

AVALIAÇÃO GENÉTICA E FENOTÍPICA DE CARACTERÍSTICAS DE CONFORMAÇÃO EM POTROS DE TRÊS RAÇAS EQUINAS¹

Rogério Faria²
Martinho de Almeida e Silva^{3,6}
Rachel Santos Bueno⁴
Robledo de Almeida Torres^{2,6}
Paulo Sávio Lopes^{2,6}
Ricardo Frederico Euclides^{2,6}
Jonas Carlos Campos Pereira^{3,6}
José Aurélio Garcia Bergmann^{3,6}
Ângela Beatriz Fridrich⁵
Isabel Cristina Ferreira⁵

RESUMO

Foram utilizadas mensurações de 418 potros das raças Quarto de Milha, Mangalarga e Árabe, com o objetivo de estimar herdabilidades e correlações genéticas e fenotípicas entre características de conformação por meio da metodologia da máxima verossimilhança restrita. O arquivo de *pedigree* era composto de 3.408 animais. Os efeitos das covariáveis grau de endogamia do potro, idade da égua ao parto, duração do período de gestação e idade à mensuração sobre estas estimativas foram avaliados. Consideraram-se também como efeitos fixos rebanho, estação, ano de nascimento, grupo genético e sexo. Nos animais com idade média de 194 dias, foram feitas as seguintes mensurações:

¹ Aceito para publicação em 28.11.2003.

² Departamento de Zootecnia/UFV. Av. P.H. Rolfs, s/n. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: rtorres@ufv.br

³ Departamento de Zootecnia/UFMG. 30123-970 Belo Horizonte, MG. E-mail: martinho@vet.ufmg.br

⁴ Estudante de Pós-Graduação da UFV. E-mail: rachel@zootecnista.zzn.com

⁵ Estudante de Pós-Graduação do DZO/EV/UFMG. E-mail: isabelcfe@hotmail.com

⁶ Bolsista do CNPq.

altura na cernelha, perímetro torácico, perímetro da canela, comprimento do corpo e peso corporal. As médias, os erros-padrão e as respectivas herdabilidades (\hat{h}^2), sem o ajuste de covariável, foram: 125,11 \pm 0,16 cm e 0,43 para altura da cernelha; 130,34 \pm 0,30 cm e 0,54 para perímetro torácico; 16,68 \pm 0,04 cm e 0,38 para perímetro da canela; 121,91 \pm 0,20 cm e 0,20 para comprimento do corpo e 190,25 \pm 1,06 kg e 0,61 para peso corporal. Foram observadas pequenas variações nos valores estimados de \hat{h}^2 de todas as características, com a inclusão de covariáveis no modelo. Comportamento similar foi observado na análise bicaracterística. As correlações genéticas (\hat{r}_g) e fenotípicas (\hat{r}_p) entre as características foram, respectivamente, altura da cernelha e perímetro torácico (0,58; 0,69), altura da cernelha e perímetro da canela (0,87; 0,64), altura da cernelha e comprimento do corpo (0,97; 0,79), altura da cernelha e peso corporal (0,37; 0,63), perímetro torácico e perímetro da canela (1,00; 0,66), perímetro torácico e comprimento do corpo (0,61; 0,70), perímetro torácico e peso corporal (1,00; 0,99), perímetro da canela e comprimento do corpo (0,86; 0,60), perímetro da canela e peso corporal (1,00; 0,68) e comprimento do corpo e peso corporal (0,61; 0,67). Pouca variação foi encontrada nas estimativas de \hat{r}_g e \hat{r}_p com a inclusão de covariáveis no modelo.

Palavras-chave: equino, parâmetro genético, característica de conformação.

