

RAÇA EQUINA GARRANA: PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS MORFO-FUNCIONAIS

GARRANO HORSE BREED: GENETIC PARAMETERS OF MORPHO-FUNCTIONAL TRAITS

Parâmetros genéticos de características morfo-funcionais

Carolino, N.^{1,2*}, A. Vicente^{3,4}, M.C. Silva⁵ e J.V. Leite⁵

¹Instituto Nacional de Recursos Biológicos, I.P., Fonte Boa, 2005-048 Vale de Santarém, Portugal. *nuno.carolino@inrb.pt.

²Escola Universitária Vasco da Gama, Estrada da Conraria, 3040-714 Coimbra, Portugal.

³Escola Superior Agrária Santarém, Quinta Galinheiro, Apartado 310, 2001-910 Santarém, Portugal.

⁴Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, 1300-477 Lisboa, Portugal.

⁵Associação de Criadores de Equinos de Raça Garrana, 4850-535 Vieira do Minho, Portugal.

Abstract

Information was obtained from the Garrano Studbook database, including pedigree data from 13100 animals and 3243 morpho-functional records, obtained from the registration of the breeding stock made between the years 1994 to 2011. Genetic parameters from Height at withers, 8 body conformation regions and gaits evaluated in Studbook registration (Head and Neck, Shoulder Blades and Withers, Chest and Ribcage, Back and Loins, Croup, Members, Gaits and Forms as a Whole) and corresponding Total Evaluation, were estimated with BLUP - Animal Model, with univariate analysis, by restricted maximum likelihood.

Animal model used for each trait considered the fixed effects of stud/region, year and month of registration, sex and age at evaluation as linear and quadratic covariate, and the random effects of breeding value and residuals.

Heritability estimates were 0.29 ± 0.053 for Height at Withers, 0.11 ± 0.049 for Head and Neck, 0.09 ± 0.050 for Shoulder Blades and Withers, 0.09 ± 0.051 for Chest and Ribcage, 0.11 ± 0.051 for Back and Loins, 0.11 ± 0.049 for Croup, 0.14 ± 0.052 for Members, 0.12 ± 0.053 for Gaits, 0.12 ± 0.053 for Forms as a Whole and 0.23 ± 0.054 for Total Evaluation.

Palavras-chave:

Equinos
Heritabilidade
morfologia

Keywords:

Equine
Heritability
Morphology

Resumo

Utilizaram-se registos de provas morfo-funcionais (aprovação de reprodutores para inscrição no Livro de Adultos) de equinos da raça Garrana (n=3243) recolhidos entre 1994 e 2011 e de toda a informação genealógica disponível no Registo Zootécnico/Livro Genealógico (RZ/LG), que incluía dados de 13100 indivíduos. Através do BLUP - Modelo Animal, em análises univariadas e por máxima verosimilhança restrita, foram estimados os parâmetros genéticos da Altura ao Garrote, de 8 regiões corporais e de andamentos avaliados aquando da inscrição no RZ/LG (Cabeça e Pescoço, Espádua e Garrote, Peitoral e Costado, Dorso e Rim, Garupa, Membros, Andamentos e Conjunto de Formas) e a respectiva Pontuação Total. O modelo animal utilizado incluiu os efeitos fixos do criador/freguesia, ano e mês de classificação, sexo e os efeitos linear e quadrático da idade à classificação. Como efeitos aleatórios foram considerados o valor genético do animal e o efeito residual. As estimativas da heritabilidade foram de 0.29 ± 0.053 para a Altura ao Garrote, de 0.11 ± 0.049 para a Cabeça e Pescoço, de 0.09 ± 0.050 para Espádua e Garrote, de 0.09 ± 0.051 para o Peitoral e Costado, de 0.11 ± 0.051 para o Dorso e Rim, de 0.11 ± 0.049 para a Garupa, de 0.14 ± 0.052 para os Membros, de 0.12 ± 0.053 para os Andamentos, de 0.12 ± 0.053 para o Conjunto de Formas e de 0.23 ± 0.054 para a Pontuação Total.

