



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**MEDIDAS LINEARES E ANGULARES EM
EQUINOS MANGALARGA MARCHADOR NO
NORTE DE MINAS GERAIS**

SUZANA MARUCH

2014

SUZANA MARUCH

**MEDIDAS LINEARES E ANGULARES EM
EQUINOS MANGALARGA MARCHADOR NO
NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Montes
Claros, como parte das exigências
do Programa de Pós-graduação
em Zootecnia, área de
concentração em Produção
Animal, para obtenção do título de
“Mestre”.

Orientadora

Prof. Dra. Maria Dulcinéia da Costa

**UNIMONTES
MINAS GERAIS – BRASIL
2014**

Maruch, Suzana

M389m Medidas lineares e angulares em equinos Mangalarga Marchador no Norte de Minas Gerais [manuscrito] / Suzana Maruch. – 2014.
57 p.

Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros-Janaúba, 2014.

Orientadora: Prof^ª. D.Sc. Maria Dulcinéia da Costa.

1. Equinos. 2. Mangalarga Marchador. 3. Medidas Angulares. 4. Medidas Lineares. I. Costa, Maria Dulcinéia da. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.10891

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

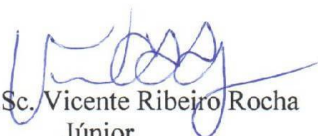
SUZANA MARUCH


**MEDIDAS LINEARES E ANGULARES EM EQUINOS MANGALARGA
MARCHADOR NO NORTE DE MINAS GERAIS**

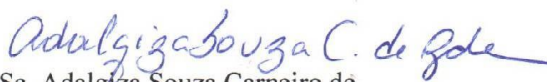
Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 17 de FEVEREIRO de 2014.


Prof. D.Sc. Maria Dulcinéia da Costa
UNIMONTES
(Orientadora)


Profa. D.Sc. Vicente Ribeiro Rocha
Júnior
UNIMONTES


Prof. D.Sc. Daniel Ananias de Assis
Pires
UNIMONTES


D.Sc. Adalgiza Souza Carneiro de
Rezende
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que nunca nos abandona em momento algum, que rege todas as coisas e está acima de tudo.

A minha família, Dora, Antônio, Heloísa e André, que mesmo tão longe fisicamente, se fizeram presentes em cada conquista.

À professora e orientadora, Maria Dulcinéia da Costa, pelo apoio e dedicação a minha formação.

Aos professores Vicente Ribeiro, Daniel Ananias e Adalgiza Rezende, pela colaboração para a realização deste trabalho.

Aos amigos que presenciaram esta caminhada com entusiasmo e diversão, que não me deixam mentir que tudo isso realmente valeu a pena.

Ao vovô Pedro Gato (em memória) e a vovó Regina que me incentivaram a seguir esta trajetória, que participaram da formação da minha base e hoje colho os frutos que por eles foram plantados.

A CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1- INTRODUÇÃO.....	1
2- REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
Mangalarga Marchador.....	3
Regiões anatômicas <i>versus</i> regiões zootécnicas.....	6
Proporções em equinos.....	11
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
Medidas Lineares.....	21
Medidas Angulares.....	43
Correlações Fenotípicas.....	48
5- CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS

Acern - Altura na cernelha;
Acost - Altura no costado;
Acpel - Altura na cintura pélvica;
Adors - Altura no dorso;
Agaru - Altura na garupa;
Cantb - Comprimento de antebraço;
Cbra - Comprimento de braço;
Ccabe - Comprimento de cabeça;
Ccant - Comprimento de canela anterior;
Ccorp - Comprimento de corpo;
Ccoxa - Comprimento de coxa;
Ccpes - Comprimento de canela posterior;
Cdors - Comprimento dorsolombar;
Cespa - Comprimento de espádua;
Cgaru - Comprimento de garupa;
Cpern - Comprimento de perna;
Cpesc - Comprimento de pescoço;
Cqant - Comprimento de quartela anterior;
Cqpos - Comprimento de quartela posterior;
EsSo - Escápulo-solo;
EsUm - Escápulo-umeral;
FeTP - Fêmur-tíbio-patelar;
Lcab - Largura de cabeça;
Lgaru - Largura de garupa;
Lpeit - Largura de peito;
MeFA - Metacarpo-falangeano;
MeFaP - Metatarso-falangeano;
Pcant - Perímetro de canela anterior;
Pcpel - Perímetro de cintura pélvica;
Pcpes - Perímetro de canela posterior;
PeFe - Pelve-femoral;
Ptorx - Perímetro de tórax;
PvSo - Pelve-solo;
TiTM - Tíbio-tarso-metatarsiano;
UmRa - Úmero-radial.

RESUMO

MARUCH, Suzana. **Medidas lineares e angulares em equinos Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais**. 2014. 57 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil¹.

Este trabalho teve por objetivo verificar as medidas lineares, suas proporções, as medidas angulares e a correlação entre elas dos equinos Mangalarga Marchador registrados na associação da raça e criados no Norte de Minas Gerais. Foram analisados os sexos, períodos de nascimento, tipos de manejo e fazendas das 27 medidas lineares e das nove medidas angulares. As análises foram desenvolvidas na Unimontes - Campus Janaúba/MG. Apenas o período de nascimento não influenciou nas medidas angulares, de todas as características avaliadas nas lineares e angulares. Na maior parte, 15 das 19 medidas lineares que diferiram estatisticamente, os machos foram superiores às fêmeas. O sexo teve efeito em apenas duas angulações, a úmero-radial, de 111,37° para machos e 113,21° para fêmeas, e a pelve-femoral, de 80,36° para machos e 84,18° para fêmeas, ambas as fêmeas apresentaram valores médios superiores aos machos. Foram feitas as correlações entre estas medidas, que variaram de -0,33 a 0,27 entre as medidas lineares com angulares e de -0,29 a 0,43 entre as lineares. As correlações entre as medidas lineares e angulares indicam que as aberturas dos ângulos dos membros são influenciadas pelo tamanho das medidas dos ossos. A seleção fenotípica para as medidas lineares deve ser feita de forma mais criteriosa, pois poderá favorecer positiva ou negativamente as angulações.

¹ Comitê de orientação: Profa. Dra. Maria Dulcinéia da Costa- UNIMONTES (Orientadora)

ABSTRACT

MARUCH, Suzana. **Linear and angular measurements in Mangalarga Marchador horses in the North of Minas Gerais**. 2014. 57 p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil².

This study aimed to verify the linear measurements, their proportions, the angular measurements and correlation between them in Mangalarga Marchador horses registered in the breed association and raised in the North of Minas Gerais. Sexes, periods of birth, management and farms of 27 linear and nine angular measurements were analyzed. The analyzes were carried out at Unimontes - Campus Janaúba / MG. Only the period of birth did not influence the angular measurements, of all traits in the linear and angular evaluated ones. In the majority, 15 of the 19 linear measurements that differed statistically, males were superior to females. The sex had effect on only two angles, the humerus-radius, of 111.37 ° for males and 113.21 ° for females, and the pelvis-femur from 80.36 ° for males and 84.18 ° for females, both females had higher mean values than the males. The correlations between these measures, ranging from -0.33 to 0.27 between linear with angular ones, and from -0.29 to 0.43 between linear were made. The correlations between the linear and angular measurements indicate that the openings of the angles of the members are influenced by the size of the measurements of the bones. Phenotypic selection for linear measurements should be done more thoroughly, as this will favor the positive or negative angles.

