



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**EFICIÊNCIA DE SELEÇÃO PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO
MENSURADAS NO PÓS DESMAME EM BOVINOS BRAHMAN**

Amanda Marchi **Maiorano**^{1a}; Joslaine Noely dos Santos Gonçalves **Cyrillo**^{2b}; Josineudson Augusto
II de Vasconcelos **Silva**^{1c}; Maria Eugênia Zerlotti **Mercadante**^{2c}; Vitor Eduardo **Sala**^{3c}

¹ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp; ² Instituto de Zootecnia, Centro
APTA Bovinos de Corte; ³Zootecnista

Nº 13703

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos e fenotípicos e determinar a eficiência relativa de seleção para peso à desmama (P205), peso aos 450 dias (P450), ganho de peso da desmama aos 450 dias (GPD450), em bovinos da raça Brahman. As características foram estudadas por meio de análises multivariadas. O modelo estatístico incluiu efeitos fixos de grupo contemporâneo (composto por fazenda, safra e época de nascimento, sexo, e manejo na desmama e sobreano) e da covariável linear da idade, o efeito aleatório de animal e resíduo. Para peso à desmama, o grupo de manejo ao sobreano foi excluído do grupo contemporâneo e foi incluído efeito fixo de classes de idade da vaca ao parto (3-9 anos e mais de nove anos) e efeito de ambiente permanente. Os componentes de variância foram estimados por máxima verossimilhança restrita utilizando o software MTDFREML. As estimativas de herdabilidade para P205, P450, GPD450 foram 0,18, 0,16, 0,12. P205 e P450 tiveram altas correlações genética (0,89) e fenotípica (0,80). GPD450 teve alta correlação genética (0,79) com P450 e menor correlação genética (0,43) com o P205. Para todas as características estudadas a seleção direta foi mais eficiente. Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que P205, P450 e G450 terão ganho genético lento quando aplicadas como critérios de seleção. O GPD450 apresentou-se como critério de seleção mais adequado para desempenho pós desmama, uma vez que teve menor influência do peso à desmama, e alta correlação com o P450.

Palavras-chaves: Brahman, correlação, eficiência relativa, ganho de peso, herdabilidade.

^a Bolsista CNPq: Graduação em Zootecnia, amanda_maiorano@hotmail.com, ^bOrientador, ^c Colaborador



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT- *The aim of this study was to estimate genetic and phenotypic parameters and determine ratio efficiency of selection for weaning weight (W205), weight at 450 days (W450) and weight gain from weaning to 450 days (GPW450) in Brahman cattle. Traits were studied through multivariate analyses. Statistical model included the fixed effects of contemporary group (composed by farm, crop and birth season, sex, and weaning and yearling management groups) and the linear covariate age, the random effect of animal and residue. For weaning weight, the management group at yearling was excluded of contemporary group and the fixed effect of dam at calving age (three to nine years and more than nine years) and the effect of permanent environmental were included. Variance components were estimated by restricted maximum likelihood performed by the software MTDFREML. Estimated heritabilities of W205, W450 and GPW450 were 0.18, 0.16, and 0.12. W205 and W450 had very high genetic (0.89) and phenotypic (0.80) correlations. GPW450 had high genetic correlation with W450 (0.79), but relatively lower correlation with W205 (0.43). For all traits the direct selection was more efficient. Information obtained suggests slow genetic gain for W205, W450 and GPW450. GPW450 was appropriate to use as selection criteria since it showed less influence of weaning weight, and high correlation with W450.*

Key-words: Brahman, correlation, heritability, ratio efficiency, weight gain.

1 INTRODUÇÃO

Nos sistemas de criação de bovinos de corte é imprescindível obtenção de animais com pesos e idades ideais ao abate para tornar a produção mais rentável. O melhoramento genético animal apresenta ferramentas que podem ser aplicadas na identificação precoce dos animais com desempenhos produtivos superiores contribuindo com a rentabilidade da produção.

Características de crescimento como pesos em diferentes idades e ganhos de pesos têm sido frequentemente incluídas nos programas de seleção de bovinos de corte e constam na maioria das bases de dados das associações e de criadores (Gunsiet al., 2001). Estas características apresentam facilidade de mensuração e têm correlação genética positiva com outras características de interesse econômico.

