

## VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 10 e 11 de junho de 2010

*Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA*

### Estimativas de repetibilidade de variáveis associadas ao desempenho de equinos no salto de obstáculos<sup>1</sup>

Fernanda Nascimento de Godoi<sup>2</sup>, Eduardo Schlup<sup>4</sup>, Ana Luisa Soares Miranda<sup>3</sup>, Fernando Queiroz de Almeida<sup>5</sup>, Rodrigo Barros de Oliveira<sup>6</sup>, José Aurélio Garcia Bergmann<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese do segundo autor, financiada pelo CNPq/EsEqEx – Comitê de Ética em Experimentação Animal/UFMG: 267/08

<sup>2</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – EV/UFMG. Bolsista CNPq. e-mail: fernandagodoi@gmail.com

<sup>3</sup>Mestrando em Zootecnia – UFRRJ. Cap. Escola de Equitação do Exército

<sup>4</sup>Graduando de Medicina Veterinária – EV/UFMG. Bolsista CNPq

<sup>5</sup>Professor Associado. Instituto de Veterinária - UFRRJ. Bolsista Pesquisador CNPq

<sup>6</sup>Ten. Escola de Equitação do Exército

<sup>7</sup>Professor Associado. Departamento de Zootecnia – EV/UFMG. Bolsista Pesquisador CNPq

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo estimar a repetibilidade de 23 variáveis associadas ao desempenho de 10 equinos no salto. Foram observadas 10 a 14 repetições de salto, em liberdade, de um obstáculo *Oxer*, com 1m de altura e 1m de largura. Afixionou-se 19 marcadores reflexivos cutâneos nos animais e as imagens foram obtidas com câmera de 100Hz e processadas no programa *Simi Reality Motion Systems*<sup>®</sup>. Em todas as características o efeito de animal foi importante ( $P<0,01$ ) e, nas características distâncias da batida, da recepção, da vertical escápula-boleto e da vertical boleto-soldra; alturas da vertical máxima da cernelha durante o salto, da pinça do membro anterior e do boleto-posterior sobre obstáculo; e ângulo cernelha-garupa-boleto o efeito de salto foi importante fonte de variação ( $P<0,01$ ). Apenas três variáveis apresentaram estimativas de repetibilidade abaixo de 0,70, ângulo úmero-radial (0,35) e distância vertical boleto-obstáculo (0,56). Valores mais elevados de estimativas foram observados para as características ângulos escápulo-umeral (0,99), do pescoço (0,989) e cernelha-garupa-boleto (0,98); distâncias da batida (0,98), do boleto-rádio (0,95) e vertical escápula-boleto (0,95); e velocidade do lance sobre obstáculo (0,95). Possivelmente em decorrência de variações genéticas, existe variação entre animais no desempenho no salto. Todas as variáveis apresentaram valores de repetibilidade de moderados a elevados, indicando pouca importância dos efeitos temporários de ambiente.

**Palavras-chave:** biomecânica, cavalos, esportes equestres, locomoção, salto em liberdade

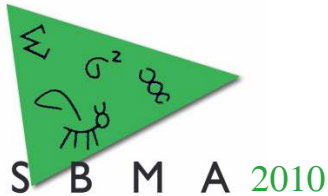
#### Repeatability of horse's jumping parameters

**Abstract:** This study was carried to estimate repeatability of 23 free jumping traits of 10 horses, with 10 to 14 repetitions of jumping at an Oxer obstacle with 1m high and 1m wide. Horses were marked with 19 reflexive skin markers and images were obtained with 100Hz camera and digitalized using *Simi Reality Motion Systems*<sup>®</sup> program. Variation among animals were important for all traits ( $P<0.01$ ); and the effect of jumping repetition were important ( $P<0.01$ ) to taking off, landing, vertical distance shoulder-fetlock and vertical distance fetlock-stifle, maximum vertical height of withers during jump trajectory, height of left toe to the obstacle and hind limb fetlock on obstacle and withers-croup-fetlock angle. Only for three traits, repeatability estimates were below 0.70: umero-radius angle (0.35) and vertical distance of hind limb fetlock to obstacle with the left front fetlock (0.56). Higher estimates were observed for higher in shoulder-umerus angle (0.99), neck angle (0.99), withers-croup-fetlock angle (0.98), taking off (0.98), forelimb fetlock-radius distances (0.95), vertical distance shoulder-fetlock (0.95) and velocity of stride length on the fence (0.95). Probably due to genetic differences, there is phenotypic variation among animals for all traits. In additions, moderate to high values of repeatability estimates indicated that temporary environmental effects might have low importance to parameters variation in all traits of the horses in jumping.

