

COMPARAÇÃO ENTRE AS MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DO REBANHO ATUAL DE MACHOS MANGALARGA MARCHADOR E DOS CAMPEÕES DA RAÇA¹

JULIANO MARTINS SANTIAGO², ADALGIZA SOUZA CARNEIRO DE REZENDE², MAYARA GONÇALVES FONSECA², RENATA GUIMARÃES PEQUENO ABRANTES², JÉSSICA LAGE², ÂNGELA MARIA QUINTÃO LANA²

¹Recebido para publicação em 09/04/13. Aceito para publicação em 13/05/13.

²Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, Caixa Postal 567, CEP 30161-970, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: jmartinssantiago@yahoo.com.br

RESUMO: A avaliação morfométrica de equinos é um importante método de seleção, por estar relacionada à funcionalidade desta espécie. O Mangalarga Marchador é a mais importante raça brasileira de equinos e sua evolução zootécnica pode ser observada nas exposições especializadas, onde os criadores comparam seu rebanho aos expoentes da raça, adotando-os como parâmetro zootécnico. Neste contexto, o estudo objetivou comparar as medidas morfométricas do rebanho atual de machos Mangalarga Marchador com os exemplares campeões, utilizando como parâmetros o padrão racial e o Sistema Eclético de Proporções para cavalo de sela. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, sendo os tratamentos constituídos pelo rebanho atual de machos da raça Mangalarga Marchador, representado por todos os cavalos registrados entre 2000 e 2012 que tiveram suas medidas armazenadas no banco de dados do Serviço de Registro Genealógico da Associação Brasileira de Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM), totalizando 15.482 animais; e pelos campeões da raça, representados por 222 animais campeões que participaram das 29^a, 30^a ou 31^a Exposição Nacional do Cavalo Mangalarga Marchador. Foram avaliadas as variáveis altura na cernelha e na garupa, comprimento da cabeça, pescoço, espádua, dorso-lombo, garupa e corpo, largura da cabeça e da garupa e perímetro torácico e da canela. As médias das medidas lineares foram relacionadas ao comprimento da cabeça, de acordo com o Sistema Eclético de Proporções para o cavalo de sela. Os resultados das 12 medidas lineares foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Fisher ($p < 0,05$). Em relação ao rebanho atual de equinos machos Mangalarga Marchador, os campeões da raça apresentaram maior comprimento do pescoço, dorso-lombo, garupa e corpo, altura da cernelha e da garupa, largura da garupa, perímetro da canela e menor comprimento da espádua. Concluiu-se que embora maiores, os equinos campeões da raça Mangalarga Marchador são proporcionalmente semelhantes ao rebanho atual. Os cavalos Mangalarga Marchador ainda não atingiram a altura considerada ideal pelo padrão racial e suas proporções são diferentes das preconizadas pelo Sistema Eclético de Proporções para o cavalo de sela.

Palavras-chave: equino, marcha, proporção, seleção.

COMPARISON BETWEEN MORPHOMETRIC MEASUREMENTS OF CURRENT HERD MANGALARGA MARCHADOR MALES AND BREED CHAMPIONS

ABSTRACT: Equines morphometric analysis is an important method of selection related to functionality of the species. Mangalarga Marchador is the most important horse Brazilian breed and its evolution can be observed in specialized exhibition where owners expose their herd with the breed exponents, adopting them as selection parameters. In this context the study aimed to compare the morphometric measures of Mangalarga Marchador males herd with the champions of breed, using as parameters breed standards and Eclectic System of Proportions for saddle horse. Experimental design was completely randomized and treatments were the Mangalarga Marchador male herd, represented by all horses registered from 2000 to 2012, which had measurements stored

in Associação Brasileira de Criadores do Caval Mangalarga Marchador (ABCCMM) service studbook database, totaling 15,482 animals, and the champions of breed, represented by 222 horses champions who participated of the 29th, 30th or 31th Exposição Nacional do Caval Mangalarga Marchador. Variables evaluated were height at withers and at rump, length of the head, neck, dorse, rump, shoulder and body, width of head and of rump, thoracic perimeter and cannon perimeter. Average linear measurements were related to length of head, according to Eclectic System of Proportions for saddle horse. Results were submitted to variance analysis and averages were compared by Fisher test ($p < 0.05$). Regarding the current herd of males Mangalarga Marchador, the champions of the race showed greater length of neck, dorse, rump and body, height at withers and at rump, width of rump, cannon perimeter and shorter length of the shoulder. It was concluded that although larger, the champions horses Mangalarga Marchador are proportionally similar to current herd. Mangalarga Marchador horses have not yet reached the height considered ideal by breed standard and their proportions are different from those recommended by Eclectic System of Proportions for the saddle horse.

