



## Análise de Componentes Principais das medidas lineares e angulares em cavalos utilizados em vaquejada

*Wemerson Fabio Gomes Ribas, Camila Lima de Sá, Wilian de Araújo Viana*

### Introdução

O uso da análise de componentes principais é uma das técnicas estatísticas de análise multivariada que possibilita eliminar informações excessivas existentes em decorrência da correlação entre variáveis e descartando as de pouca contribuição para a variação total (JOLLIFFE, 1973)[1], além de examinar as correlações entre as variáveis estudadas, avaliar a importância individual promovendo a eliminação daquelas que contribuem pouco. Sabe-se que dentro de um conjunto de variáveis algumas fornecem informações redundantes em razão das correlações entre si e podem ser de difícil mensuração, onerar o processo ou, ainda, dificultar as análises. Cada componente principal é uma combinação linear das variáveis originais, que são independentes entre si e estimadas com o propósito de reter, em ordem de estimação, o máximo de informação dos dados iniciais, em termos de variação total (REGAZZI, 2002)[2]. Em pesquisas com equinos, a utilização da análise de componentes principais é observada em estudos morfométricos (GARCIA et al., 1987[3]; PINTO et al., 2005[4]; Costa et al., 2005[5]; MEIRA et al., 2013[6]; em Mangalarga Marchador; MISERANI et al., 2002[7] em cavalos da raça Pantaneira e BERBARI NETO, 2009[8] em animais da raça Campolina). Estes autores verificaram redução do número de variáveis após o uso da análise de componentes principais. Portanto objetivou-se através desse trabalho avaliar as medidas morfométricas de animais da raça Quarto de Milha utilizando a análise de componentes principais visando a identificação das medidas lineares e angulares que mais contribuem para a variação fenotípica da raça.

### Material e métodos

Foram coletadas 26 medidas lineares e 9 medidas angulares de 98 animais sendo 70 machos e 28 fêmeas da raça Quarto de Milha com idade variando de 2,5 a 12 anos participantes da Vaquejada do Grotão da Saudade no município de Verdelândia, Norte de Minas Gerais, no período de 21 a 25 de maio de 2013. As medidas foram obtidas utilizando-se um hipômetro, duas fitas métricas e um artrogoniômetro. Foram mensuradas as medidas de altura na cernelha, na garupa, no dorso, no costado, na cintura pélvica; comprimentos da cabeça, do pescoço, do dorso-lombo, da garupa, da espádua, do corpo, do antebraço, da quartela, da coxa, da perna, canela anterior, da canela posterior, do braço; largura da cabeça, da garupa, do peito; perímetros torácico e pélvico, da canela anterior, da canela posterior; o peso estimado e os ângulos escápulo-solo, escápulo-umeral, úmero-radial, metacarpo-falangeano, pelve-solo, pelve-femoral, fêmur-tíbio-patellar, tíbio-tarso-metatarsiano e metatarso-falangeano. As mensurações foram realizadas com os animais em estação forçada, sobre um piso plano, com o auxílio de um artrogoniômetro, empregando-se o sistema métrico, hipômetro e fita métrica seguindo a metodologia utilizada por (SANTIAGO, 2013)[9]. Para obtenção dos componentes principais utilizou-se o procedimento PRINCOMP do programa SAS (2002)[10], em que o ponto de partida foi a matriz de correlação, em que as variáveis são padronizadas para média zero e variância igual a um.

### Resultados e discussão

Na avaliação das medidas lineares de fêmea foram necessários seis componentes principais para explicar percentual mínimo de 78,75 e 62,43% da variação total existentes em fêmeas e machos respectivamente (Tabela 1).

Valores inferiores de autovetores sugerem menor variabilidade de algumas características indicando que contribuem pouco para a discriminação entre os indivíduos. Independente do sexo, no primeiro componente principal as características com maior importância, isto é com maiores autovetores, foram as alturas na cernelha, dorso e garupa; no segundo componente houve diferença entre os sexos para as características de relevância que foram em ordem de importância, nas fêmeas, os comprimentos da cabeça, do antebraço, largura da garupa e comprimento do braço enquanto nos machos, foram comprimento do dorso, largura da garupa, largura do peito, comprimento da cabeça; no terceiro



