

Parâmetros genéticos de escore visual do umbigo em bovinos da raça Nelore

[Genetics parameters for navel visual score in Nelore cattle]

A.B. Bignardi¹, D.G.M. Gordo¹, L.G. Albuquerque¹, J.C. Sesana²

¹Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Jaboticabal, SP

²Zootecnista - Agropecuária Jacarezinho Ltda. - Valparaíso, SP

RESUMO

Foram utilizados 128.700, 44.227, 90.383, 47.506, 42.619, 45.057, 17.666 e 27.181 dados, respectivamente, de peso à desmama (PD), peso ao sobreano (PS), escore de umbigo à desmama (UD), escore de umbigo à desmama de macho (UDM), escore de umbigo à desmama de fêmea (UDF), escore de umbigo ao sobreano (US), escore de umbigo ao sobreano de macho (USM) e escore de umbigo ao sobreano de fêmea (USF) com o objetivo de estimar parâmetros genéticos de escore visual do umbigo e as respectivas correlações genéticas com as características de crescimento – peso à desmama e peso ao sobreano –, em bovinos da raça Nelore, aplicando-se um modelo animal em análises uni e bicaracterísticas. As estimativas de herdabilidade (h^2) para as características UD, UDM, UDF, US, USM, USF, PD e PS foram de $0,14\pm 0,01$; $0,18\pm 0,02$; $0,15\pm 0,01$; $0,26\pm 0,01$; $0,32\pm 0,03$; $0,27\pm 0,02$; $0,29\pm 0,01$ e $0,27\pm 0,02$, respectivamente, em análises unicaracterísticas. Em análises bicaracterísticas, as estimativas de h^2 para UD, US, PD e PS foram de 0,15, 0,27, 0,29 e 0,45, respectivamente. As correlações genéticas estimadas entre UDM e UDF, entre USM e USF e entre UD e US foram positivas e altas, as correlações genéticas entre escore do umbigo e características de crescimento foram todas positivas e de magnitudes de baixa a moderada.

Palavras-chave: Nelore, parâmetro genético, escore de umbigo

ABSTRACT

Records of 128,700, 44,227, 90,383; 47,506; 42,619; 45,057; 17,666 and 27,181 animals were analyzed, for weight at weaning (WW), yearling weight (YW), navel score at weaning (NW), male navel score at weaning (MNW), female navel score at weaning (FNW), navel score at yearling (NY), male navel score at yearling (MNY) and female navel score at yearling (FNY), respectively, to estimate genetic parameters of navel visual scores and growth traits in Nelore cattle, using uni and bi-traits analysis. Heritability estimates obtained by uni-traits analysis for NW, MNW, FNW, NY, MNY, FNY, WW and YW traits were 0.14 ± 0.01 ; 0.18 ± 0.02 ; 0.15 ± 0.01 ; 0.26 ± 0.01 ; 0.32 ± 0.03 ; 0.27 ± 0.02 ; 0.29 ± 0.01 and 0.27 ± 0.02 , respectively. Heritability estimates obtained by bi-traits analysis of NW, NY, WW and YW were 0.15; 0.27; 0.29 and 0.45. Genetic correlations between MNW and FNW, between MNY and FNY and between NW and NY, were positive and high, suggesting that these traits were determined by the same genes. Genetic correlation between navel score and growth traits were all positive and of low to moderate magnitude.

Keywords: beef cattle, genetic parameter, navel score

INTRODUÇÃO

Na pecuária de corte brasileira, predomina a monta natural em áreas de pastagens que são, muitas vezes, tomadas por plantas invasoras e restos de vegetação original. Esse cenário predispõe touros com prepúcio longo ou com

tendência a expor a membrana do prepúcio a inflamações, lesões e traumas (Torres *et al.*, 2003). Em consequência da inflamação, observam-se ulceração e necrose ou formação de um anel fibroso, que impede a exposição do pênis, as quais podem causar dor durante o enrijecimento, dificultando a monta e tornando, em alguns casos, os animais inaptos à

Recebido em 22 de abril de 2010

Aceito em 14 de abril de 2011

E-mail: annaizabb@hotmail.com

reprodução. (Deriveaux, 1967; Walker, 1980). Além disso, o tratamento das injúrias prepúciais, normalmente, é dispendioso, e, geralmente, intervenções cirúrgicas são necessárias.