Key words: equine, march, proportion, selection.

INTRODUÇÃO

As atividades envolvendo a geração de produtos e serviços relacionados ao cavalo no Brasil configuram um verdadeiro complexo do agronegócio, com dimensão social e econômica das mais expressivas. A equideocultura brasileira, responsável pelo quarto maior rebanho de equinos do mundo, com 5,9 milhões de animais (FAO, 2010), é um importante ramo da agropecuária, sendo responsável pela geração de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos e movimentação de 7,5 bilhões de reais por ano no agronegócio brasileiro (LIMA *et al.*, 2006).

A raça nacional Mangalarga Marchador surgiu há cerca de 200 anos no Sul de Minas Gerais, através do cruzamento de um garanhão Alter com éguas nativas (CASIUCH, 1997). Atualmente é a mais numerosa raça nacional de equinos, tendo sido objeto de atenção, tanto por sua beleza zootécnica e andamento marchado, quanto por seu desempenho na agropecuária. A versatilidade dos equinos Mangalarga Marchador, aliada a sua conformação e andamento marchado, são características que levam os animais a atingirem elevados preços no mercado.

Desde a antiguidade o homem procurou avaliar os animais através de medidas e proporções corporais. O animal é bem conformado se as partes do seu corpo, observadas em conjunto, possuem harmonia para a aptidão a que se destina (ZAMBORLINI *et al.*, 1996). Para que os equinos sejam capazes de executar com maestria as funções as quais são designados, além do potencial de aprendizado, é necessário que apresentem conformação adequada à atividade para a qual serão utilizados. A marcha, andamento

característico dos equinos Mangalarga Marchador, resulta da coordenação neuromotora dos movimentos, do treinamento e de medidas morfométricas adequadas (PINTO *et al.*, 2005).

Embora pesquisas biométricas em algumas espécies tenham cedido espaço a estudos de produtividade, nos sistemas atuais de produção de equinos, avaliações morfológicas são relevantes para o melhoramento genético dos rebanhos, por estarem relacionadas à funcionalidade da espécie. Neste contexto, o presente estudo objetivou comparar as medidas morfométricas do atual rebanho de equinos machos Mangalarga Marchador com os campeões da raça, utilizando como parâmetros o padrão racial e o Sistema Eclético de Proporções para cavalo de sela.

MATERIAL E MÉTODOS

A etapa experimental foi desenvolvida no Parque de Exposições Bolivar de Andrade, Belo Horizonte - MG e o processamento dos dados realizado na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFMG, sob o protocolo nº 152/2011.

Para representar o rebanho atual de equinos machos da raça Mangalarga Marchador, foram avaliadas 12 medidas lineares de todos os cavalos registrados entre 2000 e 2012 que tiveram suas medidas armazenadas no banco de dados do Serviço de Registro Genealógico da Associação Brasileira de Criadores do Caval Mangalarga Marchador (ABCCMM). Estas mensurações foram realizadas no ato do registro definitivo, por um técnico

credenciado, em livro fechado de 15.482 cavalos, com idade mínima de três anos.

Para representar os exemplares campeões da raça, foram mensuradas 12 medidas lineares de 222 cavalos, todos credenciados anualmente com os títulos de campeão ou reservado campeão nas exposições regionais oficializadas pela ABCCMM em todo o Brasil e detentores dos títulos de campeão, reservado campeão, 1º, 2º, 3º, 4º ou 5º prêmio das categorias convencionais de marcha batida e picada, acima de cinco anos, na 29ª, 30ª ou 31ª Exposição Nacional do Cavalo Mangalarga Marchador, realizadas em 2010, 2011 e 2012, respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, sendo os tratamentos constituídos pelas medidas lineares do rebanho atual de machos da raça Mangalarga Marchador e dos exemplares campeões.