ABSTRACT

GENETIC AND PHENOTIPIC EVALUATION OF CONFORMATIONAL TRAITS IN FOALS OF EQUINE OF THREE BREEDS

Conformation trait measurements of 418 foals, averaging 194 days of age, were used to estimate heritability and genetic and phenotypic correlations, by Restricted Maximum Likelihood methodology. The effects of the covariates inbreeding coefficient, parturition age, gestation length and age of the animal on these estimates were considered in the analyses. Herd, season, year of birth, genetic group and sex were considered fixed effects. The observed mean \pm standard error and heritability estimates were, respectively, 125.11 \pm 0.16 cm and 0.43 for wither height; 130.34 \pm 0.30 cm and 0.54 for toracic circumference, 16.68 \pm 0.04 cm and 0.38 for cannon circumference; 121.91 \pm 0.20 cm and 0.20 for body length; and 190.25 \pm 1.06 kg and 0.61 for body weight. Small changes in the heritability estimates were observed when the covariates were introduced in the models. Similar results for the heritability estimates of the conformation traits were observed in the single and bitrait analyses. Genetic and phenotypic correlation estimates were obtained for wither height and toracic circumference (0.58; 0.69), wither height and cannon circumference (0.87; 0.64), wither height and body length (0.97; 0.79), wither height and body weight (0.37; 0.63), toracic circumference and cannon circumference (1.00; 0.66), toracic circumference and body length (0.61; 0.70), toracic circumference and body weight (1.00; 0.99), cannon circumference and body length (0.86; 0.60), cannon circumference and body weight (1.00; 0.68) and body length and body weight (0.61; 0.67). Small variations in the correlation coefficient estimates were observed when the covariates were included in the models.

Key words: horse, genetic parameter, conformation trait.

INTRODUÇÃO

As características de conformação dos eqüinos, que podem ser avaliadas de forma quantitativa por meio de mensurações hipométricas e barimétricas, constituem informações importantes no estabelecimento de critérios de seleção das raças de sela e de tração.

Uma vez que muitos dos animais são comercializados logo após a desmama, não existem muitas informações pós desmame disponíveis para análises, cujos resultados possam servir de subsídios para o estabelecimento de programas de melhoramento genético de eqüinos. Portanto, estudos que estimem os parâmetros genéticos da altura na cernelha, perímetro torácico, perímetro da canela, peso corporal e características de conformação, e as suas correlações genéticas, são muito importantes, de acordo com Lindner (8).

Existem poucos trabalhos na literatura que contemplem estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características morfológicas em potros de raças eqüinas de sela (7).

Este estudo teve o objetivo de estimar herdabilidades, correlações genéticas e fenotípicas entre medidas corporais e características de conformação em potros das raças eqüinas Quarto de Milha, Mangalarga e Árabe, criadas e selecionadas no País, em análises uni e bicaracterísticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas mensurações de altura da cernelha (ACe), perímetro torácico (PTx), perímetro da canela (PCa), comprimento do corpo (CCo) e peso corporal (BWt) de 418 potros das raças Quarto de Milha, Mangalarga e Árabe, nos estados de São Paulo e Minas Gerais. No modelo de análise foram considerados os efeitos fixos de rebanho, estação, ano de nascimento, grupo genético e sexo e as covariáveis grau de endogamia do potro (F), idade da égua ao parto (A), duração do período de gestação (L) e idade do potro à mensuração (W). Os componentes de variância e covariância das características relacionadas à conformação foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita, utilizando-se o aplicativo MTDFREML (3). Os valores referentes ao grau de consangüinidade dos potros foram obtidos a partir da matriz de parentesco, contendo 3.408 animais, por meio da utilização do programa MTDFNRM (3).

As informações sobre a raça Árabe foram cedidas pela Associação Brasileira de Criadores do Cavalo Árabe, contando com a colaboração de criatórios particulares. As mensurações nos potros das raças Mangalarga,

Quarto de Milha e Quarto de Milha x Mangalarga foram feitas conforme descrição de Camargo e Chieffi (4).

As informações sobre a genealogia dos animais mensurados e as referentes ao padrão racial dos animais na idade adulta foram fornecidas pelas Superintendências do Serviço de Registro Genealógico da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha, da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga e da Associação Brasileira de Criadores do Cavalos Árabe.