**Keywords:** biomechanics, equestrian sports, horses, locomotion, free jumping

#### Introdução

A primeira grande revolução na análise do movimento equino ocorreu com Muybridge, em 1887, e, deve-se a Fredricson, em 1970, o recomeço das pesquisas a respeito da locomoção desta espécie (Clayton & Schamhardt, 2001). Atualmente existem poucos resultados na literatura utilizando as



## VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 10 e 11 de junho de 2010

*Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA*

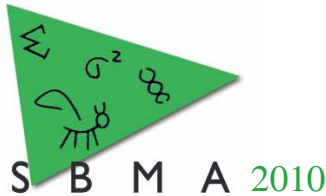
características biomecânicas para o melhoramento do cavalo atleta, especialmente no Brasil. Uma dos parâmetros genéticos necessários para orientar os programas de melhoramento genético visando o desempenho animal nos Concursos Hípicos é a repetibilidade, conceituada como a fração da variância fenotípica total decorrente da variância genética e dos efeitos permanentes do meio. Desse modo, objetivou-se estimar a repetibilidade de características associadas ao desempenho equino no salto de obstáculos, simulando o Concurso Hípico e avaliadas com o uso da técnica da cinemática.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Escola de Equitação do Exército e no 2º Regimento de Cavalaria de Guardas – Regimento Andrade Neves, Rio de Janeiro, RJ, e as análises realizadas no Núcleo de Genética Equídea da Escola de Veterinária, da UFMG. Foram utilizados 10 equinos com experiência de, no mínimo, um ano de prática em provas de Saltos com obstáculos de 1m de altura. Os equinos estavam em rotina de treinamento de Concurso de Salto, realizando trabalhos específicos em salto de obstáculos durante dois dias na semana. Nos demais dias, eram realizados trabalhos de flexionamento e de condicionamento físico. Afixou-se 19 marcadores reflexivos nas principais articulações, do lado esquerdo dos animais (Schlup, 2006), considerados pontos de referência para a avaliação dos parâmetros lineares, angulares e de velocidade. Foi preparada uma pista coberta conforme descrito por Schlup (2006), em que os equinos saltaram, em liberdade, um obstáculo *Oxer* com 0,9m e 1m de altura de entrada e saída, respectivamente, e 1m de largura. O *Oxer* é constituído por dois elementos dispostos em ordem crescente, com uma largura definida para serem transpostos em um único salto. Foram analisados 10 saltos sem queda do obstáculo de cada equino. As filmagens foram obtidas utilizando câmera *Basler A602* (100Hz) e as imagens foram digitalizadas no aplicativo *Simi Reality Motion Systems*®. As variáveis dos equinos avaliadas durante o salto de obstáculo foram: amplitude do lance sobre obstáculo, distância da batida e recepção, altura dos membros anteriores sobre o obstáculo, distância boleto-obstáculo, distância vertical boleto-articulação úmero-radial, distância boleto-rádio, distância vertical escápula-boleto, ângulo escápulo-umeral-A (com vértice na cartilagem da escápula), ângulo escápulo-umeral-B (com vértice no músculo supra-espinhoso), ângulo úmero-radial, ângulo rádio-carpo-metacarpiano, ângulo do pescoço, ângulo da cabeça, altura dos membros posteriores sobre obstáculo, distância vertical boleto-soldra, ângulo coxo-femural, ângulo fêmur-tibial, ângulo tibia-tarso-metatarsiano, ângulo cernelha-garupa-boleto, altura vertical máxima e deslocamento horizontal da cernelha em relação ao obstáculo durante a trajetória do salto e velocidade do lance sobre o obstáculo (m/s) (Adaptado de Schlup, 2006; Lewczuk et al., 2006). Os resultados foram submetidos à análise de consistência e estatística descritiva. Na avaliação dos efeitos de animal e repetição do salto, foi utilizado o procedimento GLM (SAS). Em seguida, modelos contendo repetição do salto, como variável independente, foram utilizados para obtenção de resíduos necessários para as análises de repetibilidade. As estimativas de repetibilidade foram obtidas por meio do método REML, com o procedimento VARCOMP (SAS), e adotando o modelo Resíduo = animal.

