

# ESTUDO GENÉTICO DA PONTUAÇÃO TOTAL EM EQUINOS MANGALARGA

GENETIC STUDY OF THE TOTAL SCORE IN MANGALARGA HORSES

Mota, M.D.S. da e R.S.A. Prado

Dep. Melhoramento e Nutrição Animal. FMVZ – Unesp. Botucatu/SP. C.P. 560, CEP 18618-000. Brasil.  
E-mail:mdsmota@fca.unesp.br

## PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Cavalos. Gibbs sampling. Seleção massal.

## ADDITIONAL KEYWORDS

Horse. Gibbs sampling. Massal selection.

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi estimar a herdabilidade e a tendência genética da pontuação total (obtida a partir da soma das pontuações parciais de características morfológicas, funcionais e comportamentais de cada animal) em cavalos da raça Mangalarga, a fim de contribuir para programas de seleção em animais desta raça.

As informações utilizadas foram fornecidas pela Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM) e constaram da pontuação total de 20270 animais, julgados entre os anos de 1987 e 2003. Os componentes de variância necessários para obtenção da herdabilidade foram estimados pelo programa MTGSAM. Compreendendo valor médio de 0,42, a herdabilidade indica forte relação entre valores genéticos e fenotípicos dos animais, e que a seleção massal poderia alcançar resultados consideráveis. A tendência genética evidenciou crescimento de 0,21 ponto por ano.

heritability and the genetic trend of the total score (obtained by adding the partial scores of each morphological, functional and behavioral trait of the animal) of the Mangalarga bred horse, contributing to selection programs in these animals.

The information used was provided by the Brazilian Association of Mangalarga Horse Breeders (ABCCRM) and considered the total scores of 20270 animals, measured between 1987 and 2003. The components of variance needed to estimate the heritability were obtained by MTGSAM program. With an average value of 0,42, the heritability indicates a strong relation between breeding values and phenotypic values of the animals and the response to a phenotypic selection could reach interesting results. The genetic trend was 0.21 point per year.

## SUMMARY

The goal of this study was to estimate the

## INTRODUÇÃO

A Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM) utiliza como uma de suas principais ferramentas para a seleção

*Arch. Zootec. 54: 25-30. 2005.*

e valorização de seus animais as chamadas tabelas de pontuação. Nelas, o equino recebe pontos, baseado em julgamento subjetivo, em suas principais características morfológicas, funcionais e comportamentais. Em princípio, o cavalo é comparado com um tipo padrão, no qual os pesos (número de pontos) são máximos (animal ideal da raça – 100 pontos). Este julgamento envolve avaliações estática e dinâmica, sendo os equinos com pontuação mais elevada considerados superiores.

Atualmente, fêmeas e machos necessitam pelo menos 50 pontos para obterem registro definitivo, sendo que para estes últimos, um mínimo de 75 pontos é exigido para que possam ser utilizados como reprodutores.

Assim, considerando-se que o valor econômico e a escolha dos cavalos para reprodução nesta raça baseiam-se, fundamentalmente, na pontuação total alcançada pelos animais, o presente trabalho objetivou estimar a herdabilidade para esta característica, passo inicial para implantação de programas eficientes de melhoramento genético na raça Mangalarga. Além disso, estimou-se a tendência genética para aquele caráter, uma vez que seu conhecimento possibilita não somente quantificar mudanças genéticas em populações ao longo dos anos, mas também redirecionar eventuais desvios observados no curso da seleção.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados empregados neste estudo foram fornecidos pela ABCCRM e abrangeram informações de pontuação total de 20270 animais (79 p.100 fêmeas

e 21 p.100 machos) com idades ao julgamento de 3 anos (51,65 p.100), 4 anos (27,13 p.100) e 5 ou mais anos (21,22 p.100), ao longo de 17 anos (1987 a 2003), e nascidos entre 1982 e 2000. A matriz de parentesco envolveu 169228 animais.