Viu *et al.* (2002) salientaram que a síndrome do prolapso prepúcial ocorre com frequência em touros de corte e que sua causa pode estar relacionada a fatores genéticos, de ambiente e infecciosos. De acordo com Baxter *et al.* (1989), dentre os fatores hereditários que predisõem os touros ao prolapso de prepúcio, estão o tamanho e a pendulosidade desta estrutura, o tamanho do orifício prepúcial, a ausência dos músculos prepúciais craniais e caudais e a disfunção dos músculos retrator e protrator do pênis.

Uma forma de atenuar os problemas causados por prepúcios muito longos seria a seleção direta com base em prepúcio (machos) e umbigo (fêmeas), buscando animais com prepúcio de tamanhos menores e menos pendulosos, diminuindo, assim, a frequência de prolapsos na população. Nas fêmeas, o tamanho do umbigo não tem valor funcional, pois o único problema associado ao tamanho de umbigo é a ocorrência de lesões de prepúcio nos machos. Entretanto, o tamanho do umbigo nas fêmeas tem sido usado como indicativo do tamanho de prepúcio de seus filhos. Assim, é importante que a característica seja avaliada de alguma forma, para ser posteriormente processada nas avaliações genéticas, gerando subsídios à identificação de animais mais funcionais (Torres *et al.*, 2003).

O tamanho do prepúcio e do umbigo pode ser avaliado pela área do prepúcio (Franke e Burns, 1985), comprimento do prepúcio e do umbigo (Lagos e Fitzhug Jr., 1970; Alencar *et al.*, 1994) e pela forma atual mais utilizada que é a de escore visual, de acordo com o posicionamento e o tamanho do umbigo (Kriese *et al.*, 1991; Viu *et al.*, 2002; Koury Filho, 2005; Barrichello *et al.*, 2011). Neste caso, os animais são avaliados

visualmente, atribuindo-lhes escores lineares, de acordo com a referência absoluta, em escalas que podem variar conforme o programa de melhoramento. Os escores mais altos são atribuídos a animais com prepúcio e umbigo maiores ou mais pendulares – distante da região ventral – e escores mais baixos, ao prepúcio e umbigo mais aderido – curto e bem direcionado.

Objetivou-se no presente estudo estimar parâmetros genéticos de escore visual de umbigo e as respectivas correlações genéticas com as características de crescimento, peso à desmama e peso ao sobreano, em bovinos da raça Nelore, com a finalidade de fornecer subsídios para a utilização destas características em programas de seleção.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados dados de animais da raça Nelore provenientes de sete fazendas das regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil. As características analisadas foram: peso à desmama (PD), peso ao sobreano (PS), escore de umbigo à desmama de macho (UDM), escore de umbigo à desmama de fêmea (UDF), escore de umbigo ao sobreano de macho (USM) e escore de umbigo ao sobreano de fêmea (USF). Os escores de umbigo à desmama (UD) e ao sobreano (US) também foram analisados considerando-as como característica única em machos e fêmeas.

A avaliação visual do umbigo foi realizada à desmama e ao sobreano. A denominação de umbigo é comumente utilizada para designar a prega umbilical nas fêmeas. Quando referida aos machos, inclui o conjunto formado pela prega umbilical, bainha e prepúcio. Foram atribuídos escores visuais que variaram de 1 a 5 – escores mais elevados são atribuídos a animais com umbigo mais longo ou mais pendular, e escores mais baixos ao umbigo mais aderido (Fig. 1).