Os parâmetros genéticos (h^2 , correlações genéticas e correlações fenotípicas) foram estimados por intermédio do REML, empregando-se o aplicativo MTDFREML (3) em análises uni e bicaracterísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de observações (n), as médias, desvios-padrão e o coeficiente de variação (CV %) das características mensuradas em potros e das covariáveis grau de consangüinidade do potro, idade da égua ao parto, duração do período de gestação e idade à mensuração, incluídas no modelo, estão apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1 - Número de observações (n), médias observadas, desvios-padrão e coeficiente de variação (CV) das características mensuradas em potros e das covariáveis incluídas no modelo				
Característica	n	Média	Desvio-padrão	CV (%)
Altura na cernelha (ACe, cm)	418	125,11	3,32	2,65
Perímetro torácico (PTx, cm)	327	130,34	5,43	4,17
Perímetro da canela (PCa, cm)	325	16,68	0,71	4,25
Comprimento do corpo (CCo, cm)	325	121,91	3,64	2,99
Peso corporal (BWt, kg)	418	190,25	21,67	11,39
Covariável				
Grau de endogamia do potro (F, %)	418	3,97	5,61	141,21
Idade da égua ao parto (A, dias)	418	2.807,68	1.177,50	41,94
Duração do período de gestação (L, dias)	418	335,80	10,35	3,08
Idade à mensuração (W, dias)	418	189,53	20,36	10,74

As análises prévias dos dados, apesar de não apresentadas neste trabalho, revelaram efeitos significativos de rebanho, estação e ano de nascimento, grupo genético do potro, sexo do potro e padrão de pelagem ($P < 0,05$) sobre todas as características estudadas.

As estimativas de herdabilidade das diversas características dos potros, considerando-se ou não o ajuste de covariáveis, são mostradas no Quadro 2. As estimativas variaram de 0,10 para o comprimento do corpo,

quando foram incluídas no modelo as covariáveis A, L e W, a 0,62 para peso corporal, incluindo-se como covariável o grau de endogamia quadrático do potro (Fq). As maiores estimativas de herdabilidades, com a inclusão ou não de covariáveis no modelo, foram observadas, em seqüência decrescente, para o peso corporal, perímetro torácico, altura da cernelha, perímetro da canela e comprimento do corpo.

QUADRO 2 - Estimativas de herdabilidade (h^2) das características altura na cernelha (ACe), perímetro torácico (PTx), perímetro da canela (PCa), comprimento do corpo (CCo) e peso corporal (BWt), mensuradas em potros, em análise unicaráter, considerando ou não o ajuste de covariáveis					
Procedimentos analíticos	Estimativas de herdabilidade				
	ACe ¹ (cm)	PTx (cm)	PCa (cm)	CCo (cm)	BW t (kg)
Sem covariável	0,43	0,54	0,38	0,20	0,61
Com as covariáveis:					
Grau de endogamia (F) linear do potro	0,41	0,53	0,38	0,14	0,60
Grau de endogamia quadrático(Fq) do potro	0,41	0,56	0,40	0,14	0,62
Idade da égua ao parto (A)	0,48	0,51	0,36	0,17	0,55
Duração do período de gestação (L)	0,46	0,52	0,34	0,18	0,61
Idade à mensuração (W)	0,37	0,48	0,27	0,12	0,52
A e L	0,51	0,50	0,32	0,16	0,55
A e W	0,43	0,46	0,25	0,11	0,48
L e W	0,39	0,46	0,21	0,11	0,51
A, L e W	0,46	0,45	0,19	0,10	0,48

¹ ACe - altura na cernelha; PTx - perímetro torácico; PCa - perímetro da canela; CCo - comprimento do corpo; e BWt - peso corporal.

Os valores de herdabilidade, que variaram de médios a altos, indicam que essas características responderiam bem à seleção massal, utilizando-se informações fenotípicas do próprio potro, exceto para a característica CCo, cuja melhoria para melhor desempenho em provas de velocidade poderia ser alcançada por meio de cruzamento com outras raças, especificamente a raça Puro Sangue Inglês, linhagem velocista.

Observa-se também que o ajustamento da idade à mensuração ou para a idade à mensuração e duração do período de gestação causou decréscimos nas estimativas de herdabilidade de todas as características. Pequenas alterações ocorreram nas estimativas de herdabilidade quando foram ajustadas as seguintes covariáveis: A e L; A e W; e A, L e W. Portanto, a consideração destas covariáveis, principalmente a idade em que os potros são mensurados, na proposição dos modelos, seria importante em razão de suas influências não apenas nos valores

fenotípicos dos potros, mas, sobretudo, nos componentes genéticos das características.