² Guidance committee: Prof. Dr. Maria Dulcinéia da Costa- UNIMONTES (Adviser)

INTRODUÇÃO

O cavalo teve uma importante participação desde o desenvolvimento das primeiras civilizações até os dias atuais. Sua crescente atuação lhe garantiu uma posição de destaque no cenário mundial, sendo encontrado em suas mais diversas raças em todos os continentes. No Brasil, ele teve grande relevância na interiorização e desbravamento do território nacional, além do desempenho nas usinas açucareiras, minas e nos cafezais. O Brasil tem hoje o terceiro maior rebanho equino do mundo, com 5,5 milhões de animais, perdendo apenas para China com 7,9 milhões e México com 6,2 milhões (IBGE, 2006), sendo que a exportação e a importação de cavalos vivos movimentam cerca de R\$ 8,8 milhões no país por ano.

Segundo estudos do Complexo do Agronegócio do Cavalo, realizado em 2005 pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA, essa atividade movimenta valores superiores a R\$ 7,5 bilhões anualmente e emprega direta e indiretamente 3,2 milhões de pessoas (LIMA *et al.*, 2006).

A principal atividade na região norte de Minas Gerais é a pecuária de corte, o que torna necessário o equino na lida diária. De acordo com IBGE (2006), o rebanho efetivo de equinos no Brasil é de 5.514.253 animais. O Mangalarga Marchador é a raça nacional, numericamente, mais expressiva, com cerca de 390.000 animais (COSTA, 2002).

O Mangalarga Marchador teve sua origem no sul de Minas Gerais, por volta do ano de 1812, em um contexto histórico de crescimento regional e nacional e, desde o início de sua criação, foram prezadas suas qualidades, força, agilidade, marcha e andar cômodo (BORTONI, 1991). A partir desse período, foram surgindo novos criatórios e a raça se popularizou, espalhando primeiramente pelo Estado de Minas Gerais, depois por todo o Brasil, sendo, nos dias de hoje, comercializada e criada em outros países (ABCCMM, 2012).

O padrão racial definido pela Associação Brasileira de Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM) baseia-se na aparência externa e na mensuração da altura na cernelha dos animais, nos quais a presença da marcha como andamento é obrigatória. Os animais inscritos nos Livros de Registros Definitivos de machos e fêmeas devem possuir ascendência em reprodutores da raça Mangalarga Marchador e apresentar a altura na cernelha entre 1,47 e 1,57 m, e 1,40 e 1,54 m, respectivamente.

Considerando o Mangalarga Marchador como cavalo de sela, por apresentar andamento marchado, as medidas angulares dos raios ósseos das principais articulações envolvidas na dinâmica do andamento característico devem ser avaliadas, para melhor caracterização do padrão racial. Apesar da importância dessas medidas, pouco foi avaliado nas associações entre elas em equinos marchadores (LAGE, 2009), tornando necessária a abrangência destas avaliações.

Assim, objetivou-se com este trabalho verificar as medidas lineares, suas proporções, as medidas angulares e a correlação entre elas dos equinos Mangalarga Marchador registrados na associação da raça e criados no Norte de Minas Gerais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Mangalarga Marchador

A raça Mangalarga Marchador é originalmente brasileira e surgiu há cerca de 200 anos na Comarca do Rio das Mortes, no Sul de Minas, através do cruzamento de cavalos da raça Alter – trazidos da Coudelaria de Alter do Chão, em Portugal – com outros cavalos selecionados pelos criadores daquela região mineira (ABCCMM, 2012). Teve origem nas fazendas Campo Lindo, Favacho, Traituba, Narciso, Angaí e Campo Alegre, no Sul de Minas Gerais (BORTONI, 1991 e CASIUCH, 1997).

A base de formação dos cavalos Alter é a raça espanhola Andaluza, cuja origem étnica vem de cavalos nativos da Península Ibérica, germânicos e berberes. Os cruzamentos dessas raças deram origem a animais de porte elegante, beleza plástica, temperamento dócil e próprios para a montaria. Os cavalos dessa raça eram muito valorizados em Portugal e a família real investia em coudelarias para o aprimoramento da raça. A Coudelaria de Alter foi criada em 1748 por D. João V e viveu momentos de glória durante o século XVIII, formando animais bastante procurados por príncipes e nobres europeus para as atividades de lazer e serviço. Os primeiros exemplares da raça Alter chegaram ao Brasil em 1808, com D. João VI, que se transferiu para a Colônia com a família real (ABCCMM, 2012).

Dentre os principais núcleos de criação, considerados pelos criadores como linhagens, estão as Fazendas Abaíba, Ara, Bela Cruz, FR, Herdade, Itamotinga, Passa Tempo, Porto, Tabatinga, Engenho da Serra, Juca Carneiro, Criminosos, Leme, Caxambu e Água Limpa (BORTONI, 1991; CASIUCH, 1997; COSTA, 2002). Casiuch (1997) dividiu as linhagens da raça Mangalarga Marchador em dois grupos, chamados de linhagens antigas e linhagens de tradição. As linhagens antigas tiveram origem nos criatórios onde se iniciou o trabalho de seleção a partir do século XIX. Os criatórios considerados nesse grupo foram Favacho, Traituba, Narciso, Campo Lindo,

Tropa 53, Angaí, Engenho da Serra, Leme, Juca Carneiro, Criminosos, Silvestre- Goiabal e Água Limpa. O mesmo autor considerou que algumas linhagens, como Campo Alegre, Narciso, Leme, Juca Carneiro, Criminosos, Silvestre-Goiabal e Água Limpa, se extinguiram.

Minas Gerais já se destacava como centro criador de equinos desde o século XVIII e a chegada dos cavalos da raça Alter veio aprimorar ainda mais seus criatórios. A Comarca do Rio das Mortes tinha um potencial de ouro muito baixo, mas chamou a atenção dos colonizadores por causa das suas boas condições para a criação dos animais. Havia água em abundância e a vegetação era constituída de matas, capões e ervas pardacentas, adequadas para a produção de forragem (ABCCMM, 2012).

A Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador foi fundada por criadores em 16 de julho de 1949, em Belo Horizonte-MG. Ostenta o título de maior entidade de criadores de equinos de uma mesma raça da América Latina. Ela é autorizada pelo Ministério da Agricultura a fazer o controle e o registro dos animais da raça Mangalarga Marchador. O Serviço de Registro Genealógico da ABCCMM processa mais documentos do que todos os cartórios de registro civil de Belo Horizonte juntos (ABCCMM, 2012).

Os objetivos iniciais da seleção desses animais marchadores foram baseados nas preferências e interpretações pessoais dos criadores por ocasião da formação da raça. Com o crescimento gradativo do número de animais com características semelhantes, tornou-se necessário disciplinar e definir um padrão para que todos os criadores convergissem para um objetivo comum que, de acordo com a ABCCMM (1991), seria a raça Mangalarga Marchador (GONÇALVES, 2010).

Desde 1966 a Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador não mais permite o registro de machos Mangalarga Marchador sem genealogia conhecida, ou seja, em livro aberto. Para as fêmeas, o fechamento do livro ocorreu mais tarde, em 31 de dezembro de 1984 (ASSIS, 2006).

A raça Mangalarga Marchador, distribuída em todo o País, é a mais numerosa raça equina brasileira (COSTA, 2002). Diferente de outras espécies domésticas, nas fazendas, o rebanho equino não é muito numeroso e a seleção não tem objetivos econômicos tão bem definidos. Além disso, as características avaliadas como andamento, premiações em corridas e funcionalidade associada à morfologia não são de mensuração objetiva. O uso da inseminação artificial e transferência de embriões são tecnologias de introdução mais recente e menos frequente (LAAT, 2001).

