

Tendência genética e fenotípica para características de crescimento em bovinos da raça Indubrasil no estado do Sergipe

Genetic and phenotypic trends for growth traits of Indubrazil cattle from Sergipe

CAIRES Dirlane Novais^{1*}; SOUZA, Laaina de Andrade¹; MALHADO, Carlos Henrique Mendes²; CARNEIRO, Paulo Luíz Souza²; MARTINS FILHO, Raimundo³

1Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil.

2Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, Jequié, Bahia, Brasil.

3Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

*Endereço para correspondência: dinhanovais@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo, neste estudo, foi estimar parâmetros genéticos e avaliar as tendências genéticas e fenotípicas para os pesos aos 205 (P205) e 365 (P365) dias de idade, em bovinos da raça Indubrasil, nascidos de 1976 a 2006, no estado de Sergipe. Os componentes de variância e os valores genéticos foram estimados por máxima verossimilhança restrita. As estimativas das tendências genéticas foram obtidas pela regressão linear dos valores genéticos médios anuais sobre o ano de nascimento dos animais. As estimativas para os coeficientes das herdabilidades direta e materna, para P205, foram $0,19 \pm 0,07$ e $0,03 \pm 0,06$, respectivamente. Para a herdabilidade direta do P365, a estimativa foi de $0,24 \pm 0,07$. A correlação genética entre as duas características foi igual a 0,72. As tendências genéticas para o efeito direto, bem como as tendências fenotípicas (regressão linear), não foram significativas, para as características estudadas. Por outro lado, a tendência genética materna foi significativa, com valor estimado de 0,005 kg por ano, para P205.

Palavras-chave: ganho genético, herdabilidade, parâmetros genéticos, zebu

SUMMARY

The objective, in this study, was to estimate the genetic parameters and to evaluate both genetic and phenotypic trends for the weight at 205 (W205) and 365 (W365) days of age in Indubrazil cattle, born between 1976 and 2006, raised in Sergipe. The variance components and genetic values were estimated through restricted maximum likelihood. Genetic tendencies were obtained by linear regression based on the mean genetic values over birth year. Direct and maternal heritability for P205 were 0.19 ± 0.07 and 0.03 ± 0.06 , respectively. Direct heritability for P365 was 0.24 ± 0.07 , and the genetic correlation between P205 and P365 was 0.72. Genetic trends for direct effects, as well as the phenotypic tendencies (linear regression) were not significant for any trait. On the other hand, for P205, the maternal genetic trend was significant, with an estimated value of 0.005 kg per year.

Keywords: genetic gain, genetic parameters, heritability, zebu

INTRODUÇÃO

Atualmente, a pecuária da região Nordeste do Brasil é composta basicamente por animais zebuínos, puros ou mestiços, criados a pasto. Isso se deve, principalmente, à grande adaptação desses animais às condições edafoclimáticas desta região, entretanto, os índices produtivos são baixos e um dos motivos é a falta de programas de melhoramento genético abrangentes (MALHADO et al., 2005). O estado do Sergipe detém um efetivo de 1.067.508 cabeças (IBGE, 2006), equivalente a 4% da população de bovinos da região Nordeste.

A primeira raça zebuína a ser desenvolvida no Brasil foi a Indubrasil, que surgiu na Região do Triângulo Mineiro, resultando principalmente do cruzamento entre as raças Gir e Guzerá, mas, também, com a participação de outras raças importadas da Índia (VERCESI FILHO et al., 2002).

Desde a introdução dos primeiros animais zebuínos no Brasil, os pecuaristas de corte iniciaram um trabalho de seleção, enfatizando, a princípio, o estabelecimento de um padrão racial bem definido e, posteriormente, a melhoria do desempenho ponderal (EUCLIDES FILHO et al., 2000).