As estimativas de herdabilidade das características ACe (0,13 a 0,99), PTx (0,06 a 0,68), PCa (0,13 a 0,74), CCo (0,13 a 0,67) e BWt (0,00 a 0,72), conforme valores apresentados entre parênteses, variam muito nos trabalhos realizados por diferentes autores, de acordo com a raça, idade dos animais, número de animais e da metodologia usada na estimação desses parâmetros (6). As estimativas obtidas neste trabalho, por meio de análises unicaracterísticas da ACe, PTx, PCa, CCo e BWt, mensuradas em potros, considerando ou não o ajuste de covariáveis, foram próximas das observadas por Zamborlini et al. (12), porém diferentes dos valores relatados por Harrington (7).

As estimativas de herdabilidades, obtidas em análises bicaracterísticas, envolvendo altura na cernelha, perímetro torácico, perímetro da canela, comprimento do corpo e peso corporal, e as respectivas correlações genéticas e fenotípicas, com ou sem ajuste de covariáveis, encontram-se no Quadro 3.

Nos dois tipos de análises de dados (uni e bicaracterísticas) usam-se estruturas matriciais diferentes, o que torna a comparação dos resultados não-aconselhável (9). Em que pesem essas informações, os valores estimados de herdabilidade em análises bicaracterísticas não apresentaram grandes variações em relação às estimativas obtidas em análises unicaracterísticas, à exceção das características PTx e PCa, que apresentaram decréscimos razoáveis. Nas análises bicaracterísticas, envolvendo ACe e PTx, bem como ACe e PCa, as menores estimativas de herdabilidades ocorreram, respectivamente, quando foi ajustada qualquer das covariáveis W ou LW.

As estimativas de correlações genéticas e fenotípicas entre pares de características foram de moderadas a altas. A inclusão das diversas covariáveis causou ora acréscimos ora decréscimos tanto nas estimativas das herdabilidades quanto nas estimativas das correlações genéticas e fenotípicas.

Os maiores valores estimados foram da característica ACe, em análises bicaracterísticas, envolvendo PTx (e a covariável A ou AL), PCa, CCo e BWt (e a covariável A ou AL ou ALW).

Considerando-se a magnitude de variações que ocorreu nas estimativas de herdabilidade e de correlação, em razão dos ajustes das covariáveis (idade da égua ao parto, duração do período de gestação e idade à mensuração), recomenda-se, desde que as informações dessas covariáveis estejam disponíveis, que elas sejam incluídas nos modelos de análises de dados de programas de melhoramento de eqüinos, com vistas à estimação de parâmetros genéticos.

QUADRO 3 – Estimativas de herdabilidade (diagonais), correlações genéticas (abaixo da diagonais) das características: altura na cernelha (ACe) e perímetro torácico (PTx), perímetro da canela (PCa), comprimento do corpo (CCo) e peso corporal (BWt), mensuradas em potros, em análise bicaracterísticas, considerando-se ou não o ajuste de covariáveis						
Características						
	ACe	PTx	ACe	PTx	ACe	PTx
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
ACe	0,43	0,69	0,44	0,66	0,50	0,67
PTx	0,58	0,65	0,42	0,66	0,52	0,64
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
ACe	0,46	0,69	0,36	0,68	0,52	0,67
PTx	0,59	0,66	0,58	0,60	0,53	0,65
	Covariáveis A e W		Covariáveis L e W		Covariáveis A, L e W	
ACe	0,44	0,67	0,38	0,68	0,46	0,67
PTx	0,54	0,60	0,60	0,60	0,56	0,61
	ACe	PCa	ACe	PCa	ACe	PCa
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
ACe	0,41	0,64	0,40	0,64	0,47	0,64
PCa	0,87	0,40	0,79	0,40	0,88	0,40
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
ACe	0,43	0,65	0,35	0,62	0,49	0,65
PCa	0,93	0,39	0,82	0,30	0,94	0,39
	Covariáveis A e W		Covariáveis L e W		Covariáveis A, L, e W	
ACe	0,42	0,61	0,38	0,62	0,45	0,62
PCa	0,84	0,30	0,90	0,26	0,93	0,27
	ACe	CCo	ACe	CCo	ACe	CCo
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
ACe	0,43	0,79	0,46	0,79	0,48	0,78
CCo	0,97	0,29	1,00	0,27	0,97	0,31
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
ACe	0,46	0,78	0,37	0,77	0,51	0,78
CCo	0,97	0,30	0,96	0,21	0,97	0,32
	Covariáveis A e W		Covariáveis L e W		Covariáveis A, L e W	
ACe	0,44	0,77	0,40	0,77	0,46	0,76
CCo	0,96	0,24	0,96	0,22	0,96	0,25
	ACe	BWt	ACe	BWt	ACe	BWt
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
ACe	0,47	0,63	0,47	0,64	0,55	0,61
BWt	0,37	0,66	0,38	0,66	0,30	0,58