O andamento genuíno do Mangalarga Marchador é acompanhado de outras importantes características. Temperamento ativo e dócil: pode ser montado por pessoas de qualquer faixa etária e nível de equitação; resistência: grande capacidade para percorrer longas distâncias e enfrentar desafios naturais; inteligência: seu adestramento é fácil e rápido em relação a outras raças de sela; rusticidade: opção de se criar somente em regime de pasto, diminuindo seu custo de produção e manutenção, facilitando seu manejo. A rusticidade é observada também na facilidade de adaptação a quaisquer terrenos e climas como o tropical, temperado ou frio (ABCCMM, 2012).

Hussni *et al.* (1996) afirmaram que o Mangalarga Marchador tem como andamento natural a marcha. Andamento que, entre equinos marchadores existem variações, estabelecidas entre o trote e a andadura, as quais recebem diferentes denominações (ideal, batida, picada, legítima, intermediária).

Os diferentes andamentos e suas variações podem ser determinados de acordo com o conjunto de características próprias dos movimentos realizados de uma forma de locomoção, sendo: velocidade, simetria, comprimento do passo, sequência e número de apoios dos cascos no solo, sequência dos membros e número de batidas, descritas de forma semelhante por diversos autores (ENSMINGER, 1951; ADAMS, 1989; SEIDEL, 1989; THOMASSIAN, 1990; BUTTLER, 1991; SEIFERLE & FREWEIN, 1992).

O Mangalarga Marchador, de acordo com Nascimento (1999), se caracteriza pelo andamento marchado, no qual durante a locomoção, o animal está sempre em contato com o solo, por intermédio de um ou mais membros.

Partindo do princípio de que todos os tipos de locomoção têm origem nas áreas do córtex cerebral responsáveis pela coordenação e associação psicomotora dos movimentos, pode-se afirmar que o andar marchado representa a transição entre os movimentos da andadura e do trote (FONTES, 1957).

De acordo com Barrey (2001), o aparelho locomotor é um complexo sistema incluindo músculos, segmentos ósseos e articulações, que são controlados pelo sistema nervoso central, produzindo a locomoção bem coordenada. Do ponto de vista da biomecânica, a locomoção do equino envolve movimentos de todo o corpo e de segmentos dos membros em um ritmo e padrões automáticos que definem os vários andamentos, porque a locomoção quadrupedal permite várias combinações de coordenação entre os membros.

Regiões anatômicas *versus* regiões zootécnicas

Barbosa (1993) afirmou que as partes do animal devem ser analisadas isoladamente, cada uma sendo avaliada por sua função na dinâmica e harmonia do corpo do animal como um todo. A função à qual o cavalo se destina requer uma conformação apropriada que, por sua vez, definirá em grande parte seu padrão morfológico (INGLÊS *et al.*, 2004).

Conforme Oom e Ferreira (1997), os cavalos bem proporcionados devem ter a razão entre a altura na cernelha com o comprimento do corpo igual a 1, sendo assim, devem ser tão altos quanto compridos. O equino é considerado bem proporcionado se as partes do corpo, observadas em conjunto, são adaptadas à função a que ele se destina, como sela, esporte ou

tração (COSTA, 1997). Como a raça Mangalarga Marchador é enquadrada como cavalo de sela, espera-se desses animais um conjunto corporal mais harmônico (CABRAL *et al.*, 2004).

A cabeça e o pescoço reunidos, isto é, articulados e em posição anatômica, formam o balancim céfalo-cervical, espécie de contrapeso, essencial para o equilíbrio, pois controla a oscilação do centro de gravidade do tronco, e para a impulsão do animal (NASCIMENTO, 1999). Segundo Vale (1984), a cabeça deve ser de comprimento mediano. Se excessivamente curta, torna-se móvel e facilita o movimento dos anteriores, porém ao deslocar o centro de gravidade para trás predisporá a movimentos improgressivos. O pescoço está relacionado com a impulsão e movimento. O animal com o pescoço curto tem menos impulso e menor deslocamento no anterior. Uma cabeça muito volumosa ligada a um pescoço longo dificulta a manutenção do equilíbrio dinâmico, pois desloca o centro de gravidade para frente, dificultando manobras e o próprio andamento (INGLÊS *et al.*, 2004). Nos animais de pescoço excessivamente longo, os músculos tendem ao subdesenvolvimento o que vai proporcionar maior probabilidade de fadiga (ANDRADE, 2002). Geralmente um cavalo de musculatura débil no pescoço tende a cansar mais rapidamente, carregando a cabeça em uma posição mais baixa, o que resultará em um deslocamento irregular e pouco produtivo de seus membros anteriores (ANDRADE, 2002). Thomas (2005) declarou que o pescoço ideal é aquele em que as vértebras cervicais formam uma curvatura maior logo após a cabeça e uma curvatura menor junto à cernelha.

A região peitoral moderadamente larga e bem musculada indica pulmões, tórax e músculos bem desenvolvidos (NASCIMENTO, 1999). A capacidade torácica é medida pela profundidade e não pela largura do tórax, quanto maior essa região, melhor a capacidade cardiorrespiratória do animal. Costelas longas e bem arqueadas indicam perímetro torácico desejável (INGLÊS *et al.*, 2004).

Consoante Inglês *et al.* (2004), as espáduas devem ser longas, oblíquas, bem definidas, musculosas e de amplos movimentos. O bom

comprimento das espáduas está associado também a uma boa altura de costados e projeção de cernelha (VALE, 1984). Torres e Jardim (1992) afirmaram que, quando a espádua é curta associada à garupa também curta, o dorso-lombo tende a ser comprido e defeituoso, o que torna o animal impróprio para qualquer gênero de serviço.

A garupa deve ser ampla, longa, proporcional e coberta por musculatura sólida e bem desenvolvida. O comprimento e a largura da garupa devem ser iguais sem exceder limites, pois o excessivo afastamento das articulações coxo-femorais torna a marcha oscilante. A garupa estreita é um defeito porque implica fraco desenvolvimento muscular, restringindo a amplitude dos posteriores (VALE, 1984). Se a garupa é estreita ou curta, ainda aproxima a distância entre membros posteriores, não permitindo um bom afastamento dos jarretes e cascos (ANDRADE, 2002).

Santos (1989) observou que a altura na cernelha, entre todas as medidas lineares, é uma das mais seguras, por mostrar menores variações decorrentes do instrumento de mensuração ou dos erros cometidos pelo mensurador. Torres e Jardim (1992) relataram que, nos bons cavalos de sela, a relação entre a altura do costado e o vazio subesternal não deve ser inferior a 0,80, sendo ideal a relação de 0,85. Nos cavalos de sela, o ideal é que a cernelha seja bem definida, alta, comprida, atrasada, bem musculada e larga na base, pronunciando-se com uma inclinação gradual em direção ao dorso (CAMARGO & CHIEFFI, 1971; HARRIS, 1993 e NASCIMENTO, 1999). Segundo Nascimento (1999), a cernelha “empastada”, baixa e curta, dificulta o trabalho de sustentação passiva que o ligamento nugal exerce sobre a cabeça, além de estar associada a andamentos curtos e ásperos.