As mensurações foram realizadas com os animais em estação forçada e sempre do lado esquerdo do animal, seguindo a metodologia utilizada pelos técnicos de registro da ABCCMM. Os equipamentos utilizados nas mensurações foram um hipômetro e fitas métricas. O hipômetro foi utilizado para mensurações da altura na cernelha e na garupa, comprimento da cabeça, pescoço, dorso-lombo, garupa, espádua e corpo e largura da cabeça e garupa. Este consiste em uma haste e dois braços de metal, sendo a haste uma régua, graduada em centímetros e um dos braços um ramo horizontal que pode ser movido ao longo da haste para as medidas de altura. O outro braço é acoplado à haste para mensuração das medidas de largura e comprimento. Uma fita métrica medindo 2 metros, com precisão de 0,1 cm, foi utilizada para mensuração do perímetro torácico e a outra, com precisão de 0,01 cm, foi utilizada para mensuração do perímetro da canela do membro anterior esquerdo.

As medidas lineares tiveram como referências anatômicas os seguintes pontos e características, segundo ZAMBORLINI *et al.* (1996), LAGE *et al.* (2009) e GONÇALVES *et al.* (2012):

Altura na cernelha - foi tomada colocando-se as extremidades do bastão no solo, perpendicular ao plano horizontal, e o braço da haste metálica, horizontalmente sobre a cernelha, no ponto mais alto desta, compreendido entre a borda superior das duas espáduas;

Altura na garupa - foi obtida colocando-se o bas-

tão no solo, perpendicular ao plano horizontal, e o braço da haste metálica sobre a parte central e mais alta da região sacra, compreendida entre os ângulos internos dos ossos íliacos;

Perímetro torácico - circunferência tomada no final da cernelha até a passagem da cilha ou parte côncava do esterno;

Perímetro da canela - circunferência tomada no terço médio do osso metacarpo esquerdo;

Comprimento da cabeça - distância entre a extremidade proximal da cabeça, crista nugal, e a parte medial ou central da arcada incisiva superior (ponta do focinho);

Comprimento do pescoço - distância entre a extremidade cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio da borda cranial da escápula;

Comprimento do dorso-lombo - distância entre o final da cernelha, processo espinhoso da 8ª vértebra torácica, e a tuberosidade íliaca;

Comprimento da garupa - distância que vai do ângulo externo do íleo ou ponta da anca ao ângulo posterior ou externo do ísquio (ponta da nádega);

Comprimento da espádua - distância entre a borda dorsal da cartilagem escapular e o centro da articulação escápulo-umeral (ponta da espádua);

Comprimento do corpo - distância que vai da ponta da espádua à ponta da nádega, tomada fixando-se o braço da haste metálica na articulação escápulo-umeral e fazendo-se correr a da outra extremidade do bastão até tocar a ponta da nádega (ângulo posterior ou externo do íleo);

Largura da cabeça - distância entre as articulações temporo-mandibular direita e esquerda (região da fonte direita e esquerda);

Largura da garupa - distância entre as extremidades laterais das tuberosidades íliacas direita e esquerda (região das ancas direita e esquerda).

As médias das medidas lineares estudadas nos machos do rebanho atual e daqueles credenciados

como campeões da raça Mangalarga Marchador foram avaliadas comparativamente em relação ao padrão racial vigente, assim como analisadas segundo o padrão de proporções corporais preconizados no Sistema Eclético de Proporções para o cavalo de sela (LESBRE, 1930). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Fisher ($p < 0,05$), utilizando o software SAEG (versão 9.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença ($P < 0,05$) entre o rebanho atual de machos Mangalarga Marchador e os campeões da raça em nove das 12 medidas lineares (Tabela 1). Tanto o comprimento quanto a largura da cabeça e o perímetro torácico foram semelhantes entre as duas categorias.

Tabela 1. Médias das medidas lineares do rebanho atual de equinos machos Mangalarga Marchador e dos campeões da raça, com os respectivos coeficientes de variação (CV) e proporções entre estas medidas e o comprimento da cabeça