Continua...

QUADRO 3 - Continuação

Característica						
	Covariável L		Covariável W		Covariável A e L	
ACe	0,49	0,62	0,46	0,59	0,54	0,60
BWt	0,34	0,64	0,23	0,59	0,28	0,57
	Covariável A e W		Covariável L e W		Covariáveis A, L e W	
ACe	0,52	0,57	0,49	0,58	0,57	0,57
BWt	0,19	0,53	0,21	0,57	0,22	0,53
	PTx	PCa	PTx	PCa	PTx	PCa
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
PTx	0,20	0,66	0,20	0,66	0,20	0,66
PCa	1,00	0,14	1,00	0,13	1,00	0,14
	Covariável L		Covariável W		Covariável A e L	
PTx	0,20	0,65	0,20	0,65	0,20	0,64
PCa	1,00	0,14	1,00	0,14	1,00	0,14
	Covariável A e W		Covariável L e W		Covariáveis A, L e W	
PTx	0,23	0,64	0,24	0,64	0,25	0,63
PCa	1,00	0,13	1,00	0,12	1,00	0,12
	PTx	CCo	PTx	CCo	PTx	CCo
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
PTx	0,56	0,70	0,57	0,70	0,52	0,69
CCo	0,61	0,21	0,63	0,14	0,58	0,19
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
PTx	0,53	0,70	0,51	0,68	0,50	0,69
CCo	0,60	0,19	0,54	0,14	0,58	0,17
	Covariável A W		Covariáveis L e W		Covariáveis A., L e W	
PTx	0,47	0,68	0,49	0,68	0,46	0,68
CCo	0,50	0,12	0,52	0,12	0,49	0,11
	PTx	BWt	PTx	BWt	PTx	BWt
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
PTx	0,69	0,99	0,65	0,99	0,69	0,99
BWt	1,00	0,69	1,00	0,66	1,00	0,69
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
PTx	0,69	0,99	0,69	0,99	0,69	0,99
BTt	1,00	0,69	1,00	0,69	1,00	0,69
	Covariáveis A e W		Covariáveis L e W		Covariáveis A, L e W	
PTx	0,69	0,99	0,69	0,99	0,69	0,99
BWt	1,00	0,69	1,00	0,69	1,00	0,69
	PCa	CCo	PCa	CCo	PCa	CCo
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
PCa	0,38	0,60	0,40	0,61	0,36	0,60
CCo	0,86	0,22	1,00	0,16	0,87	0,21

Continua...

QUADRO 3 - Continuação

Características						
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
PCa	0,34	0,60	0,27	0,58	0,32	0,60
CCo	0,89	0,21	0,78	0,14	0,89	0,21
	Covariáveis A e W		Covariáveis L e W		Covariáveis A, L e W	
PCa	0,24	0,57	0,21	0,58	0,18	0,58
CCo	0,78	0,13	0,81	0,13	0,81	0,12
	PCa	BWt	PCa	BWt	PCa	BWt
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
PCa	0,43	0,68	0,41	0,68	0,41	0,66
BWt	1,00	0,62	1,00	0,61	1,00	0,54
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
PCa	0,43	0,68	0,46	0,67	0,46	0,67
BWt	1,00	0,63	1,00	0,63	1,00	0,63
	Covariáveis A e W		Covariáveis L e W		Covariáveis A, L e W	
PCa	0,41	0,66	0,46	0,67	0,45	0,66
BWt	1,00	0,62	1,00	0,65	1,00	0,68
	CCo	BWt	CCo	BWt	Cco	BWt
	Sem covariável		Covariável Fq ¹		Covariável A	
CCo	0,22	0,67	0,15	0,66	0,20	0,66
BWt	0,61	0,64	0,60	0,63	0,55	0,56
	Covariável L		Covariável W		Covariáveis A e L	
CCo	0,21	0,67	0,15	0,64	0,19	0,66
BWt	0,61	0,62	0,49	0,55	0,56	0,55
	Covariáveis A e W		Covariáveis L e W		Covariáveis A, L e W	
CCo	0,13	0,64	0,14	0,64	0,13	0,64
BWt	0,44	0,49	0,48	0,53	0,44	0,49