O seguinte modelo foi utilizado para a análise dos dados:

$$y_{ijklm} = \mu + a_i I_j + C_k + GC_l + e_{ijklm}$$

onde:

$y_{ijklm}$  = observação de pontuação total

$\mu$  = média geral

$a_i$  = efeito aleatório de animal

$I_j$  = efeito fixo de idade (3, 4 e 5 ou mais anos)

$C_k$  = efeito fixo do criador (1...1.223)

$GC_l$  = efeito fixo do grupo de contemporâneo (1...1.445)

$e_{ijklm}$  = erro aleatório associado a cada observação.

Os grupos de contemporâneos foram formados a partir de animais do mesmo sexo, julgados pelo mesmo técnico (1...28), no mesmo ano e estação (Jan. a Mar., Abr. a Jun, Jul. a Set. e Out. a Dez.). Assim como o criador, estes grupos continham pelo menos três animais cada.

A herdabilidade foi estimada a partir da razão entre os componentes genético aditivo e fenotípico, obtidos pelo programa MTGSAM (Multiple-Trait Gibbs Sampler for Animal Models), desenvolvido por Van Tassel e Van Vleck (1997). Inferências acerca da dispersão dos parâmetros foram realizadas a partir das distribuições *a posteriori* obtidas via amostrador de Gibbs.

## ESTUDO GENÉTICO DA PONTUAÇÃO TOTAL EM EQUINOS MANGALARGA

A amostragem Gibbs, necessária para a obtenção dos parâmetros desconhecidos e reconstrução da densidade de probabilidade (densidade posterior) de cada parâmetro, englobou 1.500000 amostras, das quais após desconsiderar-se as 6000 iniciais (período de *burn-in*), uma a cada 1500 era armazenada para fins de inferência, totalizando 996 amostras disponíveis para a descrição da distribuição *a posteriori*. O número de amostras a serem descartados, o intervalo de amostragem, bem como o número total de amostras foram decididos em função do resultado obtido do programa Gibanal (Van Kaam, 1998), após uma rodada preliminar de 50000 amostras. Para as variâncias genética aditiva e residual utilizou-se *priori* não-informativa (*flat*).

A partir dos valores genéticos preditos pelo programa, calculou-se a tendência genética para total de pontos como a regressão linear do valor genético médio a cada ano sobre o ano de nascimento dos animais. Apenas equínos com total de pontos registrado

foram incluídos neste cálculo (20270 animais).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da pontuação total observada foi 83,09 pontos com coeficiente de variação de 6,91 p.100, e valores mínimo e máximo iguais a 50 e 99,5. Esta média, enquadrada dentro da classificação *Boa* pela ABCCRM, é bastante superior (entre 8 e 10 pontos) às relatadas por Zamborlini *et al.* (1996), em animais da raça Mangalarga Marchador (73,60 pontos), e Valera (1997) e Molina *et al.* (1999) em cavalos Andaluz (respectivamente 73,2 e 75,2 pontos).

Evidentemente que esta diferença não indica necessariamente que os cavalos Mangalarga estão mais próximos do ideal que os das demais raças citadas, mas o modo distinto como são avaliadas. No Mangalarga Marchador, por exemplo, cuja origem é bastante próxima a do Mangalarga, o valor máximo observado foi 95 pontos, ao

**Table I.** Análise descritiva dos componentes de variância para pontuação total. (Descriptive analysis of the variance components for total score).

Componente	Média	C.V. (p.100)	Moda	Mín.	Máx.	Intervalo*	Correlação serial
Variância							
genética aditiva	13,85	5,99	14,58	10,95	17,16	12,17 a 15,54	0,067
residual	19,19	2,88	19,5	17,26	21,10	18,15 a 20,28	0,057
fenotípica	33,04	1,41	33,11	31,65	34,62	32,12 a 33,96	0,020

\*Intervalos de maior densidade *a posteriori* - 95 p.100 de probabilidade. (Highest posterior density intervals- 95 percent probability).

C.V.= coeficiente de variação. (Variation coefficient).

passo que nesta última 640 animais receberam pontuação acima de 95, sendo que em dois deles atingiu 99,5 pontos.