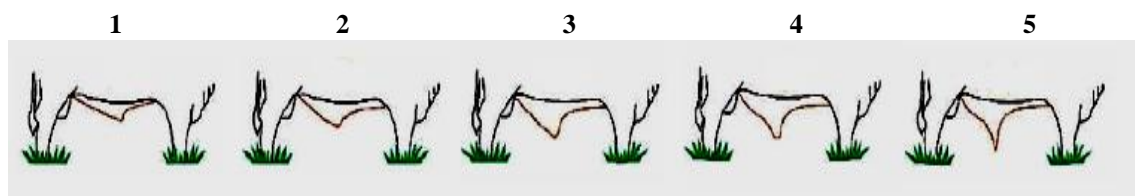


Figura 1. Referência de escore para umbigo na raça Nelore (adaptado de Koury Filho, 2005).

Parâmetros genéticos de escore...

Para as medidas tomadas à desmama, a definição do grupo de contemporâneos incluiu animais do mesmo sexo, fazenda de nascimento, ano de nascimento, mês de nascimento, grupo de manejo ao nascimento, fazenda à desmama e grupo de manejo à desmama. Para as características tomadas ao sobreano, foram incluídos no grupo de contemporâneos à desmama a fazenda e o grupo de manejo ao sobreano.

Na consistência dos dados, foram eliminados os animais com medidas fora da amplitude de 3,5 desvios-padrão acima e abaixo da média dos

grupos contemporâneos para o peso à desmama e peso ao sobreano. Foram eliminados também os grupos de contemporâneos com menos de nove observações para PD e com menos de seis observações para PS, UD, UDM, UDF, US, USM e USF (Tab. 1).

Para se verificar a influência da idade da mãe ao parto e idade do animal à desmama e ao sobreano sobre as características analisadas, foram realizadas análises de variância pela metodologia dos quadrados mínimos, por meio do PROC GLM do SAS (2000).

Tabela 1. Número de observações (N), média, desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e número de grupos de contemporâneos (NGC) para umbigo à desmama (UD), umbigo à desmama de macho (UDM), umbigo à desmama de fêmea (UDF), umbigo ao sobreano (US), umbigo ao sobreano de macho (USM), umbigo ao sobreano de fêmea (USF), peso à desmama (PD) e peso ao sobreano (PS)

Característica	N	Média	DP	CV	NGC
UD	90.383	2,98	0,87	29,33	1831
UDM	47.506	2,99	0,88	29,40	929
UDF	42.619	2,98	0,87	29,24	859
US	45.057	2,85	0,92	32,28	1709
USM	17.666	2,93	0,86	29,22	695
USF	27.181	2,80	0,96	34,16	976
PD	128.700	169,40	24,43	14,42	2758
PS	44.227	267,37	38,44	14,38	1780

Os modelos utilizados incluíram os efeitos genético aditivo direto, genético aditivo materno (UD, UDM, UDF, PD e PS), de ambiente permanente materno (UD, UDM, UDF e PD) e residual como aleatórios, os efeitos fixos de grupo de contemporâneos e os efeitos linear e quadrático da idade da mãe ao parto (PD e PS) e da idade do animal à desmama (UD, UDM, UDF e PD) e ao sobreano (US, UDS, USF e PS). Devido às dificuldades para a estimação da covariância entre os efeitos genéticos aditivos diretos e maternos, ela foi considerada zero para todas as características Meyer (1992).

O modelo geral foi representado na forma matricial como:

$$y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Wc + e, \text{ em que:}$$

- y** = vetor da variável dependente;
- X** = matriz de incidência de efeitos fixos para a variável dependente;
- β** = vetor de efeitos fixos;
- Z_1** = matriz de incidência de efeitos genéticos aditivos diretos;
- a** = vetor de efeitos genéticos aditivos diretos;

Z_2 = matriz de incidência de efeitos genéticos aditivos maternos;

m = vetor de efeitos genéticos aditivos maternos;

W = matriz de incidência do efeito ambiente permanente da vaca;

c = vetor do efeito de ambiente permanente materno;

e = vetor de efeitos aleatórios residuais associados às observações.