Introdução

O Garrano é um equino típico de Montanha, de pequena estatura e, por isso, considerado pônei. Com membros robustos e curtos, de pelagem exclusivamente castanha e perfil recto ou côncavo, ainda se encontra bastante enraizado nas tradições populares do Noroeste de Portugal. A reduzida altura ao garrote, que não pode exceder

1.35 metros para possibilitar a inscrição no Livro de Reprodutores, e o perfil cefálico são características étnicas fundamentais para a raça e atributos desejados pelos criadores.

A raça equina Garrana, actualmente com cerca de 1440 fêmeas inscritas no Registo Zootécnico/Livro Genealógico (RZ/LG), está incluída num programa de conservação/melhoramento genético, da responsabilidade da Associação de Criadores de Equinos de Raça Garrana (ACERG), desenvolvido no âmbito do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente (PRODER), que tem como objectivo promover a avaliação genética das características morfológicas mais importantes para a raça.

A ACERG pretende otimizar o programa de selecção desta raça e implementar a avaliação genética para as principais características de interesse. Deste modo, em colaboração com a Unidade de Recursos Genéticos, Reprodução e Melhoramento Animal do Intitulo Nacional de Recursos Biológicos, I.P. (INRB, I.P.), desenvolveu-se um trabalho preliminar, com o objectivo de estimar os parâmetros genéticos e proceder à avaliação genética da raça Garrana para características morfo-funcionais, com a finalidade de permitir uma selecção mais objectiva e eficaz dos futuros reprodutores.

Material e métodos

Utilizou-se toda a informação genealógica disponível no RZ/LG da raça equina Garrana, que incluía dados de 13100 indivíduos, e registos morfo-funcionais de 3243 animais, recolhidos entre 1994 e 2011, nomeadamente, 3243 registos de altura ao garrote (AltG) e 3102 registos de avaliações morfológicas e de andamentos. Estas avaliações morfo-funcionais são atribuídas por um juiz, durante a aprovação de reprodutores para inscrição no Livro de Adultos do RZ/LG da raça. A Pontuação Total (PT) resulta do somatório das notas de 8 avaliações parciais (avaliadas entre 0 e 10 pontos), às quais são aplicados factores de ponderação de 1.0 ou de 1.5, conforme a seguir indicado: Cabeça e Pescoço – CP (1.0), Espádua e Garrote – EG (1.0), Peitoral e Costado – PC (1.0), Dorso e Rim – DR (1.5), Garupa – GA (1.0), Membros – ME (1.5), Andamentos – AN (1.5) e Conjunto de Formas – CF (1.5).

As características morfo-funcionais, combinadas com toda a informação genealógica disponível, depois de editadas e validadas, foram submetidas a análises univariadas, através do BLUP - Modelo Animal, com vista à estimação de componentes de variância, por máxima verosimilhança restrita (REML) e um critério de convergência de 10^{-9} , utilizando-se para o efeito o programa MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995). O modelo animal utilizado incluiu os efeitos fixos do criador/freguesia, ano e mês de classificação, sexo e os efeitos linear e quadrático da idade à classificação. Como efeitos aleatórios foram considerados o valor genético do animal e o erro residual.

Resultados

Os parâmetros genéticos e fenotípicos das diversas características morfo-funcionais estudadas encontram-se apresentados na tabela I.

Tabela I. Parâmetros genéticos e fenotípicos dos caracteres analisados¹ (*Genetic and phenotypic parameters of analysed traits*)

Caracteres	AltG	PT	CP	EG	PC	DR	GA	ME	AN	CF
Nº obs.	3243	3102	3102	3102	3102	3102	3102	3102	3102	3102
Média	128.74	69.99	6.69	6.73	6.68	10.79	6.53	10.87	10.86	10.87
σ_A^2	4.133	2.747	0.034	0.024	0.028	0.052	0.036	0.054	0.050	0.065
σ_E^2	9.989	9.058	0.292	0.244	0.272	0.406	0.279	0.343	0.355	0.322
σ_P^2	14.121	11.805	0.327	0.268	0.300	0.459	0.315	0.398	0.405	0.387
h^2	0.293	0.233	0.105	0.090	0.093	0.114	0.113	0.137	0.125	0.167
(EP)	(0.053)	(0.054)	(0.049)	(0.050)	(0.051)	(0.051)	(0.049)	(0.052)	(0.053)	(0.053)

¹AltG= Altura ao garrote (cm), PT= Pontuação Total, CP= Cabeça e Pescoço, EG= Espádua e Garrote, PC= Peitoral e Costado, DR= Dorso e Rim, GA= Garupa, ME= Membros, AN= Andamentos, CF= Conjunto de Formas. σ_A^2 = variância genética, σ_E^2 = variância ambiental, σ_P^2 = variância fenotípica, h^2 = heritabilidade, EP= Erro Padrão.