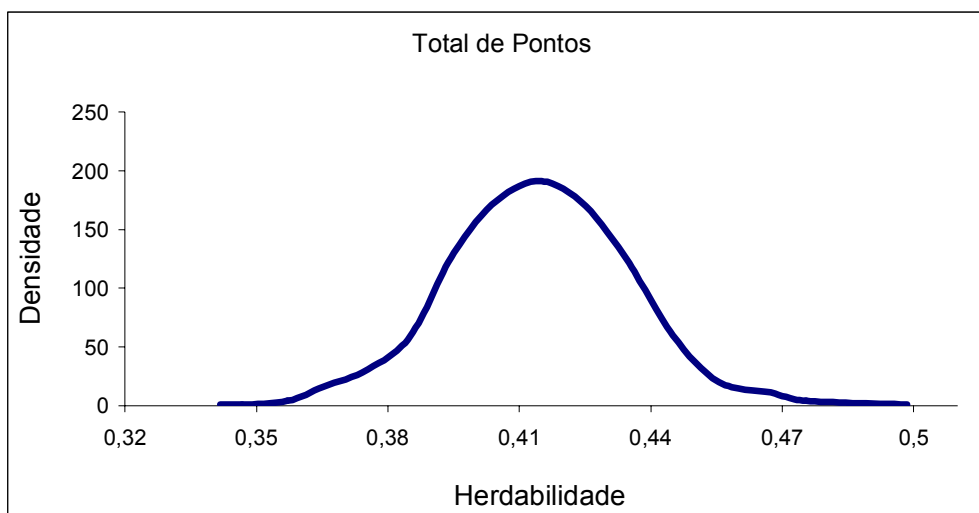
A descrição dos componentes de variância para pontuação total é apresentada na **tabela I**.

As estimativas de herdabilidade variaram de 0,34 a 0,50, com média e moda iguais a 0,42, coeficiente de variação de 4,98 p.100 e correlação serial de 0,07. O intervalo de maior densidade *a posteriori* contendo 95 p.100 das observações ocorreu entre 0,38 e 0,46 (**figura 1**). Estes valores são inferiores ao observado por Zamborlini *et al.* (1996), os quais reportaram herdabilidade igual a 0,62 em equinos Mangalarga Marchador, e superiores ao relatado por Molina *et al.* (1999) em animais da raça Andaluz (0,25).

Por outro lado, enquadram-se na

amplitude de 0,20 a 0,50 sugerida por Makku *et al.* (2000) para características de tipo, conformação e movimentação julgadas subjetivamente e indicam que o componente genético aditivo é importante e a seleção baseada no valor fenotípico dos animais poderia resultar em alterações genéticas consideráveis. No entanto, assim como reportaram Koenen *et al.* (2004) em cavalos de esporte, objetivos seletivos em que a definição das características é altamente dependente de subjetividade (como no caso do total de pontos) têm baixa transparência e sub-otimizam a resposta à seleção.

A tendência genética para total de pontos foi 0,211 ponto por ano, com pouca dispersão em torno dos valores estimados, indicando baixa variação no mérito genético dos animais selecionados ao longo do período estudado (**figura 2**). Esta tendência,



**Figura 1.** Densidade da distribuição a posteriori para a herdabilidade da pontuação total. (A *a posteriori* density distribution for the heritability of total score).