componente principal estão, nas fêmeas, os comprimentos da canela anterior, do dorso e do braço e nos machos, altura da cintura pélvica, quartela posterior e canela anterior; no quarto componente principal, se destacaram o perímetro da canela posterior, altura da cintura pélvica e perímetro da canela anterior nas fêmeas e os comprimentos da perna, do corpo e perímetro torácico nos machos; compuseram o quinto componente principal os comprimentos da coxa e do dorso nas fêmeas e nos machos os comprimentos do pescoço, do braço, do dorso e do antebraço e, por último, no sexto componente principal destacaram nas fêmeas, a largura do peito, o comprimento da espádua, o comprimento da quartela anterior e nos machos, o comprimento da canela posterior e o peso.

### Conclusão/Conclusões/Considerações finais

A análise de componentes principais demonstrou as interrelações entre as medidas morfológicas e angulares em equinos. As medidas de altura, comprimentos da cabeça, braço, antebraço, dorso, perna, coxa, canela e quartelas, larguras da garupa, peito e perímetros torácico, canela posterior poderão ser úteis na predição do desempenho de animais utilizados em vaquejada.

### Agradecimentos (opcional)

À FAPEMIG, CNPq, Unimontes pelo apoio e aos produtores pela liberação dos animais.

### Referências

- [1] JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. II: Real data. *Appl. Stat.*, v.22, p.21-31, 1973.
- [2] REGAZZI, A.J. Análise multivariada. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 2002. (INF-766) (notas de aula).
- [3] GARCÍA, F.F.; GARCÍA, M.H.; MACARRO, J.B.A. et al. Morfo estrutura del caballo Árabe em España. *Archivos de Zootecnia*, v.36, n.136, p.269-277, 1987.
- [4] PINTO, L.F.B.; ALMEIDA, F.Q.; QUIRINO, C.R. et al. Análise multivariada das medidas morfométricas de potros da raça Mangalarga Marchador: análise de componentes principais. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.34. n.2. p.589-599. 2005.
- [5] COSTA, M.D.; BERGMANN, J.A.G.; RESENDE, A.S.C. FONSECA, C.G.; FARIA, F.J.C. Estudo da subdivisão genética da raça Mangalarga Marchador. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.2, p.272-280, 2005
- [6] MEIRA, C.T., PEREIRA, I.G., FARAH, M.M., PIRES, A.V., GARCIA, D.A., CRUZ, V.A.R. Seleção de características morfofuncionais de cavalos da raça Mangalarga Marchador por meio da análise de componentes principais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.65, n.6, p.1843-1848, 2013
- [7] MISERANI, M.G.; MCMANUS, C.; SANTOS, S.A.S. et al. Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo pantaneiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.335-341, 2002.
- [8] BERBARI NETO, F. Morfometria de campeões e não campeões na raça Campolina. 2009. 105p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.
- [9] SANTIAGO, J.M. Caracterização morfométrica da raça Mangalarga Marchador. 2013, 110 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- [10] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS, 2002. SAS Software: versão 9.0. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.



Tabela 1. Componentes Principais (CP), eigenvalues ( $\lambda$ ), percentage of the total variance explained by the principal components (VPC) e variância acumulada (VA) em fêmeas e machos da raça Quarto de Milha.

CP	$\lambda_i$	Fêmeas VCP	VA	$\lambda_i$	Machos VCP	VA
<b>CP1</b>	7,69527955	21,38	21,38	5,72312774	21,20	21,20
<b>CP2</b>	4,13435468	11,48	32,86	2,63562607	9,76	30,96
<b>CP3</b>	3,47466396	9,65	42,51	2,15150981	7,97	38,93
<b>CP4</b>	3,15863509	8,77	51,29	1,76179059	6,53	45,45
<b>CP5</b>	2,43630267	6,77	58,05	1,70523162	6,32	51,77
<b>CP6</b>	2,26509639	6,29	64,77	1,45684853	5,40	57,16
<b>CP7</b>	1,95441169	5,43	69,77	1,42144740	5,26	62,43
<b>CP8</b>	1,74916555	4,86	74,63	1,21718219	4,51	66,94
<b>CP9</b>	1,51184583	4,20	78,83			
<b>CP10</b>	1,19690910	3,32	82,16			
<b>Cp11</b>	1,06275373	2,95	85,11			
<b>CP12</b>	0,96509712	2,68	87,79			