¹ Fq – grau de endogamia do potro, coeficiente quadrático; A – idade da égua ao parto; L – duração do período de gestação; e W idade à mensuração.

Existe pouca informação da magnitude das estimativas de correlações entre pares dessas características analisadas. As estimativas obtidas neste estudo diferem tanto das genéticas encontradas por Zamborlini et al. (12) e Costa (5) quanto das fenotípicas apresentadas por Árnason (1), Saastamoinen (10) e Barbosa (2).

O valor de altura na cernelha no animal adulto e suas relações com comprimento do corpo, perímetro torácico, perímetro da canela e peso corporal são importantes para a escolha ou eliminação de potros para a reprodução. Desse modo, a avaliação de qualquer característica em animais jovens deve ser considerada sempre em conjunto com as demais características.

A estimação de parâmetros fenotípicos e a predição dos valores genéticos dos animais nas diversas características de potros devem ser realizadas em conjunto, para que as estimativas dos efeitos fixos e as predições dos valores genéticos, bem como da resposta à seleção, sejam biologicamente mais coerentes.

Neste trabalho, as correlações genéticas estimadas entre pares de características não revelaram antagonismo entre as características e foram de magnitudes semelhantes às relatadas por Van Bergen e Van Arendonk (11) e inferiores às reportadas por Árnason (1), porém as fenotípicas assemelharam-se às mencionadas por Saastamoinen (10).

Os resultados nas análises multicaracterísticas (Quadro 4) foram diferentes dos provenientes de análises uni ou bicaracterísticas. Entretanto, deve considerar-se sempre que determinada característica, como, por exemplo, o CCo, pode ser antagônica ou pouco correlacionada com outras características como PTx e BWt, em eqüinos.

QUADRO 4 - Estimativas de herdabilidade (diagonais), correlações genéticas (abaixo das diagonais) e fenotípicas (acima das diagonais) das características altura na cernelha (ACe), perímetro torácico (PTx), perímetro da canela (PCa), comprimento do corpo (CCo) e peso corporal (BWt), mensuradas em potros, em análises multicaracter, considerando ou não o ajuste de covariáveis

		Características									
		ACe	PTx	PCa	CCo	BWt	ACe	PTx	PCa	CCo	BWt
		Sem covariável					Covariável Fp ¹				
ACe	0,33	0,58	0,49	0,68	0,57	0,23	0,58	0,53	0,69	0,57	
PTx	0,51	0,59	0,52	0,49	0,99	0,58	0,60	0,55	0,49	0,99	
PCa	0,04	0,60	0,11	0,46	0,51	0,46	0,71	0,10	0,48	0,54	
CCo	0,72	-0,02	-0,01	0,14	0,46	0,71	-0,04	0,32	0,06	0,46	
BWt	0,49	1,00	0,60	-0,03	0,66	0,56	1,00	0,71	-0,07	0,65	
		Covariável Fq					Covariável A				
ACe	0,29	0,60	0,50	0,65	0,59	0,36	0,58	0,50	0,68	0,56	
PTx	0,57	0,59	0,51	0,48	0,99	0,49	0,59	0,52	0,48	0,99	
PCa	-0,01	0,60	0,10	0,48	0,50	0,34	0,90	0,05	0,46	0,50	
CCo	0,44	-0,17	-0,03	0,02	0,45	0,74	-0,02	0,01	0,14	0,45	
BWt	0,57	1,00	0,59	-0,18	0,65	0,47	1,00	0,90	-0,04	0,66	
		Covariável L					Covariável W				
ACe	0,30	0,59	0,52	0,67	0,58	0,38	0,61	0,48	0,69	0,60	
PTx	0,51	0,58	0,56	0,54	0,99	0,52	0,59	0,51	0,50	0,99	
PCa	0,68	0,78	0,09	0,49	0,54	-0,02	0,78	0,02	0,43	0,50	
CCo	0,70	-0,12	0,06	0,04	0,50	0,76	-0,01	-0,57	0,22	0,47	
BWt	0,48	1,00	0,76	-0,14	0,66	0,49	1,00	0,79	-0,04	0,66	