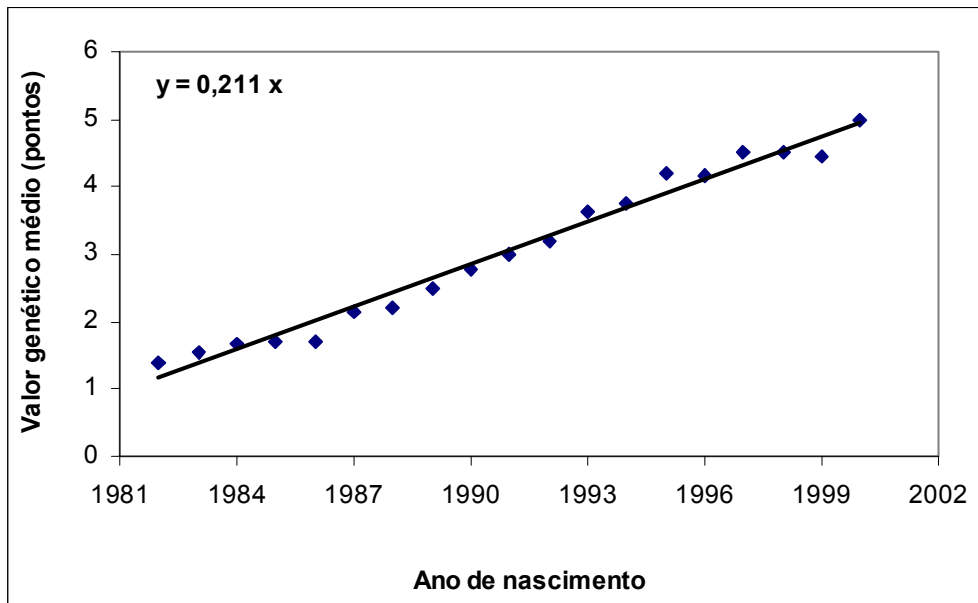


Figura 2. Tendência genética para total de pontos. (Genetic trend for total score).

favorável, representa resposta genética anual de aproximadamente 0,25 p.100 em relação à média da característica (83,09 pontos), 3,7 p.100 e 5,6 p.100 com respeito aos desvios-padrão fenotípico e genético aditivo, respectivamente.

Esses valores são bastante inferiores aos reportados por Sigurdsson *et al.* (1997) para pontuação total em cavalos Iceland, cujas porcentagens, seguindo a mesma ordem de apresentação anterior, atingiram 6 p.100 e 10 p.100. Tal superioridade decorre, em parte, do fato dos criadores de cavalos Iceland utilizarem informações do valor genético para a seleção dos animais, ao contrário dos criadores de Mangalarga, os quais se baseiam em uma síntese subjetiva das informações disponíveis.

## CONCLUSÃO

Embora a considerável estimativa de herdabilidade para total de pontos tenha possibilitado aos criadores promover melhora genética nesta característica, ganhos anuais mais elevados poderiam ser alcançados se a raça Mangalarga desse maior ênfase a utilização de reprodutores com base em seus valores genéticos preditos, disseminando de modo organizado os alelos responsáveis pela melhora na pontuação total.

Além disso, seria importante que a ABCCRM dispusesse de uma tabela de pontos linear para a avaliação de seus animais, uma vez que sua aplicação prática, em termos seletivos para o criador, seria bem superior a atualmente utilizada pela associação.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Asso-

ciação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga pela disponibilização das informações.

BIBLIOGRAFIA

- Koenen, E.P.C., L.I. Aldridge and J. Philipsson. 2004. An overview of breeding objectives for Warmblood sport horses. *Livestock Production Science*, 88: 77-84.
- Makku, T., M.T. Saastamoinen and E. Barrey. 2000. Genetics of conformation, locomotion and physiological traits. In: Bowling and Ruvinsky (Ed.) *The genetics of the horse*, pp: 439-472. CAB International Publishing, New York.
- Molina, A., M. Valera, R. dos Santos and A. Rodero. 1999. Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. *Livestock Production Science*, 60: 295-303.
- Sigurdsson, A., K. Hugarson and T. Arnason. 1997. Breeding strategies and genetic progress in Iceland Toelter population. In: Annual meeting of the European Association of Animal Production, 25-28 August, Vienna.
- Valera, M. 1997. Mejora genética del caballo P.R.E. de Estirpe Cartujana. Tesis Doctoral, Facultad Veterinaria, Universidad de Córdoba, España.
- Vankaam, J.B.C.H.M. 1998. [www.student.wau.nl/~janthijs/breedingsite/eadgibanal.html](http://www.student.wau.nl/~janthijs/breedingsite/eadgibanal.html)
- Van Tassel, C.P. and L.D. Van Vleck. 1997. A manual for use of MTGSAM (Draft). United States, Dep. of Agriculture, Agricultural Research Service, USA.
- Zamborlini, L.C., J.A.G. Bergmann, C.S. Pereira, C.G. Fonseca e A.S.R. Carneiro. 1996. Estudo genético-quantitativo de medidas lineares de equinos da raça Mangalarga Marchador – I. Estimativas dos fatores de ambiente e parâmetros genéticos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 3: 33-37.

*Recibido. 17-6-04. Aceptado: 1-12-04.*

*Archivos de zootecnia vol. 54, núm. 205, p. 30.*