Os 3243 indivíduos com informação disponível sobre a Altura ao Garrote (AltG), nomeadamente, 288 machos e 2955 fêmeas, apresentaram em média, 128.76 ± 3.99 cm (Machos: 130.90 ± 3.54 cm e Fêmeas 128.52 ± 3.97 cm). A Pontuação Total para inscrição no Livro de Reprodutores apresentou um valor médio de 69.99 ± 4.30 pontos e

uma heritabilidade de 0.233 ± 0.054 . As estimativas da heritabilidade variaram entre 0.090 ± 0.050 , obtida para a avaliação morfológica da Espádua e Garrote (EG) e 0.293 ± 0.053 , registada para a AltG.

Os quatro elementos da avaliação morfo-funcional (Conjunto de Formas, Membros, Andamentos e Dorso e Rim), aos quais são atribuídos um coeficiente de ponderação de 1.5 para a determinação da Pontuação Total, apresentaram estimativas de heritabilidade superiores (entre 0.167 ± 0.053 e 0.114 ± 0.051) às das características morfo-funcionais, a que é atribuído um coeficiente de ponderação de 1.0, respectivamente, Garupa (0.113 ± 0.049), Cabeça e Pescoço (0.105 ± 0.049), Peitoral e Costado (0.093 ± 0.051) e Espádua e Garrote (0.090 ± 0.050).

Discussão

A avaliação morfo-funcional dos equinos é uma prática bastante antiga, que remonta a alguns séculos a.C. e com uma vasta tradição nas diferentes raças ou populações que se formaram ao longo dos tempos. Apesar de actualmente a selecção dos equinos incidir essencialmente sobre as suas performances e desempenho funcional, a conformação/morfologia e os andamentos continuam a ser determinantes para a inscrição dos animais como reprodutores no respectivo Studbook de cada raça, enquanto elementos que definem as suas características étnicas. A manutenção desta população em “risco de abandono” deverá estar intimamente relacionada com o Homem, pelo que é importante promovê-la no sentido de como é utilizada actualmente e das características que os criadores desejam manter/melhorar.

De um modo geral, e em qualquer espécie, as medidas corporais têm heritabilidade elevadas, havendo registo de estimativas próximas de 0.90 (Visscher *et al.*, 2008). A heritabilidade da AltG obtida na raça Garrana é mais reduzida do que as obtidas no cavalo Pura Raça Espanhola (0.59) por Molina *et al.* (1999), no Pónei Brasileiro (0.52) por Costa (1998) ou no Lipizzano (0.65) por Von Butler (1987), mas mais próxima dos valores obtidos no Puro-Sangue Iraniano (0.38) por Bakhtiari e Heshmat (2009) e no Belgian Warmblood por Rustin *et al.* (2009). Existe na bibliografia disponível sobre este tema, uma grande amplitude nas estimativas da heritabilidade para a AltG em equinos, registando-se, em alguns casos, estimativas reduzidas, com valores abaixo dos 0.10, como no estudo de Henk *et al.* (1993) sobre o pónei Shetland.

A Pontuação Total apresentou uma heritabilidade moderada (0.233 ± 0.054), semelhante à obtida por Molina *et al.* (1999) no cavalo Pura Raça Espanhola (0.26), mas inferior à estimada por Mota e Prado (2008) na raça Mangalarga (0.42).