¹ Fp e Fq - graus de endogamia do potro, respectivamente coeficientes linear e quadrático; A - idade da égua ao parto; L - duração do período de gestação; e W - idade à mensuração.

As correlações genéticas entre pares de características estimadas neste estudo, com ou sem a inclusão de covariáveis no modelo, de modo

geral não revelaram antagonismos entre as características que pudessem prejudicar processos seletivos que visassem promover a alteração dessas características. Elas foram de magnitudes semelhantes às relatadas por Van Bergen e Van Arendonk (11) e inferiores às reportadas por Árnason (1), porém as correlações fenotípicas assemelharam-se às citadas por Saastamoinen (10).

CONCLUSÕES

1) Em potros das raças eqüinas de sela, as estimativas de herdabilidade de altura na cernelha, perímetro torácico, perímetro da canela e peso corporal indicam que é possível obter respostas à seleção massal nessas características.

2) Desde que o envolvimento computacional permita, devem ser realizadas as análises multicaracterísticas para estimação de componentes genéticos e fenotípicos.

3) O comprimento do corpo pode ser aumentado de maneira mais eficiente por meio de cruzamentos envolvendo outras raças.

4) As covariáveis grau de endogamia, idade da égua ao parto, duração do período de gestação e idade à mensuração da característica, sempre que disponíveis, devem ser incluídas no modelo de análise.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. ÁRNASON, T.H. Genetic studies on conformation and performance of Iceland Toelter Horses. I. Estimation of non-genetic effects and genetic parameters. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 34:409-27, 1984.
2. BARBOSA, C.G. Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador. Uma abordagem multivariada. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1993. 77p. (Tese de mestrado)
3. BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D.; VAN TASSEL, C.P. & KACHMAN, S.D. A manual for use of MTDFREML; a set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT]. 2.ed.rev. Lincoln, USDA/ARS, 1995. 120p.
4. CAMARGO, M.X. & CHIEFFI, A. Ezoognósia; revisão atualizada da obra - Exterior dos grandes animais domésticos. São Paulo, SA/CPA/Instituto de Zootecnia, 1971. 320p.
5. COSTA, M.D. Estudo genético-quantitativo das medidas lineares do pônei da raça Brasileira. Belo Horizonte, Escola de veterinária da UFMG, 1997. 105p. (Tese de mestrado).

6. FARIA, R. Avaliação genética de características de conformação em potros das raças eqüinas de sela e proposição de índices de seleção. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1999. 110p (Tese de mestrado)
7. HARRINGTON, R.B. Horse breeding. In: Animal breeding - An introduction. Danville, Interstate, 1995. p.181-97.
8. LINDNER, A. Prematurity of racehorse: myth or reality?. Animal Breeding Abstract, 64:125, 1996.
9. LOPES, P.S.; MARTINS, E.N.; SILVA, M.A. & REGAZZI, A.J. Estimação de componentes de variância. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1993. 61p.
10. SAASTAMOINEN, M. Heritabilities for body size and growth rate and phenotypic correlations among measurements in young horses. Acta Agriculturae Scandinavica, 40:377-86, 1990.
11. VAN BERGEN, H.M.J.M. & VAN ARENDONK, J.A.M. Genetic parameters for linear type traits in Shetland Ponies. Livestock Production Science, 36:273-84, 1993.
12. ZAMBORLINI, L.C.; BERGMAN, J.A.G.; PEREIRA, C.S.; FONSECA, C.G. & CARNEIRO, A.S.R. Estudo genético-quantitativo de medidas lineares de eqüinos da raça Mangalarga Marchador - I. Estimativas dos fatores de ambiente e parâmetros genéticos. Revista Brasileira de Ciências Veterinária, 3: 33-7, 1996.