Características de crescimento, como o peso corporal, medidas na fase inicial do desenvolvimento do animal, são importantes na determinação da eficiência econômica de qualquer sistema de produção de bovinos e podem ser recomendadas como critérios de seleção (FERRAZ FILHO et al., 2002). Enquanto o período pós-desmama é fundamental na avaliação genética, por corresponder a uma fase próxima do produto final e por melhor representar um ambiente de criação não

influenciado diretamente por efeitos maternos (CARDOSO et al., 2004), a resposta à seleção depende da identificação e utilização de animais geneticamente superiores para as características de interesse (SOUZA et al., 2004). Uma forma de acompanhar o progresso genético alcançado pelo rebanho ao longo do tempo é avaliar a variação do ganho genético anual dos animais (BALBÉ et al., 2007), através das estimativas das tendências genéticas. Outro aspecto que deve ser observado é o coeficiente de herdabilidade, o qual indica a contribuição da variação genética para variação total de uma característica, em uma população (BOLIGON et al., 2005).

O objetivo com o presente trabalho foi estimar os parâmetros genéticos e avaliar as tendências genéticas e fenotípicas para os pesos ajustados aos 205 e 365 dias de idade, em bovinos da raça Indubrasil criados no estado de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados são provenientes do controle de desenvolvimento ponderal da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) da raça Indubrasil em Sergipe. As características estudadas foram os pesos ajustados aos 205 (P205) e 365 (P365) dias de idade. Foram considerados apenas os animais criados em regime de pastagem, nascidos no período de 1970 a 2006 (Figura 1). Utilizaram-se registros de 2760 e 2108 pesagens, com um total 4226 e 3326 animais na matriz de parentesco, para P205 e P365, respectivamente.

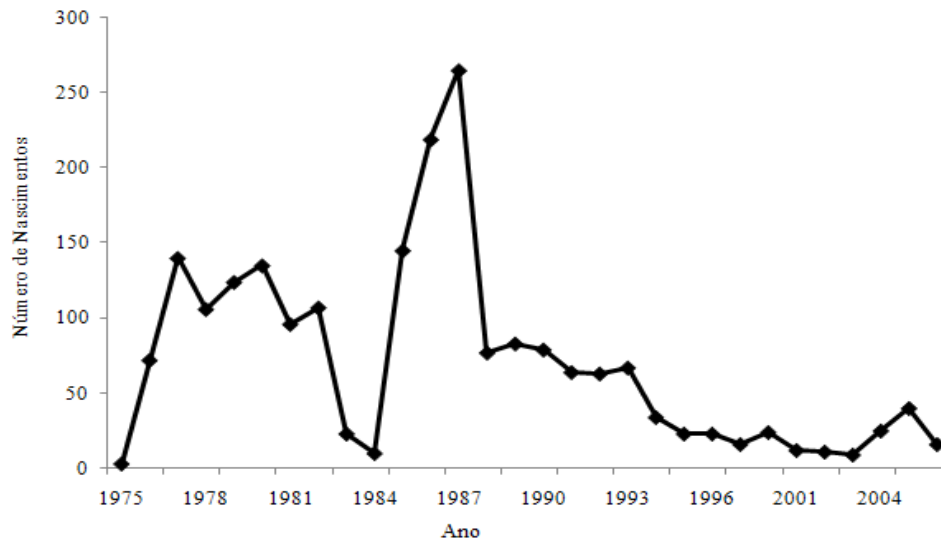


Figura 1. Distribuição dos nascimentos dos animais da raça Indubrasil no estado de Sergipe

Para obtenção das estimativas das covariâncias e predição dos valores genéticos, empregou-se a metodologia da máxima verossimilhança restrita livre de derivada, com modelo animal univariado ajustado no aplicativo *Multiple Traits Derivate Free Restrict Maximum Likelihood* (MTDFREML) descrito por Boldman et al., (1995). Para P205, foi utilizado um modelo com efeitos aleatórios: genético direto, genético materno, ambiente permanente e resíduo; com efeitos fixos: grupo de contemporâneos e idade da vaca ao parto como covariável (linear e quadrática). Admitiu-se a covariância entre os efeitos direto e materno como nula, seguindo-se as recomendações de Lôbo et al (2000). Para P365, foi utilizado o mesmo modelo, exceto pela retirada do efeito aleatório genético materno.

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 da

mesma fazenda, época e ano de nascimento. Grupos de contemporâneos com menos de três animais foram excluídos das análises.