$E(y) = X\beta$; $E(a) = E(m) = E(c) = E(e) = 0$, em que:

$$Var \begin{bmatrix} a \\ m \\ c \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_a^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & A\sigma_m^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I\sigma_c^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I\sigma_e^2 \end{bmatrix}$$

σ_a^2 = variância genética aditiva direta;

σ_m^2 = variância genética aditiva materna;

σ_c^2 = variância de ambiente permanente materno;

σ_e^2 = variância residual;

A = matriz de parentesco;

I = matriz identidade.

Em todas as análises, foi utilizado um arquivo de genealogia no qual foram retrocedidas as gerações até que todos os animais com relação de parentesco fossem incorporados, perfazendo um total de 168.256 animais no *pedigree*. Os componentes de (co)variâncias foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita em análises uni e bi-características. As análises bicaracterísticas foram realizadas sempre com o peso à desmama. Para estas análises, foi utilizado o *software* MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995), e o critério de convergência adotado foi o valor de $-2\log$ de verossimilhança igual ou menor que 1×10^{-9} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos animais recebeu escores de 2 a 4 (Fig. 2). Estes valores encontram-se dentro do intervalo estabelecido pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) como sendo ideais para os padrões da raça Nelore (Josahkian *et al.*, 2003). O menor número de observações ao sobreano deve-se ao fato de que parte dos animais é descartada à desmama em razão de fatores diversos, entre eles prepúcio e umbigo inadmissível para a raça e animais com baixo peso para a idade.

Os componentes de variância e as herdabilidades obtidas em análises unicaracterística e bicaracterística para as características UD e US são apresentados na Tab. 2. As estimativas de herdabilidade de escore de umbigo nas diferentes idades obtidas em análises unicaracterística foram similares às obtidas em análise bicaracterística. A herdabilidade para UD foi mais alta que a reportada por Viu *et al.* (2002), em animais cruzados Angus x Nelore, e mais baixa que as relatadas por Kriese *et al.* (1991), com animais da raça Brangus (0,21), e por Barrichello *et al.* (2011), com animais da raça Canchim (0,18). A herdabilidade para US foi mais alta que a estimada para UD. Ao estudarem bovinos da raça Nelore, Koury Filho *et al.* (2003) estimaram herdabilidade para US próxima à deste estudo (0,29), entretanto Koury Filho (2005), ao estudar um outro conjunto de dados, verificou maior valor de herdabilidade para US (0,41).

As herdabilidades do efeito direto estimadas para o peso à desmama foram de 0,29 e 0,34, e para o peso ao sobreano, de 0,27 e 0,45, respectivamente, em análises uni e bi-características.

Os componentes de variância obtidos para escore de umbigo quando as medidas foram analisadas como características distintas em machos e fêmeas, tanto à desmama como ao sobreano, foram próximos (Tab. 3). De acordo com essa Tabela e considerando-se o erro-padrão estimado para cada herdabilidade, pode-se notar que as estimativas de herdabilidade tanto à desmama quanto ao sobreano, quando comparam machos e fêmeas, são semelhantes. Koury Filho *et al.* (2003) relataram que ao sobreano as estimativas de herdabilidade foram similares em machos e fêmeas. Os valores de herdabilidade do efeito genético aditivo materno de 0,02 e 0,01, respectivamente, para machos e fêmeas, foram mais baixos que os observados por Kriese *et al.* (1991), que relataram valores de 0,09 para machos e 0,07 para fêmeas. Na Tab. 3, pode-se notar que as herdabilidades do efeito genético aditivo materno foram semelhantes às apresentadas na Tab. 2.

As correlações genéticas entre UDM e UDF, e entre USM e USF foram positivas e altas, de 0,85 e 0,75, respectivamente. Isto é um indicativo de que são praticamente os mesmos genes que atuam no tamanho de umbigo de machos e fêmeas nas diferentes idades. Resultados semelhantes foram encontrados por Koury Filho *et al.* (2003), que estimaram a correlação entre umbigo ao sobreano de machos e de fêmea e encontraram o valor de 0,80. Entretanto, estimativas mais altas de correlação genética entre umbigo de machos e fêmeas tanto à desmama quanto ao sobreano foram verificadas por Viu *et al.* (2002).