Barbosa (1993) realizou estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador e avaliou a conformação de animais acima de 36 meses, com dados referentes a, aproximadamente, 57 % do total de animais registrados no Livros Fechados da raça, isto é, com genealogia conhecida, de 1988 até 1992. O autor constatou, para 2806 machos e 16931 fêmeas, respectivamente, as seguintes médias das medidas lineares: 1,50 m e 1,46 m

para altura de cernelha; 1,49 m e 1,46 m para altura de garupa; 0,21 m e 0,20 m para largura de cabeça; 0,50 m e 0,50 m para largura de ancas; 1,74 m e 1,72 m para perímetro de tórax; 0,18 m e 0,17 m para perímetro de canela; 0,58 m e 0,57 m para comprimento de cabeça; 0,62 m e 0,60 m para comprimento de pescoço; 0,51 m e 0,53 m para comprimento de dorso-lombo; 0,52 m e 0,51 m para comprimento de garupa, 0,54 m e 0,52 m para comprimento de espádua e 1,51 m e 1,48 m para comprimento de corpo.

Zamborlini (1996) em animais Mangalarga Marchador encontrou para altura de cernelha (1,50 m e 1,46 m) e na garupa (1,49 m e 1,46 m), comprimento da cabeça (0,58 m e 0,57 m), do pescoço (0,61 m e 0,63 m), do corpo (1,52 m e 1,48 m) e da garupa (0,54 m e 0,51 m), e largura da cabeça (0,20 m e 0,20 m) e da garupa (0,51 m e 0,50 m) para machos e fêmeas, respectivamente.

Lage (2001) observou em equinos Mangalarga Marchador uma associação positiva entre o comprimento da espádua e o rendimento da marcha, evidenciando a importância dessa região zootécnica para o andamento. Espáduas oblíquas absorvem melhor o impacto gerado pelo contato do casco com o solo, resultando em maior amortecimento e suavidade durante a locomoção (JONES, 1987).

De acordo com Ribeiro (1989), alguns ângulos têm ação e efeito distintos, os de abertura dos membros anteriores possuem forte ação nos movimentos do animal, que são chamados de impulsores, já os de abertura posterior são complementares ou de ligação. Com isso, para haver harmonia e equilíbrio nos andamentos, é necessário que estes ângulos, dos membros anteriores e posteriores, mantenham perfeita concordância nas respectivas aberturas e direções. Os membros anteriores estão relacionados com a comodidade do andamento e os posteriores com o rendimento do andamento. A função principal dos locomotores dianteiros é suportar o peso, absorver choques e levantar o animal do solo durante o seu deslocamento, enquanto os locomotores posteriores proporcionam a impulsão principal. Portanto, o locomotor posterior é projetado para empurrar o corpo para frente, paralelo

ao solo, ao passo que o locomotor dianteiro tem a função dupla de empurrar e alçar (TOLEDO, 1985). Lage *et al.* (2009) correlacionaram 12 medidas lineares com 11 medidas angulares, que variaram de -0,33 (comprimento do fêmur e ângulo pelve-femoral) a 0,18 (comprimento da escápula e ângulo pelve-solo), sendo 15 dos 132 resultados diferentes de zero.

O perímetro da canela está relacionado com a qualidade óssea do esqueleto e com a funcionalidade da região anatômica, determinando, juntamente com o perímetro torácico, a capacidade de carga do animal (BERBARI NETO, 2005). Vale (1984) e Barbosa (1993) relataram que a boa largura da canela é dada não só pelo volume do osso, mas também pelos tendões, que devem ser firmes e bem implantados, o que garante bom desenvolvimento dos músculos e solidez da região.

Consoante Jones (1987), o ângulo das quartelas determina a maciez do andamento, do mesmo modo que o faz a espádua. Tanto o comprimento quanto sua direção tem ação direta no amortecimento dos choques durante a locomoção, influenciando a qualidade dos andamentos (CAMARGO & CHIEFFI, 1971).

Proporções em equinos

De acordo com Costa *et al.* (1998), as proporções, em exterior dos animais, são as relações existentes entre as diversas regiões do corpo, e o conjunto formado por elas. Barbosa (1993) afirmou que as partes do animal devem ser analisadas isoladamente, cada uma sendo avaliada por sua função na dinâmica e harmonia do corpo do animal como um todo.

Para avaliar proporções em cavalos de sela tem sido utilizado há várias décadas o Sistema Eclético de Proporções Lineares, proposto por Lesbre (1920) e citado por Torres e Jardim (1992). Baseia-se no comprimento da cabeça e apresenta as seguintes relações, entre outras: a altura na cernelha e na garupa e o comprimento do corpo equivalem a duas

vezes e meia ao comprimento da cabeça, assim como o comprimento do pescoço e das espáduas apresentam o mesmo valor do comprimento da cabeça (LESBRE, 1920).

Conforme Oom e Ferreira (1987), os cavalos bem proporcionados devem ter a razão entre a altura na cernelha com o comprimento do corpo igual a 1, sendo assim, devem ser tão altos quanto compridos. O equino é considerado bem proporcionado se as partes do corpo, observadas em conjunto, são adaptadas à função a que ele se destina, como sela, esporte ou tração (COSTA, 1997). A função à qual o cavalo se destina requer uma conformação apropriada que, por sua vez, definirá em grande parte seu padrão morfológico (INGLÊS *et al.*, 2004). Como a raça Mangalarga Marchador é enquadrada como cavalo de sela, espera-se desses animais um conjunto corporal mais harmônico (CABRAL *et al.*, 2004).

Trabalhos na literatura nacional envolvendo proporções são escassos (ZAMBORLINI *et al.* 1996; COSTA *et al.*, 1998; MISERANI, 2002). Costa *et al.* (1998), em estudo com pôneis da raça Brasileira, relataram uma proporção de 0,932 para altura na cernelha e comprimento de corpo, para machos e fêmeas, valor este menor do que o preconizado por Lesbre (1920) de 1,00. Em relação ao comprimento de cabeça, os machos tiveram todas as características menores que as fêmeas, exceto largura de cabeça e de peito. As fêmeas apresentaram medidas mais próximas das preconizadas para animais de sela do que os machos.

Santiago (2013) avaliou machos e fêmeas campeões de Exposições Nacionais do Mangalarga Marchador, de três anos consecutivos, encontrando proporções de 2,63 e 2,60 para altura na cernelha; 2,60 e 2,59 para altura na garupa; 2,46 e 2,45 para altura no dorso; 1,06 e 1,07 para altura do costado; 0,35 e 0,34 para largura de cabeça; 2,68 e 2,69 para comprimento de corpo; 0,89 e 0,88 para comprimento de espádua; 0,97 e 0,96 para comprimento de garupa para machos e fêmeas respectivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas informações de 136 animais, sendo 35 machos e 101 fêmeas, registrados na Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos Mangalarga Marchador, em seis criatórios nos municípios de Francisco Sá, Janaúba, Mato Verde e Montes Claros, na região norte de Minas Gerais, identificados pelo nome, sexo, data de nascimento e pai. Esses animais tiveram idade variando de três a 26 anos.

As mensurações foram realizadas por duas estudantes do curso de pós-graduação da Universidade Estadual de Montes Claros, conforme descritas por Santiago (2013), uma mensurou as 27 medidas lineares e a outra as nove medidas angulares, com os animais posicionados em estação forçada, com os quatro membros alinhados em contato com o solo, em local plano.