As estimativas das tendências, genéticas e fenotípicas para as características foram obtidas pela regressão linear ponderada da variável dependente (valores genéticos e pesos observados) sobre o ano de nascimento do animal, por meio do procedimento PROC REG do programa SAS (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias, desvios-padrão e coeficientes de variação (CV) foram $165,33 \pm 37,02$ kg, 22,39% e $233,46 \pm 50,36$ kg, 21,57%, para P205 e P365, respectivamente (Tabela 1). Os resultados são próximos aos relatados por Santos et al. (2007) e Malhado et al. (2008), estudando animais da raça Indubrasil e Nelore, respectivamente, no estado da Bahia.

Tabela 1. Estatísticas descritivas para os pesos ajustados aos 205 (P205) e 365 (P365) dias de idade em bovinos da raça Indubrasil no Estado de Sergipe

Pesos ajustados	Nº de observação	Média (kg)	Desvio Padrão	CV (%)	Mínimo	Máximo	Número de GC
P205	3440	165,33	37,02	22,39	73,0	355,0	432
P365	2824	233,46	50,36	21,57	104,0	485,0	395

CV= coeficiente de variação, GC= grupo de contemporâneos, GC = grupos contemporâneos.

As estimativas de herdabilidade direta obtidas neste estudo ($0,19 \pm 0,07$) e ($0,24 \pm 0,07$), para P205 e P365, respectivamente, são consideradas moderadas, mostrando possibilidade de ganhos genéticos pela seleção. Santos et al. (2007), ao estudarem animais da mesma raça no estado da Bahia, obtiveram uma estimativa de 0,11 para P205, enquanto Ferraz Filho et al. (2002)

estimaram herdabilidade direta para P205 e P365 de 0,16 e 0,17, respectivamente, na raça Tabapuã. Souza et al. (2004), estudando animais da raça Guzerá, na microrregião Mata e Agreste do Nordeste, relataram coeficientes de herdabilidade direta maiores para P205 (0,35) e P365 (0,45) (Tabela 2).

Tabela 2. Estimativas dos componentes de variância e coeficientes de herdabilidade para os pesos ajustados aos 205 e 365 dias de idade em bovinos da raça Indubrasil no Estado de Sergipe

Pesos ajustados	σ_a^2	σ_m^2	σ_{ep}^2	σ_e^2	σ_p^2	h_d^2	h_m^2	r_{a1a2}
P205	106,6	15,3	6,6	426,6	555,1	$0,19 \pm 0,07$	$0,03 \pm 0,06$	0,72
P365	209,5	-	-	656,2	865,8	$0,24 \pm 0,07$	-	-

σ_a^2 = variância genética aditiva direta; σ_m^2 = variância genética aditiva materna; σ_{ep}^2 = variância devido ao efeito permanente de ambiente materno; σ_e^2 = variância residual; σ_p^2 = variância fenotípica; h_d^2 = herdabilidade direta; e h_m^2 = herdabilidade materna; r_{a1a2} = correlação genética.

Lira et al. (2008), em 67 trabalhos com zebuínos, encontraram estimativas médias de herdabilidade direta de 0,28 para P205 e de 0,31 para P365.

A estimativa de herdabilidade materna de $0,03 \pm 0,06$ para P205 indica pouca possibilidade de ganho pela seleção para esse efeito nos rebanhos Indubrasil do estado de Sergipe. Quanto ao coeficiente de herdabilidade materna: Santos et al. (2007) encontraram resultado semelhante para P205 (0,05); Ferraz Filho et al. (2002), de 0,10 para

P205; Souza et al. (2004), de 0,13 para P205.

O valor obtido para a correlação genética entre os pesos ao desmame (P205) e aos 365 dias de idade foi de 0,72. Malhado et al. (2002), em estudo acerca de bovinos da raça Guzerá, encontraram resultados semelhantes (0,75) para as mesmas características, mostrando que um similar grupo de genes afeta os pesos aos 205 e 365 dias de idade.

As tendências genéticas para os efeitos diretos das características P205 e P365 (regressão linear) não foram significativas ($P > 0,05$). Porém, conforme se visualiza nas Figuras 2 e 3 (regressão quadrática), essas tendências foram significativas ($P < 0,05$), o que

representa um ganho genético até meados dos anos 80, com a existência, a partir desse período, de uma tendência negativa. Esse resultado indica que até o início da década de 80 existiu algum tipo de seleção nos rebanhos para as duas características.