Medidas (cm)	Rebanho atual	Proporção	Campeões	Proporção	(LESBRE, 1930)	CV (%)
Comp cabeça	57,2	-	57,4	-	-	3,0
Larg cabeça	20,4	0,36	20,2	0,35	0,33	6,0
Comp pescoço	63,1b	1,10	67,0a	1,17	1,00	1,8
Alt cernelha	150,0b	2,62	151,0a	2,63	2,50	1,7
Alt garupa	148,0b	2,59	149,0a	2,60	2,50	1,7
Comp dorso-lombo	47,8b	0,84	48,5a	0,84	0,83	6,6
Comp garupa	51,6b	0,90	55,5a	0,97	0,83	4,7
Larg garupa	49,8b	0,87	50,6a	0,88	0,83	3,8
Comp espádua	52,7a	0,92	50,8b	0,89	1,00	3,6
Comp corpo	151,6b	2,66	154,0a	2,68	2,50	2,1
Per torácico	173,0	3,02	173,0	3,01	-	2,5
Per canela	18,5b	-	19,4a	-	-	4,4
Índice corporal*	0,88	-	0,89	-	-	-

Letras distintas nas linhas diferem entre o rebanho atual de equinos machos e os campeões da raça pelo teste Fisher ($p < 0,05$). Comprimento (comp), altura (alt), largura (larg) e perímetro (per). * Índice corporal (comprimento do corpo/perímetro torácico).

O comprimento do pescoço dos cavalos campeões foi aproximadamente 4,0 cm maior que a média do rebanho, 67,0 e 63,1 cm, respectivamente. BARBOSA (1993) também observou maior comprimento do pescoço dos machos campeões. ZAMBORLINI *et al.* (1996) e GONÇALVES *et al.* (2012) relataram comprimento do pescoço de 62,0 cm, valor inferior ao observado no presente estudo. O maior comprimento do pescoço dos cavalos campeões, quando relacionado ao comprimento da cabeça, distanciou a relação entre estas duas medidas (1,17:1) da proporção indicada pelo Sistema Eclético de Proporções de LESBRE (1930) de 1:1. No entanto, no rebanho atual da raça Mangalarga Marchador essa proporção (1,1:1) é também um pouco maior que a preconizada por LESBRE (1930). Pode-se inferir que, sendo a musculatura do pescoço associada ao controle da ação dos membros torácicos durante a locomoção, o pescoço maior que a cabeça, observado nos cavalos campeões, terá influência positiva no desempenho funcional dos ani-

mais, pois apresentando musculatura mais desenvolvida, facilitará o avanço dos membros posteriores (JONES, 1987).

A altura na cernelha e na garupa dos machos campeões foi 1,0 cm maior que a média do rebanho, 151,0 e 150,0 cm, respectivamente. Porém, ao analisar a proporção entre estas duas medidas e o comprimento da cabeça, observou-se proporções próximas entre as duas categorias e um pouco acima da relação proposta por LESBRE (1930) de 2,5:1. Portanto, mesmo com a diferença de 1,0 cm na altura da cernelha e da garupa, os machos campeões foram proporcionalmente iguais ao rebanho atual de machos da raça. O padrão racial do Mangalarga Marchador preconiza altura na cernelha ideal de 152,0 cm para os machos. Embora os cavalos campeões tenham apresentado altura na cernelha 1,0 cm maior que o rebanho atual, ainda não atingiram a medida considerada ideal pelo padrão da raça.

Deve-se considerar que as medidas arquivadas no banco de dados do Serviço de Registro Genealógico da ABCCMM foram feitas, na sua maioria, em animais ainda em crescimento, pois o registro definitivo é feito a partir dos três anos e os equinos completam seu desenvolvimento corporal aos cinco anos de idade (FONTES, 1954 e NASCIMENTO, 1999). Portanto, é possível que a altura na cernelha obtida do banco de dados da ABCCMM esteja subestimada.

O comprimento do dorso-lombo dos cavalos campeões foi 0,7 cm maior que a média do rebanho, 48,5 e 47,8 cm, respectivamente, porém a proporção entre esta medida e o comprimento da cabeça foi o mesmo para as duas categorias avaliadas (0,84:1). Portanto, assim como observado nas alturas na cernelha e na garupa, embora maiores, os cavalos campeões foram proporcionalmente semelhantes ao rebanho atual de machos Mangalarga Marchador. O comprimento do dorso-lombo dos cavalos campeões foi menor que o observado na literatura (BARBOSA, 1993; ZAMBORLINI *et al.*, 1996 e GONÇALVES *et al.*, 2012). Este resultado é favorável e demonstra maior seleção funcional da raça, pois um dorso-lombo curto, além de ser mais resistente, confere maior eficiência na transmissão mecânica das forças de propulsão caudo-cranial (PINTO, 2007).