Saastamoinen e Barrey (2000), numa vasta revisão bibliográfica sobre parâmetros genéticos em caracteres de conformação de equinos, referem que a heritabilidade nestes caracteres é normalmente baixa ou moderada, com estimativas que variam entre 0.10 e 0.50. Os mesmos autores explicam que características morfológicas, que se obtêm através da atribuição de uma classificação por intermédio de um juiz, apresentam normalmente uma heritabilidade mais reduzida do que as características obtidas por medição directa, referindo uma maior subjectividade na classificação das regiões corporais da Cabeça, Pescoço e Membros. As baixas ou moderadas estimativas da heritabilidade também podem estar relacionadas com a dificuldade e com a subjectividade da apreciação efectuada pelos juízes e, pelo facto de, em alguns casos, não ser usada toda a escala disponível para a avaliação de determinada região corporal.

As estimativas dos parâmetros genéticos para características morfo-funcionais na raça Garrana encontram-se dentro dos valores obtidos noutras raças por outros autores.

Os valores de variabilidade genética estimados para os vários caracteres indicam razoáveis diferenças de natureza genética entre indivíduos da população Garrana, apontando que poderão ser objectivamente aproveitadas por selecção.

A raça equina Garrana, apesar da reduzida dimensão do efectivo, tem condições para poder ser submetida a um programa de melhoramento genético por selecção, tendo em consideração a manutenção da variabilidade genética existente. No futuro próximo, será importante implementar-se a recolha e tratamento de informação sobre outras características também com interesse para a raça, nomeadamente, o temperamento/docilidade e uma medida mais objectiva do perfil cefálico.

Conclusões

Os parâmetros genéticos estimados para as diversas características morfo-funcionais na raça equina Garrana indicam que a selecção para qualquer uma destas características poderá ser encarada com algum optimismo. As estimativas da variabilidade genética para os vários caracteres indicam razoáveis diferenças de natureza genética na população, sugerindo que poderão ser objectivamente aproveitadas por selecção. No entanto, tendo em

consideração a reduzida dimensão da actual população Garrana (1440 fêmeas), particular atenção deverá ser prestada à manutenção da variabilidade genética, recomendando-se que a selecção dos futuros reprodutores se efectue com base no mérito genético destes, conjuntamente com a estimativa da consanguinidade gerada na descendência.

Bibliografia

- Bakhtiari, J. and G. Heshmat. 1999. Estimation of genetic parameters of conformation traits in Iranian Thoroughbred horses. *Livest. Prod. Sci.*, 60: 295-303.
- Boldman, K., L. Kriese, L. Van Vleck, C. Van Tassell and S. Kachman S. 1995. A Manual for Use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT], CLAY CENTER, NE, USA.
- Costa, M.D., J.A.G. Bergmann, C.S. Pereira, C.G. Fonseca and A.S.C. Rezende. 1998. Estimation of genetic parameters for conformation traits in the Brasileira Pony Breed. , *Proceedings of the 6th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production*, Armidale, Australia.
- Molina, A., M. Valera, D.R. Santos and A. Rodero. 1999. Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse, *Livest. Prod. Sci.*, 60: 295–303.
- Mota, M.D. and R.S. Prado. 2008. Correlações entre deslocamento e conformação em equinos Mangalarga. *Arch. Zootec.*, 57: 165-169.
- Rustin, M., S. Janssens, N. Buys aand N. Gengler. 2009. Multi-trait animal model estimation of genetic parameters for linear type and gait traits in the Belgian warmblood horse. *J. Anim Breed Genet.*, 126: 378-86.
- Saastamoinen, M.T. and E. Barrey. 2000. Genetics of conformation, locomotion and physiological traits. In: Bowling and Ruvisky (Ed.) *The genetics of the horse*, pp: 439-472. CAB International Publishing, New York.
- Van Bergen, H.M. and J.A. Van Arendonk. 1993. Genetic parameters for linear type traits in Shetland Ponies. *Livest. Prod. Sci.*, 36: 273-284.
- Visscher, P.M., W.G. Hill and N.R. Wray. 2008. Heritability in the genomics era-concepts and misconceptions. *Nature Rev. Genetics* 9: 255-266.
- Von Butler, I. 1987. Genetic parameters for conformation traits in the Bavarian Heavy horse ‘Suddeutsches Kaltblut’. *Proceedings of the 38th annual meeting EAAP*, Lisbon vol. 2 pp. 1350–1351.