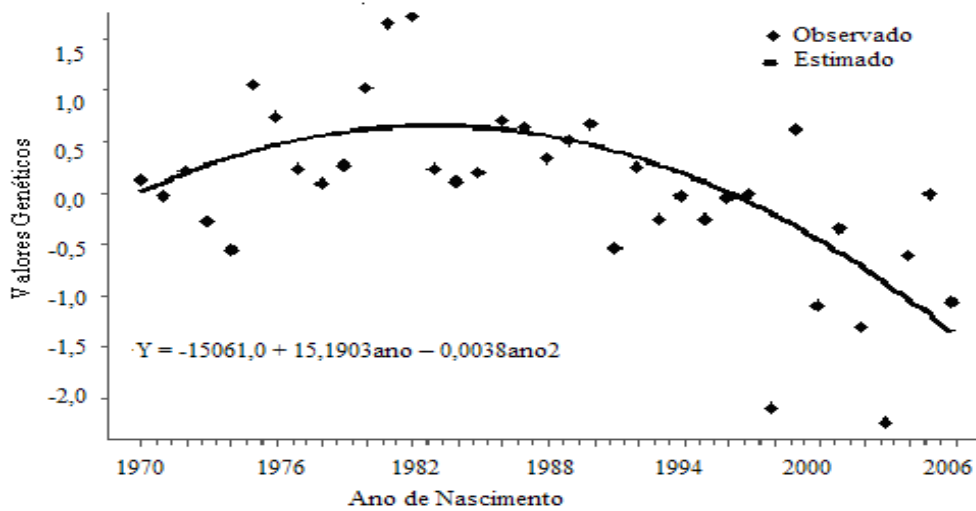


Figura 2. Tendência genética direta (regressão quadrática) para o peso aos 205 dias de idade em bovinos da raça Indubrasil no Estado do Sergipe

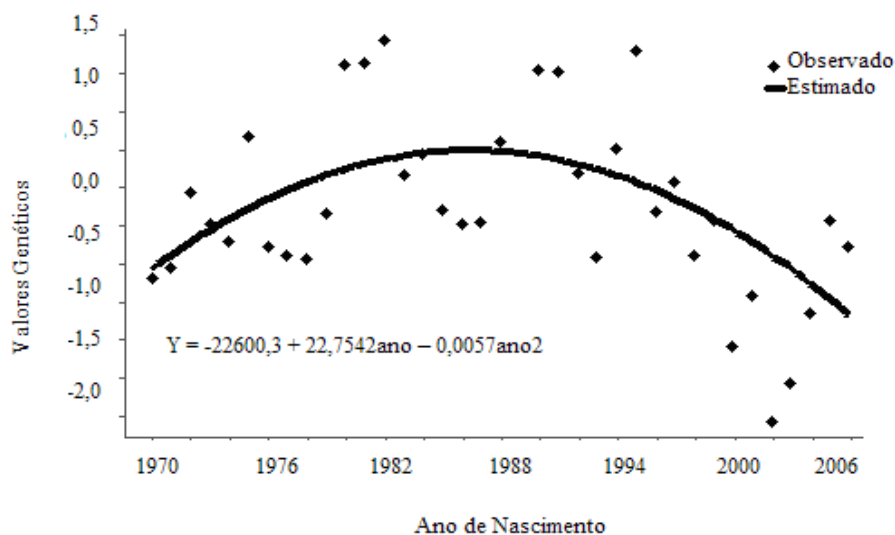


Figura 3. Tendência genética direta (regressão quadrática) para o peso aos 365 dias de idade em bovinos da raça Indubrasil no Estado do Sergipe

Santos et al. (2007) verificaram tendências de 0,76 e -0,032 kg/ano para P205 e P365, respectivamente, enquanto Ferraz Filho et al. (2002) observaram 0,13 e 0,21 kg/ano para P205 e P365, respectivamente.

A tendência genética materna foi significativa ($P < 0,05$) e igual a 0,005 kg/ano (Figura 4) para P205 (regressão linear), o que indica pequeno ganho para essa característica. Ferraz Filho et al. (2002) estimaram valor de 0,0192 kg/ano para P205. Santos et al. (2007)

relataram tendência genética materna não significativa para P205.