Os cavalos campeões apresentaram comprimento e largura da garupa maior que a média do rebanho. Resultado semelhante foi observado por BARBOSA (1993). A garupa mais comprida dos cavalos campeões, quando comparada ao comprimento da cabeça, distanciou da proporção de 0,83:1 preconizada por LESBRE (1930). O mesmo foi observado ao comparar o comprimento e a largura da garupa. De acordo com LESBRE (1930), as duas medidas devem ter o mesmo valor (1:1), mas nos cavalos campeões a relação foi de 1:0,91, enquanto no rebanho atual de machos foi de 1:0,96, sendo esta proporção também observada por ZAMBORLINI *et al.* (1996) e GONÇALVES *et al.* (2012). Uma garupa longa é favorável, pois se relaciona a músculos longos, capazes de amplas contrações, além de oferecer boa área de inserção para os músculos relacionados, facilitando a propulsão e o engajamento dos posteriores. Já uma garupa muito larga pode prejudicar o deslocamento dos membros, tornando-a oscilante (NASCIMENTO, 1999) e caso esta oscilação seja transmitida ao cavaleiro, afetará negativamente a comodidade da marcha.

O comprimento da espádua dos cavalos campe-

ões foi menor que a média do rebanho, 50,8 e 52,7 cm, respectivamente. LAGE *et al.* (2009) observaram comprimento da espádua de 59,0 cm, enquanto ZAMBORLINI *et al.* (1996) e GONÇALVES *et al.* (2012) registraram o valor de 55,0 cm. O menor comprimento da espádua dos campeões, quando relacionados ao comprimento da cabeça, resultou em menor proporção (0,89:1), em relação à preconizada por LESBRE (1930) de 1:1. O menor comprimento da espádua dos cavalos campeões é desfavorável às funções desempenhadas pela raça, pois espáduas mais compridas, além de estarem associadas ao maior deslocamento dos membros anteriores e a maior profundidade torácica (JONES, 1987), promovem maior flexão e amortecimento do impacto do membro com o solo, condição fundamental para a comodidade da marcha.

O comprimento do corpo dos cavalos campeões foi 2,0 cm maior que a média do rebanho, 154,0 e 152,0 cm, respectivamente. Comprimento do corpo semelhante ao do rebanho atual de machos da raça foi registrado por ZAMBORLINI *et al.* (1996) e GONÇALVES *et al.* (2012). BARBOSA (1993) também observou maior comprimento do corpo nos cavalos campeões. Porém, tanto a relação entre os comprimentos do corpo e da cabeça, quanto a proporção entre o comprimento do corpo e a altura na cernelha, foram muito próximas nas duas categorias, demonstrando, mais uma vez, que embora maiores os cavalos campeões são proporcionalmente semelhantes ao rebanho atual da raça.

Não houve diferença ($P>0,05$) no perímetro torácico dos cavalos campeões e do rebanho Mangalarga Marchador, 173,0 cm em ambas as categorias, diferente de BARBOSA (1993) que observou perímetro torácico 2,0 cm superior nos machos campeões. O perímetro torácico define a capacidade cardiorrespiratória do animal e o cavalo, por ser um atleta em potencial, deve apresentar mensurações compatíveis com esta capacidade (ZAMBORLINI *et al.*, 1996). Frente à importância do perímetro torácico para o desempenho físico dos equinos e considerando os maiores valores de altura na cernelha e garupa e do comprimento do corpo dos cavalos campeões, esperava-se também maior perímetro torácico destes, constituindo um alerta para os responsáveis pela seleção da raça, pois McMANUS *et al.* (2005) ressaltaram que o perímetro torácico tem uma relação direta sobre o vigor físico do animal e de acordo com ZAMBORLINI *et al.*, (1996) é fundamental que o tórax

do cavalo seja amplo, profundo e musculoso para proporcionar vigor físico desejável.

Por meio do índice corporal, obtido dividindo-se o comprimento do corpo pelo perímetro torácico, é possível classificar os equinos em brevilineos (até 0,85), mediolineos (entre 0,85 e 0,88) e longilineos (acima de 0,88) (CID, 1999). Ao analisar o índice corporal do Mangalarga Marchador, verificou-se que o rebanho atual de machos da raça encontra-se na transição entre os tipos físicos mediolineos e longilineos, (0,88) e que os campeões já se enquadram no tipo longilíneo (0,89), classificação atribuída aos cavalos de esporte que se destinam a velocidade. Essa não é a principal característica da raça Mangalarga Marchador, demonstrando, mais uma vez, que os responsáveis pela seleção da raça devem ficar atentos para a redução do perímetro torácico.