A correlação genética entre umbigo à desmama e umbigo ao sobreano positiva e alta, 0,93, sugere que a característica avaliada na desmama e ao sobreano é geneticamente a mesma (Tab. 4). Resultados semelhantes foram observados por Viu *et al.* (2002), para escore de umbigo, respectivamente, de 0,99 e 0,91, à desmama e ao sobreano.

Parâmetros genéticos de escore...

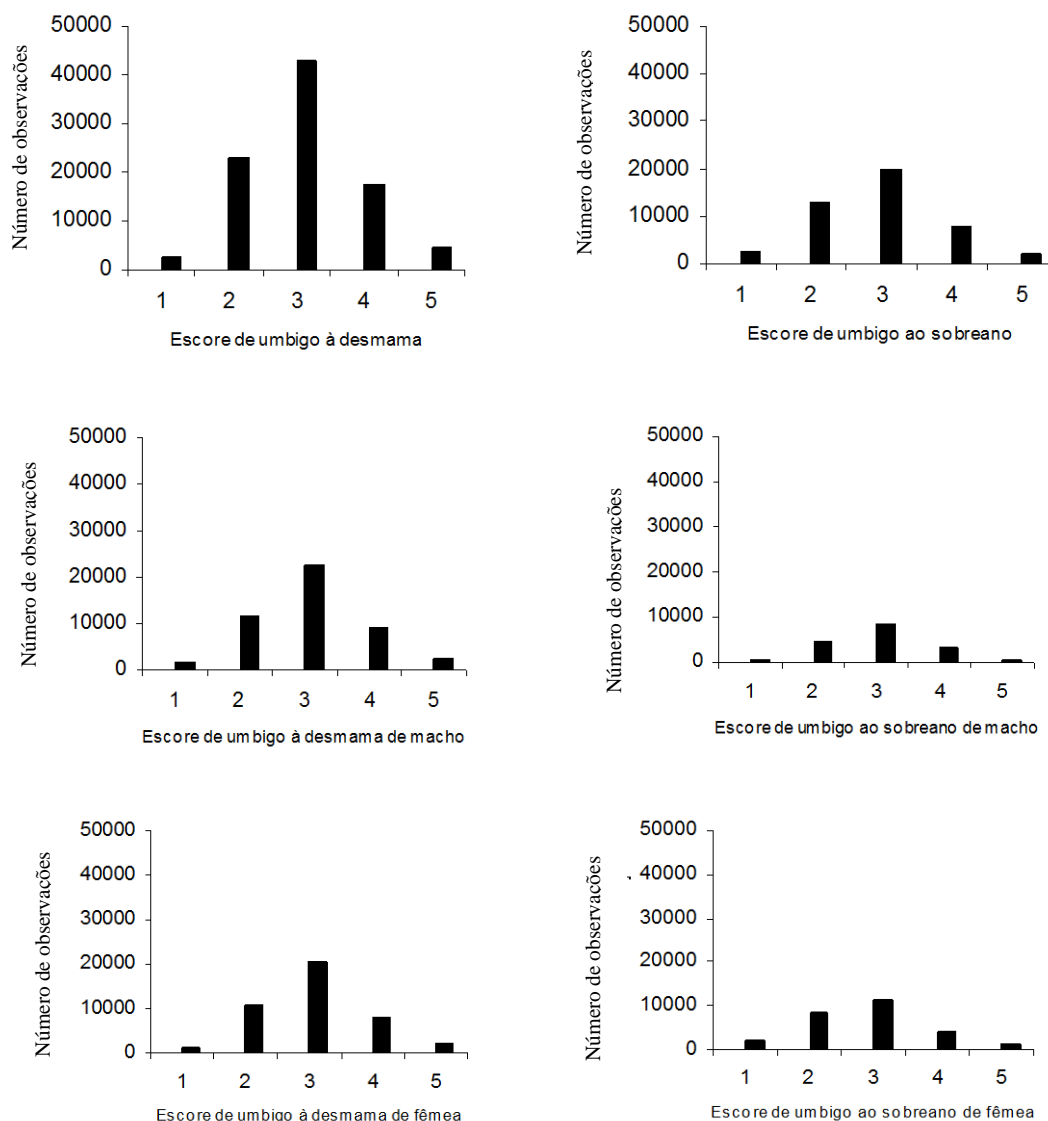


Figura 2. Número de observações para escores visuais de umbigo à desmama, umbigo à desmama de macho e fêmea, umbigo ao sobreano, umbigo ao sobreano de macho e fêmea.

Tabela 2. Estimativas dos componentes de variância e herdabilidade para o umbigo à desmama (UD), umbigo ao sobreano (US), em análise bicaracterística

Características	σ_a^2	σ_m^2	σ_c^2	σ_e^2	σ_p^2	$h_d^2 \pm EP$	$h_m^2 \pm EP$
unicaracterística							
UD	0,09	0,02	0,01	0,51	0,63	0,14 ± 0,01	0,03 ± 0,01
US	0,19	-	-	0,52	0,71	0,26 ± 0,01	-
bicaracterística							
UD	0,09	0,02	0,01	0,67	0,64	0,15	0,03
US	0,19	-	-	0,39	0,90	0,27	-

σ_a^2 - variância genética aditiva direta; σ_m^2 - variância genética aditiva materna; σ_c^2 - variância de ambiente permanente; σ_e^2 - variância residual; σ_p^2 - variância fenotípica; h_d^2 - herdabilidade do efeito direto; h_m^2 - herdabilidade do efeito genético aditivo materno; EP- erro-padrão.