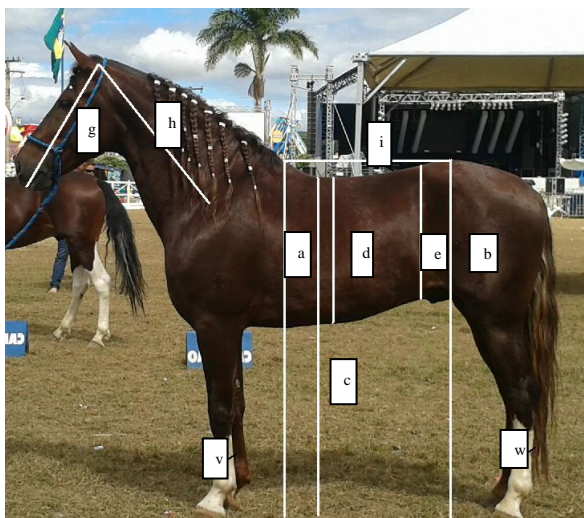
Medidas Lineares (Fig.1):

- a- altura na cernelha (ACern): 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;
- b- altura na garupa (AGar): foi obtida colocando-se o bastão no solo, perpendicularmente 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 ilíacos;
- c- altura no dorso (ADors): distância vertical entre o final da cernelha (processo espinhoso T8) e o solo;
- d- altura no costado (ACost): distância vertical entre o final da cernelha (processo espinhoso T8) e o esterno (cilhadouro);

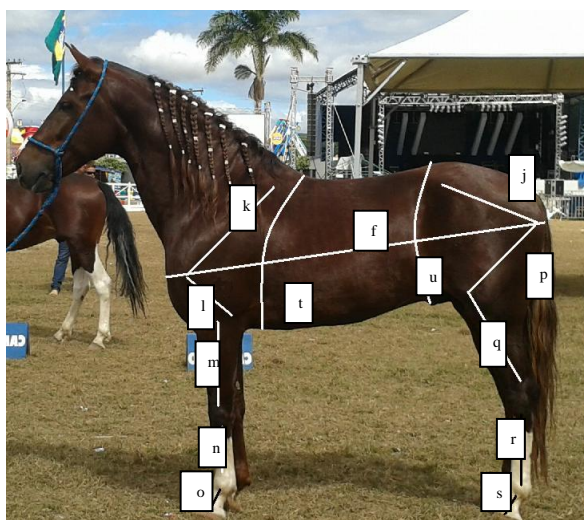
- e- altura na cintura pélvica (ACpel): distância entre a sexta vértebra lombar e região prepucial (machos) ou região mamária (fêmeas), divididas lateralmente pelo flanco (fossa paralombar);
- f- comprimento de corpo (CCorp): distância que vai da ponta da espádua à ponta da nádega, tomada fixando-se o braço da haste metálica na articulação escápulo-umeral e fazendo-se correr a outra extremidade do bastão até tocar a ponta da nádega (ângulo posterior ou externo do íleo);
- g- comprimento de cabeça (CCab): distância entre a extremidade proximal da cabeça, crista nugal, e a parte medial ou central da arcada incisiva superior (ponta do focinho);
- h- comprimento de pescoço (CPesc): distância entre a extremidade cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio da borda cranial da escápula;
- i- comprimento dorso-lombar (CDors): distância entre o final da cernelha, processo espinhoso da 8ª vértebra torácica, e a tuberosidade ilíaca;
- j- comprimento de garupa (CGar): distância que vai do ângulo externo do íleo ou ponta da anca ao ângulo posterior ou externo do ísquio (ponta da nádega);
- k- comprimento de espádua (CEsp): distância entre a borda dorsal da cartilagem escapular e o centro da articulação escápulo-umeral (base anatômica escápula);
- l- comprimento de braço (CBra): distância entre as articulações escápulo-umeral e úmero-radial;
- m- comprimento de antebraço (CAntb): distância entre as articulações úmero-radial e rádio-carpo-metacarpiana;
- n- comprimento de canela anterior (CCant): distância entre as articulações rádio-carpo-metacarpiana e metacarpo-falangeana;

- o- comprimento de quartela anterior (CQant): distância entre a articulação metacarpo-falangeana e a coroa do casco;
 - p- comprimento de coxa (CCoxa): distância entre a articulação coxo-femoral e a soldra (patela);
 - q- comprimento de perna (CPern): distância entre a soldra e a articulação tíbio-tarso-metatarsiana;
 - r- comprimento de canela posterior (CCpos): distância entre as articulações tíbio-tarso-metatarsiana e metatarso-falangeana;
 - s- comprimento de quartela posterior (CQpos): distância entre a articulação metatarso-falangeana e a coroa do casco;
 - t- perímetro de tórax (PTorx): circunferência tomada no final da cernelha até a passagem da cilha ou parte côncava do esterno;
 - u- perímetro de cintura pélvica (PCpel): circunferência tomada da sexta vértebra lombar até a passagem da região prepucial (machos) ou região mamária (fêmeas), passando pelo flanco (fossa paralombar);
 - v- perímetro de canela anterior (PCant): circunferência tomada no terço médio do osso metacarpo esquerdo;
 - w- perímetro de canela posterior (PCpos): circunferência tomada no terço médio do osso metatarso esquerdo;
 - x- largura de cabeça (LCab): distância entre as articulações temporo-mandibular direita e esquerda (região da fonte direita e esquerda);
 - y- largura de peito (LPeit): distância entre as bordas laterais das articulações escápulo-umeral direita e esquerda;
 - z- largura de garupa (LGar): distância entre as extremidades laterais das tuberosidades ilíacas direita e esquerda (região das ancas direita e esquerda);
 - Peso (Kg): foi tomada como o perímetro de tórax com uma fita com os quilos pré-determinados;
- Medidas Angulares (Fig.2):

- a- escápulo-solo (EsSo): o centro do artrogoniômetro foi posicionado na articulação escápulo-umeral, uma haste colocada paralela ao solo e a outra na direção do meio da cernelha;
- b- escápulo-umeral (EsUm): o centro do aparelho foi posicionado na articulação escápulo-umeral, uma haste foi posicionada na direção do raio ósseo do úmero e a outra na direção do meio da cernelha;
- c- úmero-radial (UmRa): o centro do aparelho foi posicionado na articulação úmero-radial, uma haste foi colocada paralela à face lateral do antebraço e a outra paralela ao braço;
- d- metacarpo-falangeano (MeFa): o centro do aparelho foi posicionado na articulação metacarpo falangeana, uma haste paralela à lateral da canela e outra paralela à lateral da quartela;
- e- pelve-solo (PvSo): o centro do aparelho foi posicionado na articulação coxofemoral, uma haste paralela ao solo e a outra em direção ao centro da tuberosidade ilíaca;
- f- pelve-femoral (PeFe): o centro do aparelho foi posicionado na articulação coxofemoral, uma haste na direção do centro da tuberosidade ilíaca e outra na direção da patela, acompanhando o eixo ósseo do fêmur;
- g- fêmur-tíbio-patelar (FeTP): o centro do aparelho foi posicionado na articulação fêmur-tíbio-patelar, uma haste foi colocada em direção à articulação coxofemoral e a outra na direção da articulação tíbio-tarso-metatarsiana;
- h- tíbio-tarso-metatarsiano (TiTM): o centro do aparelho foi posicionado na articulação tíbio-tarso-metatarsiano, uma haste paralela à perna e outra paralela à canela;
- i- metatarso-falangeano (MeFap): o centro do aparelho foi posicionado na articulação metatarso-falangeana, uma haste paralela à lateral da canela e outra paralela à lateral da quartela.