### Resultados e Discussão

Houve efeito do animal sobre todas as variáveis avaliadas ( $P < 0,01$ ). Tal observação, associado à padronização de treinamento, não interferência do cavaleiro (saltos em liberdade) e idade semelhante dos animais, sugere a existência de variabilidade genética individual no desempenho durante o salto. Houve efeito ( $P < 0,01$ ) da repetição do salto nas variáveis distâncias da recepção, batida, vertical escápula-boleto e vertical boleto-soldra; alturas vertical máxima da cernelha durante o salto, da pinça do membro anterior e do boleto-posterior sobre obstáculo; e ângulo cernelha-garupa-boleto. Em todas, o coeficiente de regressão apresentou sinal negativo indicando redução na qualidade das variáveis de desempenho com o aumento no número de repetições dos saltos. Segundo Santamaría et al. (2006), em potros e equinos, os valores da distância escápula-boleto e do ângulo cernelha-garupa-boleto podem ser utilizados para classificação dos animais de melhor ou de pior desempenho. Das 23 variáveis avaliadas nos equinos no salto de obstáculo, apenas três apresentaram estimativas de repetibilidade abaixo de 0,70: ângulo úmero-radial (0,35), distância vertical boleto-obstáculo (0,56) e ângulo escápulo-umeral-A (0,60). Estimativas mais elevadas de repetibilidade foram observadas nos ângulos escápulo-umeral-B (0,99), do pescoço (0,99) e cernelha-garupa-boleto (0,98); nas distâncias da batida (0,98), do boleto-rádio (0,95) e vertical escápula-boleto (0,95); e na velocidade do lance sobre o obstáculo (0,95). As demais variáveis apresentaram valores de repetibilidade entre 0,72 a 0,93. Lewczuk et al. (2006) observaram valores de



## VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 10 e 11 de junho de 2010

*Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA*

repetibilidade de variáveis dos equinos no salto de obstáculo em liberdade inferiores aos observados no presente estudo (Tabela 1). Esse fato pode ter decorrido de diferenças nas condições experimentais, como o menor número de repetições de salto de cada equino, apenas dois saltos, porém uma vez ao ano e durante três anos. Estimativas de repetibilidade das variáveis dos equinos no salto em condição similar à dos Concursos Hípicos, como no presente trabalho, em que os equinos saltam vários obstáculos em sequência, em tempo determinado ou com vantagem para menor tempo. Segundo Wallin et al. (2003), os resultados das competições de Salto estão correlacionados com o desempenho dos equinos durante seu treinamento.

Tabela1 Valores de repetibilidade nas variáveis dos equinos no salto de obstáculo

Variáveis	Repetibilidade	Lewczuk et al. (2006)
Distância da batida	0,98	0,42
Distância da recepção	0,87	0,36
Altura da pinça do membro anterior sobre o obstáculo	0,91	0,19
Altura do boleto do membro posterior sobre obstáculo	0,91	0,26
Ângulo da cabeça	0,84	0,49

### Conclusões

As variáveis dos equinos no salto de obstáculo apresentam valores de repetibilidade de moderados a elevados, indicando pouca importância dos efeitos temporários de ambiente. As variações no desempenho do salto entre os equinos possivelmente é devido a ocorrência de variações genéticas. É necessário maior número de pesquisas para confecção de um banco de dados para ser utilizado em programas de melhoramento genético de equinos atletas no Brasil.

### Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, CAPES, EsEqEx, 2º Regimento de Cavalaria de Guardas/Regimento Andrade Neves, Prof. Hans-Joachim Menzel - EEEFTO/UFMG e EQUILAB/UFRRJ.

### Literatura citada

- CLAYTON, H. M.; SCHAMHARDT, H. C. **Measurement techniques for gait analysis**. In: Equine Locomotion. BACK, W; CLAYTON, H.M. Ed. W.B Saunders, Londres. 2001 55-76p.
- LEWCZUK, D.; SLONIEWSKI, Z.; REKLEWSKI, Z. Repeatability of the horse's jumping parameters with and without the rider. **Livestock Science**, n.99, p.125-130, 2006.
- SANTAMARÍA, S; BOBBERT, M.; BACK, W.; BARNEVELDE, A.; Van WEEREN, P. Can early training of show jumpers bias outcome of selection events? **Livestock Science**, n.102, p.163-170, 2006.
- SCHLUP, E. **Estudo da trajetória de salto dos cavalos da Escola de Equitação do Exército**. Rio de Janeiro, 2006. 68p. (Monografia) - Escola de Equitação do Exército - Ministério da Defesa - Exército Brasileiro.
- WALLIN, L.; STRANDBERG, E.; PHILIPSSON, J. Genetic correlations between field test results of Swedish Warmblood Riding Horses as 4-years-olds and lifetime performance results in dressage and show jumping. **Livestock Production Science**, v.82, p.61-71, 2003.