O peso à desmama expressa o crescimento do animal do nascimento até o momento da separação de sua mãe. Nesta fase, o crescimento do animal se deve a genética dos pais e a habilidade materna. Já a expressão das características avaliadas no período pós-desmama se dá, na maior parte, pelo mérito genético do próprio animal e apresenta relação acentuada com características desejáveis no abate.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

As estimativas de herdabilidade nos rebanhos da raça Brahman variam de 0,14 (Pico et al., 2004) a 0,41 (Faria et al., 2011) para peso a desmama, Faria et al. (2011) encontraram coeficientes de herdabilidade de 0,32 e 0,34 para pesos ao sobreano. Peso e ganho de peso no período pós-desmame apresentam estimativas de herdabilidade moderadas, sugerindo respostas satisfatórias quando submetidas à seleção, contudo existem poucos estudos em animais da raça Brahman que relacionam estas características.

A verificação da efetividade das características utilizadas como critério de seleção no programa de melhoramento genético é importante, para isto é necessário verificar o progresso genético esperado no rebanho dado que foram aplicados os critérios pré-estabelecidos. Por meio da magnitude das respostas direta e correlacionada à seleção pode ser possível monitorar o processo de mudança genética na característica. Desta forma, estas informações possibilitaram direcionar as características utilizadas nos programas de forma a obter maiores ganhos genéticos.

Este trabalho teve como objetivo estimar parâmetros genéticos e fenotípicos e determinar a eficiência relativa de seleção para as características peso à desmama (P205), peso aos 450 dias de idade (P450), ganho de peso da desmama aos 450 dias (GPD450) fornecendo informações importantes no direcionamento das características utilizadas nos programas de melhoramento animal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados registros de 2.069 animais da raça Brahman, nascidos entre os anos 2001 e 2011. Os animais foram provenientes de criatórios localizados nos estados de São Paulo e Goiás. As características estudadas foram peso a desmama, peso aos 450 dias de idade e ganho de peso da desmama aos 450 dias de idade.

Medidas das características de crescimento e informações de genealogia dos animais foram incluídas na base de dados. As estatísticas descritivas das variáveis e estruturação dos dados para análise foram realizadas por meio do programa Statistical Analysis System (SAS, 2010).

Os pesos foram padronizados para 205 (P205) e 450 (P450) dias de idade por meio das equações seguintes:

$$P_{205} = \frac{PP - PN}{IDP} * 205 + PN$$

$$P_{450} = \frac{PP - P205}{IDP - 205} * (450 - 205) + P205$$



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

onde: IDP e PP, idade e peso na mensuração mais próxima à idade padronizada; PN é o peso ao nascer; P205 é o peso padronizado aos 205 dias.

O ganho de peso aos 450 dias de idade (GPD450) foi calculado pela diferença entre os pesos padronizados de 450 e 205 dias de idade.

Para definição dos efeitos fixos, foram realizadas análises utilizando o procedimento GLM do SAS, permaneceram nos modelos de análise somente efeitos significativos ($p < 0,01$). Para a característica P205 foram incluídos no modelo de análise os efeitos fixos de classe de idade da vaca ao parto (3, 4, 5, ..., 8 e igual ou maior a 9 anos), grupo contemporâneo (composto por fazenda, safra e época de nascimento, sexo e manejo na desmama) e a idade na mensuração como covariável linear. Para análises das características pós desmama (P450 e GPD450) foi utilizado o efeito fixo de grupo contemporâneo (composto pelas variáveis constantes no grupo de desmama, mais o grupo de manejo ao sobreano) e a covariável linear de idade na mensuração do peso aos 450 dias. Além dos efeitos fixos foram utilizados os efeitos aleatórios de animal e resíduo. O efeito de ambiente permanente materno também foi incluído na análise do P205. A matriz de parentesco continha 6.663 animais, montada a partir dos animais mensurados até a sexta geração de ascendentes.

Os componentes de variância foram estimados por máxima verossimilhança restrita utilizando o software MTDFREML (Boldman et al., 2002). Os parâmetros genéticos foram obtidos por meio de modelo animal multivariado incluindo as três características estudadas. O peso à desmama foi utilizado como característica âncora para minimizar efeitos de pré-seleção dos animais.

Com intuito de avaliar o ganho genético em função da seleção indireta e se o mesmo foi mais eficiente que a seleção direta para as características estudadas foi utilizada a seguinte equação de eficiência relativa (%) proposta por Mota (2006):

$$\frac{RC_{1(2)}}{RD_1} = \left[r_{A1,A2} \cdot \frac{\sqrt{h_2^2}}{\sqrt{h_1^2}} - 1 \right] \times 100$$

onde: $RC_{1(2)}$ é a resposta correlacionada da característica 1 quando selecionada para a característica 2; RD_1 é a resposta direta da característica 1; $r_{A1,A2}$ é a correlação genética entre as duas características; e h_1^2 e h_2^2 são herdabilidade das características 1 e 2, respectivamente.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estatística descritiva das características estudadas está apresentada na Tabela 1. Os valores obtidos por diferentes autores que avaliaram animais da raça Brahman foram similares aos encontrados neste estudo, sendo 192 kg (Faria et al., 2011) e 212 kg (Pico et al., 2004) para peso a desmama, e 274 kg (Pico et al., 2004) e 363 kg (Bertipaglia et al., 2012) para peso ao sobreano. Segundo Queiroz et al. (2013), o ganho de peso aos 450 dias de idade está mais ligado à expressão do potencial genético do animal, quando comparado com o peso a desmama.