Fonte: arquivo pessoal, 08/06/2013



Fonte: arquivo pessoal, 08/06/2013

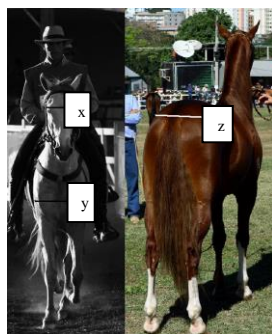


FIGURA 1 – Medidas lineares em equino Mangalarga Marchador

Fonte: Kiko Catelli, 07/2011

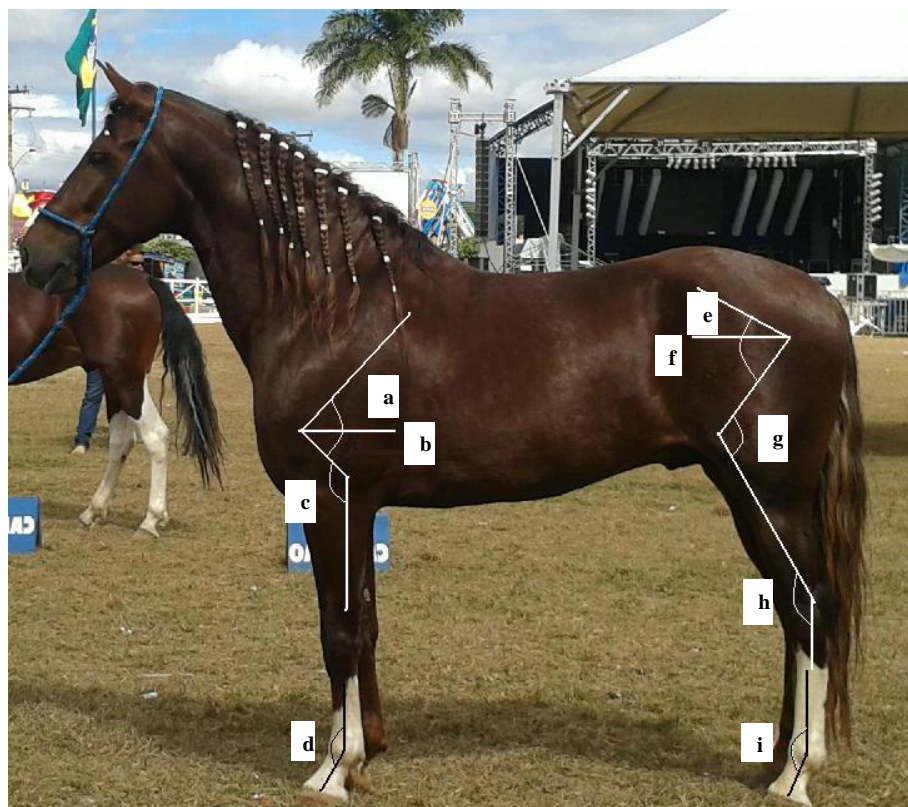


FIGURA 2 – Medidas angulares em equinos Mangalarga Marchador
Fonte: Arquivo pessoal, 08/06/2011

Os materiais utilizados nas mensurações, realizadas sempre do lado esquerdo dos animais, foram: um hipômetro, duas fitas métricas, uma trena e um artrogoniômetro. O hipômetro foi utilizado para medidas de altura, comprimento e largura. Ele 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. A fita métrica medindo 2 metros, com precisão de 0,1centímetro, foi utilizada para mensuração do perímetro torácico e a cintura pélvica, a outra, com precisão de 0,01centímetro, foi utilizada para

mensuração do perímetro das canelas. A trena para comprimento do antebraço, perna, canelas de anterior e posterior e quartelas de anterior e posterior. O artrogoniômetro foi usado para a mensuração das angulações, e consiste de um equipamento metálico formado com três hastes, duas móveis e uma fixa. A haste fixa contém um transferidor, sendo uma haste móvel longa e a outra curta.

As análises foram desenvolvidas nas instalações da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES- Campus Janaúba. Para tal, foram utilizados os procedimentos incluídos no pacote estatístico SAS (2000). O modelo estatístico utilizado na avaliação das características morfológicas foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + PN_i + S_j + Faz_k + Man_l + (PN \times S) + (PN \times Faz) + (PN \times Man) + (S \times Faz) + (S \times Man) + (Man \times Faz) + e_{ijk}$$

Em que:

Y_{ijk} = variável dependente, uma das medidas lineares

μ = Média geral, associada à variável dependente;

PN_i = efeito fixo do $i^{\text{ésimo}}$ período de nascimento do animal ($i = 1, 2$)

S_j = efeito fixo do $j^{\text{ésimo}}$ sexo do animal ($j = 1$, macho e $j = 2$, fêmea)

Faz_k = efeito fixo do $k^{\text{ésimo}}$ de fazendas ($k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$)

Man_l = efeito fixo do $k^{\text{ésimo}}$ de tipo de manejo ($l = 1, 2$)

e_{ijk} = resíduo aleatório associado a cada observação.

Foi utilizada uma ficha para catalogar as informações de cada animal (modelo em anexo). A partir dos dados obtidos nessa ficha, os animais foram agrupados de acordo com o sexo e mês de nascimento, catalogado em dois períodos, a saber: período um contemplou os animais nascidos de março a setembro e o período dois aqueles nascidos de outubro a fevereiro. Períodos estes que caracterizam as épocas de seca (período um) e chuvosa (período dois), com diferença de oferta de água, qualidade e quantidade de forragem nos pastos.

Também foram agrupados de acordo com os dois tipos de manejo, sendo eles: manejo um os animais criados em baias e o dois os criados a pasto ou em piquetes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram testadas as interações entre sexo (S), período de nascimento (PN), fazenda (Faz) e manejo (Man). Nas proporções das medidas lineares com o comprimento de cabeça, foram significativas apenas as interações entre Faz x S entre comprimento de antebraço (0,0344), Man x PN para comprimento de braço (0,0035), S x PN para comprimento de braço (0,0008) e largura de garupa (0,0328). O sexo apresentou interação com as demais características, como descrito a seguir.

Medidas lineares

Na grande maioria das características morfométricas, os machos foram superiores às fêmeas exceto para altura no costado, altura na cintura pélvica e largura de garupa (Tabela 1). Gonçalves *et al.* (2012), avaliando medidas morfométricas, com base no banco de dados da ABCCMM, em cavalos Mangalarga Marchador de um criatório do norte de Minas Gerais, observaram que o sexo teve efeito significativo ($P < 0,05$) sobre todas as características avaliadas, exceto comprimento do dorso e largura da garupa.

Isso, provavelmente, deve-se ao dimorfismo sexual e à maior pressão seletiva por ocasião do registro definitivo dos machos, futuros garanhões (GONÇALVES *et al.*, 2012). Além disso, o padrão racial da ABCCMM permite altura na cernelha variando de 147 a 157 cm, com altura ideal de 152 cm para machos. Para fêmeas, seria de 140 a 152 cm, sendo ideal a altura de 146 cm. A partir desses resultados, percebe-se que os animais criados no Norte de Minas estão próximos das alturas ideais preconizadas pela ABCCMM. Ao avaliar esses animais proporcionalmente, constata-se que os machos apresentaram largura de peito superior à fêmea, provavelmente devido ao treinamento recebido por esses animais para competições de longa duração em que precisam ter sua capacidade cardiorrespiratória maior.