Ao estudar a tendência genética em animais da raça Gir, Euclides Filho et al. (2000) afirmaram que as estimativas de tendências genéticas, obtidas em uma população criada em uma grande diversidade de ambientes e nos mais diversos sistemas de produção, são resultados médios. Se isso, por um lado, permite avaliar a situação da raça como um todo, por outro, impossibilita a identificação dos rebanhos que possam realizar maiores progressos.

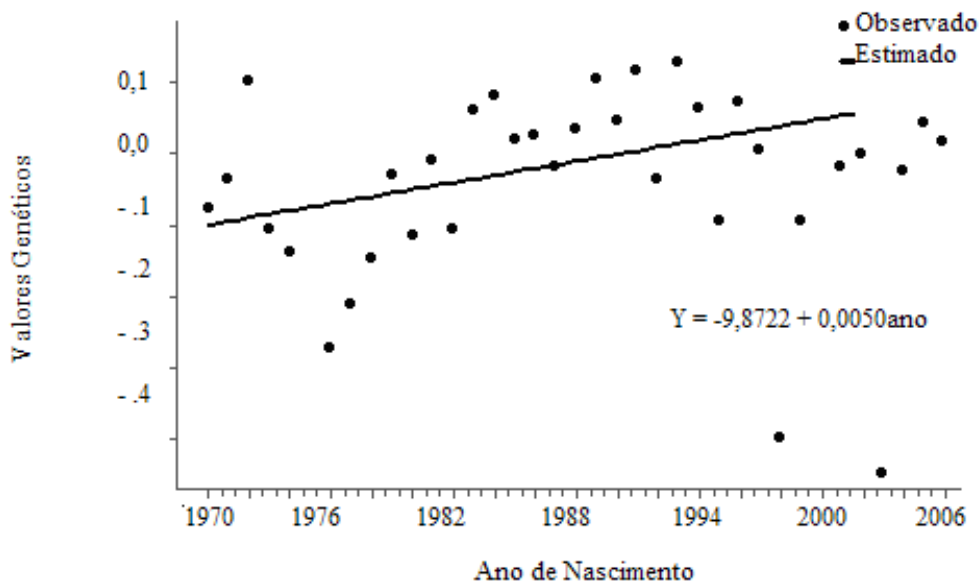


Figura 4. Tendência genética materna (regressão linear) para o peso aos 205 dias de idade em bovinos da raça Indubrasil no Estado do Sergipe

Considerando-se intensidade de seleção de 1,24, isto é, retenção de 5% dos machos e 75% das fêmeas, as herdabilidades diretas (0,19 e 0,24) e desvio-padrão fenotípico de (37,02 e 50,36kg) para P205 e P365, respectivamente, e intervalo de gerações de oito anos seria possível obter progressos genéticos ($\Delta G/\text{geração} = i \times h^2 \times \sigma_p$) da ordem de 1,09 e 1,87kg/ano para peso à desmama e pós-desmama,

respectivamente. Esses valores correspondem a 0,66 e 0,80% das médias dos respectivos rebanhos. Segundo Smith (1985), a taxa de mudança genética anual é de 1 a 3%, com destaque para os modestos ganhos genéticos obtidos para os efeitos diretos observados neste estudo.

As tendências fenotípicas (regressão linear), não foram significativas ($P > 0,05$), com valores estimados de

0,2993 e 0,2701kg/ano para P205 e P365, respectivamente. Esses resultados demonstram que as tendências fenotípicas são nulas, constatando-se que não existiu progresso genético e nem melhoria ambiental no decorrer dos anos. Malhado et al. (2008), estudando bovinos da raça Nelore no estado da Bahia, verificaram tendências fenotípicas significativas estimadas em 1,40 e 1,65kg/ano para P205 e P365, respectivamente.

O coeficiente de herdabilidade direta indica possibilidade de se obter ganhos genéticos através da seleção para o rebanho da raça Indubrasil no estado do Sergipe. Contudo, durante os 36 anos avaliados (1970 a 2006) não foram constatados ganhos genéticos e fenotípicos. Programas adequados de melhoramento genético e melhorias ambientais são importantes para o progresso genético e fenotípico da raça no estado.