Tabela 1. Estatística descritiva das características peso aos 205 (P205), peso aos 450 (P450) e ganho de peso aos 450 dias de idade em bovinos da raça Brahman

Característica	N° obs	N° pais	N° mães	GC	Média ± DP	CV
P205 (kg)	2.071	152	765	397	197 ± 34	17
P450 (kg)	1.466	130	577	413	320 ± 74	23
GPD450 (kg)	1.460	130	578	413	118 ± 59	50

GC = grupo contemporâneo; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 2 estão apresentados os componentes de variância e herdabilidade estimados por meio de análise multivariada para as características avaliadas. A estimativa de herdabilidade obtida para P205 foi 0,18. O coeficiente de herdabilidade para P205 foi superior ao descrito por Pico et al. (2004) em populações da raça Brahman, que encontraram estimativa de 0,14, contudo foi inferior ao relatado por Faria et al. (2011) que obtiveram valor de 0,41. Para P450, a estimativa de herdabilidade foi inferior a 0,34, descrito por Faria et al. (2011), para peso ao sobreano.

Tabela 2. Componentes de variância e herdabilidade (h^2) para peso aos 205 (P205), peso aos 450 (P450) e ganho de peso aos 450 dias de idade (GPD450) em bovinos da raça Brahman.

Parâmetros	σ_a^2	σ_p^2	σ_e^2	h^2
P205 (kg)	111,99	626,67	514,68	0,18
P450 (kg)	211,78	1356,00	1144,22	0,16
GPD450 (kg)	67,57	543,61	476,04	0,12

σ_a^2 = variância genética aditiva; σ_p^2 = variância fenotípica; σ_e^2 = variância residual.

O coeficiente de herdabilidade obtido para GPD450 foi 0,12, valor superior foi obtido por Cardoso et al. (2004) em bovinos da raça Angus, que relataram estimativa de herdabilidade de 0,20. Na literatura, a magnitude dos coeficientes de herdabilidade estimados para característica de crescimento varia de média à alta sendo importante ressaltar que os parâmetros genéticos diferem



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

entre populações e ambientes (Koots et al., 1994). Os coeficientes de herdabilidade obtidos neste trabalho foram de moderada magnitude, portanto, considerável variabilidade entre os animais foi decorrente do efeito genético, sugerindo possibilidade de uso dessas características como ferramentas de seleção.

Tabela 3. Estimativas de correlações genética, ambiental e fenotípica entre as características peso aos 205 (P205), peso aos 450 (P450) e ganho de peso aos 450 dias de idade em bovinos da raça Brahman

	Correlação genética		Correlação ambiental		Correlação fenotípica	
	P450	GPD450	P450	GPD450	P450	GPD450
P205	0,89	0,43	0,78	0,19	0,80	0,22
P450		0,79		0,76		0,77

Correlação genética positiva e alta foi obtida entre P205 e P450 (Tabela 3). O valor encontrado deve-se ao fato de que grande parte dos genes responsáveis pela expressão de P205, também, está vinculada a expressão da característica peso ao sobreano. Correlação genética alta entre pesos em diferentes idades é comum na literatura, Ferraz Filho et al. (2002) e Boligon et al. (2009) encontraram, para zebuínos, valores superiores a 0,80 para pesos em idades próximas, sendo assim a seleção para peso deverá promover mudança genética no mesmo sentido para outros pesos.

Estimativa de correlação genética moderada foi encontrada entre P205 e GPD450, indicando diferenças em parte dos genes que atuam na expressão fenotípica destas características (Tabela 3). A correlação genética entre P205 e GPD450 correspondeu ao valor de 0,43, e a correlação fenotípica teve valor igual a 0,22. Estes valores indicam baixa relação entre as características peso à desmama e ganho de peso pós desmama. Ainda, a correlação fenotípica evidencia que efeitos de meio favoráveis ao peso à desmama não contribuíram com maior ganho de peso no período pós desmama.