TABELA 1. Número de animais (N), médias das medidas lineares de altura, perímetro e largura e as proporções (P) de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com o sexo

Medidas (cm)	Sexo				
	Macho (35)	P	Fêmea (101)	P	Lesbre
Altura na cernelha	151,54 A	2,66	147,99 B	2,60	2,50
Altura na garupa	149,49 A	2,62 A	146,52 B	2,57 B	2,50
Altura no dorso	142,40 A	2,50	140,32 B	2,46	-
Altura no costado	60,97 B	1,07	62,41 A	1,10	1,17
Altura na cintura pélvica	49,40 B	0,87	50,66 A	0,89	0,83
Perímetro de tórax	172,57	3,03	171,68	3,01	-
Perímetro de cintura pélvica	168,54	2,96	168,96	2,97	-
Perímetro de canela anterior	19,54 A	0,34	18,78 B	0,33	-
Perímetro de canela posterior	21,26 A	0,37	20,61 B	0,36	-
Largura de cabeça	20,86 A	0,37	20,30 B	0,36	0,33
Largura de peito	38,34 A	0,67 A	35,05 B	0,61 B	-
Largura de garupa	48,17 B	0,84	49,21 A	0,86	0,83
Peso (Kg)	400,46	-	395,45	-	-
Índice Corporal	-	0,84	-	0,83	0,85

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

As alturas na garupa estatística e proporcionalmente foram diferentes entre os sexos, cujos machos (149,49cm e 2,62) foram superiores às fêmeas (146,52cm e 2,57) em ambos os valores. Provavelmente isso tenha ocorrido devido os machos serem maiores que as fêmeas. Proporcionalmente ao comprimento de cabeça, esta medida nos machos e nas fêmeas foi superior ao valor de 2,50 proposto por Lesbre (1920). Santiago (2013) relatou valores próximos ao deste trabalho, também no Mangalarga Marchador, de 2,60 para machos e 2,59 para fêmeas.

O perímetro de tórax nos machos foi de 172,57 cm e nas fêmeas 171,68 cm, resultados estes que foram estatisticamente semelhantes. Valores médios próximos a esses foram reportados por Gonçalves *et al.* (2012), que observaram que os machos tiveram médias maiores do que as das fêmeas,

174,60 e 170,54 cm, respectivamente. Valores superiores foram constatados por Cabral *et al.* (2004), de 180,8 cm para machos e 175,7 cm para fêmeas, e por Lage *et al.* (2009), de 181,0 e 176,0 cm, respectivamente. Santiago (2013) encontrou, em animais campeões de exposições da raça Mangalarga Marchador, valores médios para machos de 173,00 cm e para fêmeas de 178,00 cm. Proporcionalmente, os animais deste estudo foram semelhantes (3,03 machos e 3,01 fêmeas). Nascimento (1999) relatou que o arqueamento das costelas dos marchadores não pode ser comparado com a dos animais de tração, o que caracteriza menor perímetro de tórax destes. O autor também afirmou que o arqueamento e comprimento das costelas devem ser harmônicos, e que se admite que nas fêmeas esta região zootécnica seja um pouco superior à dos machos.

O perímetro de cintura pélvica apresentou valores médios semelhantes estatisticamente, de 168,54 cm para machos e 168,96 para fêmeas. Isso pode ter ocorrido principalmente devido ao grande número de éguas prenhes na época que foram mensuradas, igualando às medidas dos machos.

Os valores médios observados para perímetro de canela anterior, 19,54 cm para machos e 18,78 cm para fêmeas, diferiram estatisticamente entre os sexos, assim como os valores para perímetro de canela posterior de 21,26 e 20,61cm, respectivamente, para machos e fêmeas. Essa superioridade nas medidas de perímetro de canela pode ser para a sustentação de animais mais robustos que são os machos comparados com as fêmeas. Santiago (2013) observou em campeões de exposições da raça animais com valores mais próximos dos membros anteriores aos deste estudo, de 19,40 cm para machos e 18,80 cm para fêmeas. Foram verificadas por Gonçalves *et al.* (2012) e Zamborlini *et al.* (1996) médias para machos e fêmeas iguais, de 18 cm; enquanto Barbosa (1993) encontrou valores médios de 18,7 e 17,9 cm para machos e fêmeas adultos da mesma raça, respectivamente. O perímetro da canela está relacionado com a qualidade óssea do esqueleto e com a funcionalidade da região anatômica, já que

determina, juntamente com o perímetro torácico, a capacidade de carga do animal (BERBARI NETO, 2005). Com isso, pode-se observar que os animais deste estudo tem ossatura dos membros considerada ideal, com valores próximos aos de animais premiados como superiores da raça e que garantem o desempenho nas funções para as quais são empregados.

A largura de cabeça teve média menor para fêmeas (20,30 cm) comparada aos machos (20,86 cm), semelhante à reportada por Barbosa (1993), de 20,3 e 20,7 cm para fêmeas e machos da mesma raça, respectivamente. Santiago (2013) observou valores de 19,8 cm para fêmeas e 20,2 cm para machos também em animais Mangalarga Marchador. Ainda nesta raça, Zamborlini *et al.* (1996) encontraram para ambos os sexos 20 cm. Gonçalves *et al.* (2012) relataram ter encontrado menores medidas nas fêmeas quando comparadas aos machos e afirmaram que essa medida, juntamente com o comprimento da cabeça, constitui variável importante, pois é indicativo da expressão racial dos animais, além de, na fêmea, demonstrar feminilidade. A cabeça é desproporcional quando a largura é superior à terça parte do comprimento, o que pode descaracterizar o animal racialmente, mesmo que possua ótima conformação das outras regiões do corpo (BERBARI NETO, 2005). Proporcionalmente, os valores foram semelhantes para machos (0,37) e fêmeas (0,33), um pouco superiores ao preconizado por Lesbre (1920) de 0,33, e próximos dos relatados por Santiago (2013) em animais da mesma raça campeões de exposições, de 0,35 para machos e 0,34 para fêmeas. Costa *et al.* (1998) constataram em pôneis da raça Brasileira, que são animais de tração, valores superiores aos deste trabalho, de 0,41 para machos e fêmeas.

O sexo influenciou a largura de garupa. As fêmeas tiveram esta medida (49,21 cm) superior aos machos (48,17 cm). Resultados superiores foram reportados por Gonçalves *et al.* (2012), de 52,58 cm nos machos e de 51,88 cm nas fêmeas; por Barbosa (1993), 52,6 e 52,2 cm; e Zamborlini *et al.* (1996) que observaram 54,0 cm para machos e 51,0 cm para fêmeas, enquanto Cabral *et al.* (2004) e Lage *et al.* (2009) verificaram valores de

54,6 e 47 cm para machos e fêmeas, e 54 cm para ambos os sexos, respectivamente. A garupa é a região que, além de centro de impulsão, é o agente de transmissão da força da sua musculatura e daquela proveniente dos membros posteriores (FONTES, 1954), o que pode explicar a superioridade dessa medida nas fêmeas, que em sua maioria foram criadas soltas e com isso devem ter exercitado mais essa região.

Resultados semelhantes na proporção aos observados neste trabalho (0,84 para machos e 0,86 para fêmeas) foram relatados por Costa *et al.* (1998) para animais pôneis da raça Brasileira. Santiago (2013) encontrou valores superiores a estes no Mangalarga Marchador, de 0,88 para machos e 0,92 para fêmeas.