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

- BALBÉ, D.D.; RORATO, P.R.N.; ANDREAZZA, J.; KIPPERT, C.J.; LOPES, J.S.; WEBER, T.; BOLIGON, A.A.; FERREIRA, G.B. Tendências genética e fenotípica para ganho de peso médio diário entre a desmama e o sobreano em uma população Angus x Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.225-232, 2007. [[Links](#)].
- BOLIGON, A.A.; RORATO, P.R.N.; FERREIRA, G.B.B.; WEBER, T.; KIPPERT, C.J.; ANDREAZZA, J. Herdabilidade e tendência genética para as populações de leite e de gordura em rebanhos da raça Holandesa no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1512-1518, 2005. [[Links](#)].
- CARDOSO, F.F.; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Componentes de (Co) variância e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.313-319, 2004. [[Links](#)].
- EUCLIDES FILHO, K.; SILVA, L.O.C.; ALVES, R.G.O.; FIGUEIREDO, G.R.; Tendência genética da raça Gir. **Revista Agropecuária Brasileira**, v.35, n.4, p.787-791, 2000. [[Links](#)].
- FERRAZ FILHO, P.B.; RAMOS, A.A.; SILVA, L.O.C.; SOUZA, J.C.; ALENCAR, M. M.; MALHADO, C.H.M. Tendência genética dos efeitos direto e materno sobre os pesos à desmama e pós-desmama de bovinos da raça Tabapuã no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.635-640, 2002. [[Links](#)].
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2006. **Efetivo de bovinos Indubrasil no estado do Sergipe**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfi>>. Acesso em: 20 ago.2008. [[Links](#)].
- LIRA, T.; ROSA, E.M.; GARNERO, A.V. Parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte (revisão). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.1-22, 2008. [[Links](#)].

LÔBO, R. N. B.; MARTINS FILHO, R.; PENA, V.M.; LIMA, F.A.M. Genetic parameters for growth traits of zebu cattle in the semi-arid region of Brazil. **Ciência Animal**, v.10, n.1, p.7-12, 2000. [[Links](#)].

MALHADO, C.H.M.; SOUZA, J.C.; SILVA, L.O.C.; FERRAZ FILHO, P.B. Correlações genéticas, fenotípicas e de ambiente entre os pesos de varias idades em bovinos da raça Guzerá no Estado de São Paulo. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.1, p.71-75, 2002. [[Links](#)].

MALHADO, C.H.M.; MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R.N.B.; FACÓ, O.; AZEVEDO, D.M.M.R.; SOUZA, J.C.; OLIVEIRA, S.M. Tendências genéticas para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos Nelore na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.60-65, 2005. [[Links](#)].

MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.C.; PEREIRA, D.G.; MARTINS FILHO, R. Progresso genético e estrutura populacional do rebanho Nelore no estado da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.9, p.163-1169, 2008. [[Links](#)].

SANTOS, P.F.; MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; FILHO, R.M.; AZEVEDO, D.M.M.R.; MACHADO, C.H.C. Tendência genética, fenotípica e ambiental para o peso ao desmame de bovinos da raça Indubrasil no estado da Bahia. **Revista Científica de Produção Animal**, v.9, n.1, p.18-24, 2007. [[Links](#)].

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System**: user guide. Version 8. Cary, 1999. [[Links](#)].

SMITH, C. Rates of genetic change in farm livestock. **Research Development Agricultural**, v.1, n.2, p.79-85, 1985. [[Links](#)].

SOUZA, J.C.; MALHADO, C.H.M.; SILVA, L.O.C., LEAL, T.L.; GOMES, C.M.; JACINTO, E.J.; FERRAZ FILHO, P.B. Parâmetros e tendência genética em bovinos da raça Guzerá na microrregião Mata e Agreste no Nordeste do Brasil. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.2, n.2, p.47-52, 2004. [[Links](#)].

VERCESI FILHO, A.E.; FARIA, F.J.C.; MADALENA, F.E.; JOSAHKIAN, L.A. Estrutura populacional do rebanho Indubrasil registrado no Brasil. **Archivos Latino-americanos de Produção Animal**, v.10, n.2, p.86-92, 2002. [[Links](#)].

Data de recebimento: 26/09/2008
Data de aprovação: 15/09/2009