Tabela 3. Estimativas dos componentes de variância e herdabilidade para umbigo à desmama de macho (UDM), umbigo à desmama de fêmea (UDF), umbigo ao sobreano de macho (USM), umbigo ao sobreano de fêmea (USF)

Características	σ_a^2	σ_m^2	σ_c^2	σ_e^2	σ_p^2	$h_d^2 \pm EP$	$h_m^2 \pm EP$
UDM	0,12	0,02	0,02	0,49	0,65	0,18±0,02	0,03±0,01
UDF	0,09	0,02	0,01	0,50	0,63	0,15±0,01	0,03±0,01
USM	0,21	-	-	0,45	0,66	0,32±0,03	-
USF	0,20	-	-	0,55	0,75	0,27±0,02	-

σ_a^2 – variância genética aditiva direta; σ_m^2 – variância genética aditiva materna; σ_c^2 – variância de ambiente permanente; σ_e^2 – variância residual; σ_p^2 – variância fenotípica; h_d^2 – herdabilidade do efeito direto, h_m^2 – herdabilidade do efeito genético aditivo materno; EP – erro-padrão.

As estimativas de correlação genética entre escore de umbigo tanto à desmama quanto ao sobreano com as características de crescimento (PD e PS) variaram de 0,06 a 0,33. A estimativa de correlação genética entre UD e PD, de 0,33, indica uma relação indesejável entre essas características, ou seja, os conjuntos gênicos que promovem aumento no peso podem provocar também aumento no tamanho do umbigo. A correlação genética mais baixa foi a estimada entre US e PS, o que indica que essas características são independentes geneticamente, não sendo controladas pelos mesmos genes ou conjunto de genes. Valores mais baixos de correlação genética entre US e PD foram relatados por Koury Filho *et al.* (2003) e Koury Filho (2005).