Castro-Pereira et al. (2007) estudaram peso e ganho de peso no período pós desmame e relataram estimativas de correlação genética de magnitudes semelhantes às encontradas neste estudo, com valores de 0,70 para peso a desmama e peso aos 550 dias de idade e 0,33 para peso ao nascimento e ganho de peso do nascimento a desmama. O pesos em idades posteriores à desmama ainda sofrem influência de efeitos materno, peso anterior e idade (Trovo et al, 1996), enquanto o ganho de peso tem menor influência destes fatores.

Estimativas de eficiência da seleção indireta para as características de desempenho estudadas estão na Tabela 4. Observou-se que, selecionando uma das características estudadas



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

haverá mudança genética na característica desejada, pois todas são positivamente correlacionadas entre si, no entanto, o ganho será inferior àquele obtido pela seleção direta.

Tabela 4. Eficiência da seleção indireta para as características peso aos 205 (P205), peso aos 450 (P450) e ganho de peso aos 450 dias de idade em bovinos da raça Brahman

Característica selecionada	Resposta correlacionada em:	Eficiência (%)
P205	P450	-16
	GPD450	-65
P450	P205	-6
	GPD450	-32
GPD450	P205	-47
	P450	-9

O direcionamento das características selecionadas deve variar conforme o sistema de produção. A característica GPD450 apresenta-se como interessante critério de seleção para desempenho pós desmama devido, principalmente, a menor influência do peso à desmama quando comparado com o peso aos 450 dias, sugerindo que deve ser a característica de escolha para a obtenção de maiores pesos e maiores ganhos no período pós-desmama.

4 CONCLUSÃO

As estimativas de herdabilidade, obtidas no presente estudo, para as características P205, P450 e GPD450 sugerem ganho genético lento quando utilizadas como critérios de seleção.

O ganho de peso aos 450 dias de idade apresentou-se como critério de seleção mais adequado para desempenho pós desmama, uma vez que teve menor influência do peso à desmama, e alta correlação com o P450.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa PIBIC.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertipaglia, T.S.; Carreño, L.O.D.; Machado, C.H.C.; Andrighetto, C.; Fonseca, R. Estimates of genetic parameters for visual scores and their correlation with production and reproductive traits in Brahman cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.1407-1411, 2012.

Boldman, K.G; Kriese, L.A.; Van Vleck, L.D.; Van Tassell, C.P.; Kachman, S.D. A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances. Lincoln: Department of Agriculture; Agricultural Research Service, p. 129, 2002.

Boligon, A.A.; Albuquerque, L.G.; Mercadante, M.E.Z.; Lôbo, R.B. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2320-2326, 2009.

Cardoso, F.F; Cardellino, R.A.; Campos, L.T. Componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.313-319, 2004.

Castro-Pereira, V.M.; Alencar, M.M.; Barbosa, P.F. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características de crescimento de machos e fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1037-1044, 2007 (suplemento).

Faria, L.C.; Queiroz, S.A.; Vozzi, P.A.; Lôbo, R.B.; Bezerra, L.A.F.; Magnabosco, C.U.; Oliveira, E.J.A. Estudo genético quantitativo de características de crescimento de bovinos da raça brahman no Brasil. **Arqs Veterinaria**, v.27, p.30-35, 2011.

Ferraz Filho, P.B.; Ramos, A.A.; Silva, L.O.C.; Souza, J.C.; Alencar, M.M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v.7, p.65-69, 2002.

Gunski, R.J.; Garner, A.D.; Borjas, A.R.; Bezerra, L.A.F.; Lôbo, R.B. Estimativas de parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de seleção em gado nelore. **Ciência Rural**, v.31, p.603-607, 2001.

Koots, K.R.; Gibson, J.P.; Smith, C.; Wilton, J.N. Analyses of published genetic parameter estimates for beef production traits. 1. Heritability. **Animal Breeding Abstract**, v.62, p.309-338, 1994.

Mota, M.D.S. Genetic correlations between performance at different racing distances in Thoroughbred. **Livestock Science**, v.104, p. 227–232, 2006.

Pico, B.A.; Naser, F.W.C.; Wyk, J.B. Genetic parameters for growth traits in South African Brahman cattle. *South African Journal of Animal Science*, v.34, p.44-46, 2004 (supplement 2).

Queiroz, S.A.; Oliveira, J.A.; Costa, G.Z.; Fries, L.A. Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho em peso ao sobreano de bovinos brangus. **Arquivo de Zootecnia**, v.62, p.111-121. 2013.

SAS Institute Inc., SAS Online Doc, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2010.

Trovo, J.B.F.; Razook, A.G.; Lobo, R.B.; Figueiredo, L.A.; Bezerra, L.A.F. Avaliações genéticas em bovinos de corte utilizando estruturas de dados não-convencionais. In: 2º Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, 1996, Uberaba – MG, Anais do 2º Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas. ABCZ.