O perímetro da canela dos cavalos campeões foi 0,9 cm maior que a média do rebanho, 19,4 e 18,5 cm, respectivamente. Maior perímetro da canela dos cavalos campeões também foi relatado por Barbosa (1993). Já ZAMBORLINI *et al.* (1996) e GONÇALVES *et al.* (2012) registraram perímetro da canela de 18,0 cm, semelhante ao valor observado no rebanho atual de machos Mangalarga Marchador. Além da escolha de animais com melhor estrutura óssea para participarem dos julgamentos, a diferença de 0,9 cm também pode estar associada à adoção de melhores práticas nutricionais no manejo dos animais de elite, especialmente quanto às exigências nutricionais e relações entre os principais minerais da dieta.

CONCLUSÕES

Embora maiores, os equinos campeões da raça Mangalarga Marchador são proporcionalmente semelhantes ao rebanho atual. Os cavalos Mangalarga Marchador ainda não atingiram a altura considerada ideal pelo padrão racial e suas proporções são diferentes das preconizadas pelo Sistema Eclético de Proporções para o cavalo de sela.

AGRADECIMENTOS

À Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, C.G. Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador - Uma abordagem multivariada. 1993. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CASIUCH, R. **O romance da raça: histórias do cavalo Mangalarga Marchador.** São Paulo: Empresa das Artes, 1997. 254p.

CID, P.S. Hipologia. O Exterior do Cavalo. MG editores, Lisboa, 1999.

CONCEPTA MCMANUS, C.; FALCÃO, R.A.; SPRITZE, A.; COSTA, D.; LOUVANDINI, H.; DIAS, L. T.; TEIXEIRA, R. de A.; REZENDE, M. J. de M.; GARCIA, J. A. S. Caracterização Morfológica de Equinos da Raça Campeiro. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.5, p.1553-1562, 2005.

FONTES, L.R. **Exterior, raças e julgamento dos animais domésticos.** Belo Horizonte: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1954, 126p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO .FAO Statistics Division 2010. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>. Acesso em: 03 jan. 2012.

GONÇALVES, R. W.; COSTA, M. D.; REZENDE, A. S. C.; ROCHA JUNIOR, V. R.; LEITE, J. R. A. Efeito da endogamia sobre características morfométricas em cavalos da raça Mangalarga Marchador. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.2, p.419-426, 2012.

JONES, W. E. **Genética e Criação de Cavalos.** São Paulo: Roca, 1987. 666p.

LAGE, M. C. G. R.; BERGMANN, J. A. G.; PROCÓPIO, A. M.; PEREIRA, J. C. C.; BIONDINI, J. Associação entre medidas lineares e angulares de equinos da raça Mangalarga Marchador. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.4, p.968-979, 2009.

LESBRE, F. X. *Precis d'Exterieur du Cheval.* Paris:Vigot Frères. 1930, 608p.

LIMA R. A. S. **Estudo do Complexo do Agronegócio**

Cavalo no Brasil/Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da ESALQ, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Brasília: CNA; MAPA, 2006.

NASCIMENTO, J. F. **Mangalarga marchador**: tratado morfofuncional. Belo Horizonte: ABC CMANGALARGA MARCHADOR, 1999, 577p.

PINTO, B. P. **Avaliação morfométrica de éguas da raça Mangalarga Marchador**. 2007. 42f. Monografia (Conclusão do curso de Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas, Betim. 2007.

PINTO, L. F. B.; ALMEIDA, F. Q.; AZEVEDO, P. C. N.; QUIRINO, C. R.; CABRAL, G. C.; SANTOS, E.M. Análise Multivariada das Medidas Morfométricas de Potros da Raça Mangalarga Marchador: Análise Fatorial. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.2, p.613-626, 2005.

ZAMBORLINI, L.C.; BERGMANN, J.A.G.; PEREIRA, C.S.; FONSECA, C.G.; CARNEIRO, A.S. Estudo genético-quantitativo de medidas lineares de equinos da raça Mangalarga Marchador - I. Estimativas dos fatores de ambiente e parâmetros genéticos. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v.3, n.2, p.33-37, 1996.