Tabela 4. Estimativas de correlações genéticas (r_a) entre escore de umbigo à desmama (UD) e ao sobreano (US) com as características de crescimento, peso à desmama (PD) e peso ao sobreano (PS), em análises bicaracterísticas

Características	r_a
UD - US	0,93
UD - PD	0,33
UD - PS	0,17
US - PD	0,12
US - PS	0,06

A correlação genética de baixa a moderada magnitude que existe entre escore de umbigo e características de crescimento, verificada neste estudo, pode indicar que existem animais com alto valor genético para peso e baixo valor genético para escore de umbigo.

CONCLUSÕES

As estimativas de herdabilidade para escore de umbigo encontradas neste estudo, nas diferentes idades, sugerem que esta característica deve responder à seleção individual com possível ganho genético. Em função da alta correlação entre escore de umbigo de machos e fêmeas nas diferentes idades, a análise conjunta dos dados de machos e fêmeas poderá ser uma estratégia adequada. A estimativa de herdabilidade de média magnitude encontrada para umbigo ao sobreano e as correlações genéticas de baixa magnitude estimadas entre umbigo ao sobreano e peso à desmama e ao sobreano parecem indicar que a melhor época para a seleção para diminuição de umbigo seja ao sobreano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M.M.; CORRÊA, L.A.; TULLIO, R.R. Herdabilidade do tamanho do umbigo em fêmeas da raça Canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá-PR. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.159.
- BARRICHELLO, F.; ALENCAR, M.M.; TORRES JÚNIOR, R. A.A. *et al.* Efeitos ambientais e genéticos sobre peso, perímetro escrotal e escores de avaliação visual à desmama em bovinos da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.40, p.286-293, 2011.
- BAXTER, G. M.; ALLEN, D.; WALLACE, C. E. Breeding soundness of beef bulls after circumcision: 33 cases (1980-1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.194, p.948-952, 1989.

Parâmetros genéticos de escore...

- BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D. *et al.* A manual for use of *MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variance and covariance*. Clay Center, NE: ARS-USDA, 1995. 113p.
- DERIVEAUX, J. *Fisiopatologia de la reproduction y insemination artificial de los animales domesticos*. Zaragoza: Acriba, 1967. 416p.
- FRANKE, D.E.; BURNS, W.C. Sheat area in Brahman and grade Brahman calves and its association with preweaning growth traits. *J. Anim. Sci.*, v.61, p.399-401, 1985.
- JOSAHKIAN, L.A.; MACHADO, C.H.C.; KOURY FILHO, W. *Programa de melhoramento genético das raças zebuínas – Manual de Operação*. Uberaba: ABCZ, 2003. 98 p.
- KOURY FILHO, W. *Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte*. 2005. 80f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.
- KOURY FILHO, W.; JUBILEU, J.S.; ELER, J.P. *et al.* Parâmetros genéticos para escore de umbigo e características de produção em bovinos da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.55, p.594-598, 2003.
- KRIESE, L.A.; BERTRAND, J.K.; BENYSHEK, L.L. Genetic and environmental growth trait parameter estimates for Brahman and Brahman-derivative cattle. *J. Anim. Sci.*, v.69, p.2362-2370, 1991.
- LAGOS, F.; FITZHUGH Jr., H.A. Factors influencing preputial prolapse in yearling bulls. *J. Anim. Sci.*, v.30, p.949-952, 1970.
- MEYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Livest. Prod. Sci.*, v.52, p.179-204, 1992.
- SAS INSTITUTE, *SAS/STAT Software: changes and enhancement through release 8.2*. Cary, 2000.
- TORRES JÚNIOR, R.A.A.; BIGNARDI, A.B.; SILVA, L.O.C. *Seleção para correção de prepúcio e ausência de prolapso em touros de corte*. Documentos 137. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 2003. 22p. (Documentos, 137).
- VIU, M.; TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M.F. *et al.* Parâmetros genéticos do peso e escores visuais de prepúcio e umbigo em gado de corte. *Ars Vet.*, v.18, p.179-184, 2002.
- WALKER, D.F. Genital surgery of the bull. In: MARROW, D.A. *Current therapy in teriogenology*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1980. p.370-401.