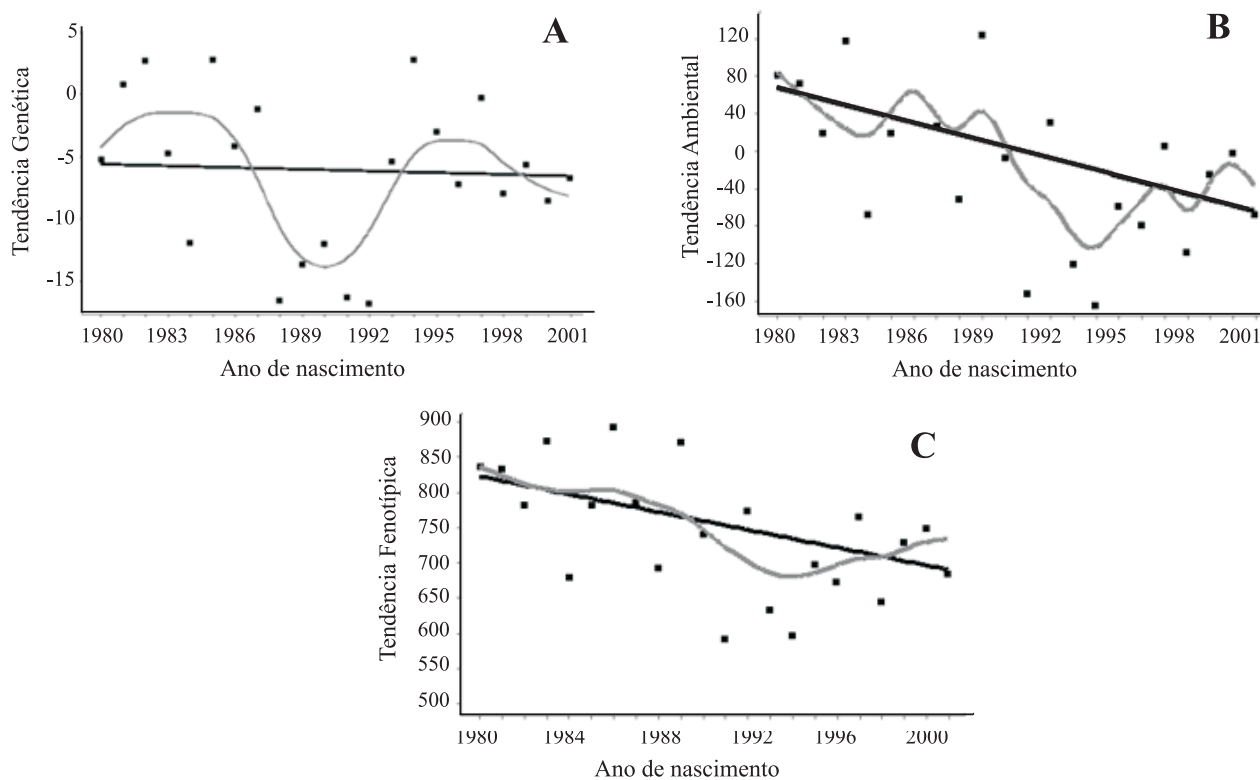


Figura 2 – Tendências Genética, Ambiental e Fenotípica para D240

significativas ($P < 0,01$) com valores iguais a -6,29 e -6,33 dias/ano, respectivamente. Na Figura 2A, a partir do ano de 1995, é possível visualizar uma menor oscilação do valor genético e um pequeno ganho, o que pode refletir o uso de animais melhoradores no período. A tendência ambiental e fenotípica teve um aumento considerável entre os anos de 1990 e 1996 (FIGURA 2B e 2C), indicando melhorias na alimentação/nutrição, sanidade, reprodução, manejo e instalações.

Considerando-se intensidade de seleção de 1,46, isto é, retenção de 2% dos machos e 70% das fêmeas e as herdabilidades diretas e os desvios padrões fenotípicos de D160 e D240, assumindo um intervalo de geração de 5 anos, o progresso genético esperado (ΔG), por ano, seria da ordem de -2,84 e -16,14 dias, correspondendo a 1,04 e 2,12% da média da população para D160 e D240. Ressalta-se, no entanto, que estes ganhos poderiam ser atingidos se nas escolhas dos reprodutores fossem consideradas apenas estas características mas, na prática, o ganho seria menor se a intensidade de seleção aplicada nestas características fosse reduzida pela seleção concomitante com outras características, com a caracterização racial e com as características reprodutivas.

Conclusão

Há potencial para seleção, principalmente, para a característica D240. Entretanto, não se constatou progresso genético no período avaliado. Porém, existiu ganho fenotípico no período, decorrente exclusivamente da melhoria ambiental.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro.

Referências

ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. Selection for reducing ages of marketing units in beef cattle. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 6., 1998, Austrália. Armidale **Proceedings...** Austrália: 6WCGALP, 1998. p. 235-238. 27 v.

BIFFANI, S. et al. Fatores ambientais e genéticos sobre o crescimento ao ano e ao sobreano de bovinos Nelore, criados no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 03, p. 468-473, 1999.

BOLDMAN, K. G. et al. **A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT]**. Lincoln: Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1993. 120 p.

FACÓ, O. Heterogeneidade de (co)variância para a produção de leite nos grupos genéticos formadores da raça Girolando. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 03, p. 304-309, 2007.

FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P. Qualidade dos dados coletados. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., Uberaba. **Anais...** Uberaba: SBMA, 1998. p. 265-269.

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: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p. 310-312.

GARNERO, A. V. et al. Comparação entre alguns critérios de seleção para crescimento na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 03, p. 714-718, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção da Pecuária Municipal. Rebanho bovino brasileiro: Efetivo de rebanhos 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 jan. 2008.

MALHADO, C. H. M. et al. Tendência genética sobre características relacionadas à velocidade de crescimento em Bovinos Nelore na Região Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 01, p. 60-65, 2005.

MARCONDES, C. R. et al. Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 01, p. 83-89, 2000.

MUNIZ, C. A. S. D. et al. Dois critérios de seleção na pré-desmama em Bovinos da Raça Gir. 1. Estimativas de Parâmetros Genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 03, p. 807-815, 2005.

OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R. B.; OLIVEIRA, H. N. Tendência genética em peso e ganhos em peso de bovinos da raça Guzerá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 11, p. 1355-1360, 1995.

SIMONELLI, S. M. et al. Critérios de seleção para características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 03, p. 374-384, 2004.

SOUZA, J. C. et al. 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, Campo grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2002. p. 173-175.

SOUZA, J. C. et al. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça Nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, v. 30, n. 05, p. 881-885, 2000.