Na Tabela 2 são apresentadas as medidas de comprimento e suas proporções em machos e fêmeas. O comprimento do corpo dos machos (144,54 cm) foi superior em torno de 1,4 cm ao das fêmeas (143,12 cm), não apresentando diferença estatística e nem proporcional entre os sexos. Gonçalves *et al.* (2012) encontraram diferença de 3,0 cm, sendo a média registrada nos machos também superior às fêmeas. Esses valores foram inferiores aos observados por Zamborlini *et al.* (1996), de 152 e 148 cm e por Barbosa (1993), 150 e 147 cm. Espera-se que, para manter a harmonia do conjunto, o comprimento do corpo também deve ser maior, nos machos.

TABELA 2. Número de animais (N), médias das medidas lineares de comprimento (Comp) e proporções (P) de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com o sexo

Medidas (cm)	Sexo				
	Macho (35)	P	Fêmea (101)	P	Lesbre
Comp. de corpo	144,54	2,54	143,12	2,51	2,50
Comp. de cabeça	57,06	1,00	57,00	1,00	1,00
Comp. de pescoço	64,43 A	1,13	62,25 B	1,09	1,00
Comp. dorso-lombar	57,29 B	1,00	59,02 A	1,04	0,83
Comp. de garupa	50,91 A	0,89	50,05 B	0,88	0,83
Comp. de espádua	53,17 A	0,93	51,51 B	0,90	1,00
Comp. de braço	36,26 A	0,64 A	35,16 B	0,62 B	0,67
Comp. de antebraço	40,23	0,71	39,85	0,70	-
Comp. de canela anterior	20,31 A	0,36	19,66 B	0,35	-
Comp. de quartela anterior	10,51	0,18	10,55	0,19	-
Comp. de coxa	42,26 A	0,74	40,50 B	0,71	-
Comp. de perna	46,97 A	0,82	45,22 B	0,79	-
Comp. de canela posterior	23,74 A	0,42	23,17 B	0,41	-
Comp. de quartela posterior	10,57	0,19	10,55	0,19	-

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

O comprimento de cabeça teve média de 57,06 cm para machos e 57,00 cm para fêmeas. Apesar desses valores serem próximos, os machos são maiores que as fêmeas, o que caracteriza proporcionalmente uma maior cabeça nas fêmeas. Esses resultados são próximos aos encontrados por Gonçalves *et al.* (2012) de 58,10 cm para machos e 57,09 cm para fêmeas, Barbosa (1993) e Zamborlini *et al.* (1996), que relataram, no Mangalarga Marchador, valores de 58 e 57 cm respectivamente para machos e fêmeas.

O comprimento do pescoço dos machos (64,43 cm) foi cerca de 2,2 cm maior que das fêmeas (62,25 cm), valor semelhante ao relatado por Gonçalves *et al.* (2012) e próximo ao encontrado por Zamborlini *et al.* (1996), de 63 e 61 cm, e por Barbosa (1993), de 62,7 e 61,4 cm; e inferiores aos observados por Cabral *et al.* (2004), de 66,0 e 63,3cm, respectivamente, para machos e fêmeas adultos da mesma raça. Lage *et al.* (2009) afirmam

que o comprimento do pescoço assim como as larguras da cabeça e da garupa estão associados com feminilidade, o que justifica essa diferença entre os machos e as fêmeas. Miserani *et al.* (2002) não verificaram efeito significativo do sexo para comprimento do pescoço e da garupa e larguras da cabeça e da garupa para animais da raça Pantaneira. Em uma concepção moderna de julgamento, relacionando forma e função, o pescoço é uma das regiões mais importantes do equino. Se o pescoço apresenta limitação de comprimento, o alcance dos membros anteriores será restringido, afetando negativamente a amplitude das passadas. Um cavalo de pescoço curto, que geralmente também apresenta espáduas curtas, terá um deslocamento curto dos membros anteriores, sendo menos apto para utilizar o anterior com versatilidade. Já nos animais de pescoço excessivamente longo, os músculos tendem ao subdesenvolvimento, estando, desta forma, mais propensos à fadiga (ANDRADE, 2002). A proporção do comprimento do pescoço nos animais deste trabalho foi de 1,13 e 1,09 para machos e fêmeas respectivamente. Essa superioridade nos machos provavelmente deve ser uma característica de expressão sexual. Valores superiores na mesma raça foram observados por Santiago (2013) de 1,17 para machos e 1,14 para fêmeas. Costa *et al.* (1998) em pôneis da raça Brasileira relataram valores mais próximos (0,98 machos e 0,99 fêmeas) ao esperado para animais de sela de 1,00.

Os machos (53,17 cm) apresentaram maior comprimento das espáduas que as fêmeas (51,51 cm), resultado também encontrado por Gonçalves *et al.* (2012), Zamborlini *et al.* (1996) que relataram valores médios próximos ao deste estudo de 54 e 51 cm para machos e fêmeas, respectivamente. Santiago (2013) verificou média para ambos os sexos de 50,80 cm. Na mesma raça, para animais adultos, Lage *et al.* (2009) observaram média de 59 e 62 cm, para os machos e as fêmeas. Segundo os autores, esses resultados podem ser consequência do regime alimentar e de treinamento diferenciado impostos aos animais dos dois sexos.

O comprimento de braço diferiu estatística e proporcionalmente entre os sexos, sendo nos machos maior (36,26 cm e 0,64) que nas fêmeas (35,16cm e 0,62). Santiago (2013) relatou em campeões de exposições da raça Mangalarga Marchador valores inferiores ao deste estudo para machos (29,89 cm e 0,52) e fêmeas (29,04 cm e 0,50). Proporcionalmente os animais deste estudo aproximaram mais do que foi preconizado por Lesbre de 0,67.

Os comprimentos de corpo, cabeça, antebraço, quartela anterior e quartela posterior não apresentaram diferença estatística entre machos e fêmeas.

Na Tabela 3 pode-se observar que o período de nascimento não influenciou em nenhuma das medidas lineares de altura, perímetro ou largura estatisticamente em ambos os sexos.

TABELA 3. Número de animais (N) e médias das medidas lineares de altura, perímetro e largura de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com o período de nascimento

Medida	Sexo			
	Macho (35)		Fêmea (101)	
Período de Nascimento	1 (7)	2 (28)	1 (14)	2 (87)
Altura na cernelha	150,29	151,86	147,79	148,02
Altura na garupa	147,57	149,96	146,14	146,59
Altura no dorso	140,71	142,82	140,21	140,33
Altura no costado	59,86	61,25	62,57	62,38
Altura na cintura pélvica	49,86	49,29	50,43	50,70
Perímetro de tórax	170,29	173,14	173,36	171,41
Perímetro de cintura pélvica	167,29	168,86	169,43	168,89
Perímetro de canela anterior	19,14	19,64	19,00	18,75
Perímetro de canela posterior	21,14	21,29	20,43	20,64
Largura de cabeça	21,00	20,82	20,14	20,32
Largura de peito	38,57	38,29	36,64	35,11
Largura de garupa	48,43	48,11	48,43	49,33
Peso (Kg)	387,43	403,71	405,86	393,77
	Proporções			
Altura na cernelha	2,66	2,66	2,60	2,60
Altura na garupa	2,61	2,63	2,57	2,57
Altura no dorso	2,49	2,50	2,47	2,46
Altura no costado	1,06	1,07	1,10	1,10
Altura na cintura pélvica	0,88	0,86	0,89	0,89
Perímetro de tórax	3,01	3,03	3,05	3,01
Perímetro de cintura pélvica	2,96	2,96	2,98	2,96
Perímetro de canela anterior	0,34	0,34	0,33	0,33
Perímetro de canela posterior	0,37	0,37	0,36	0,36
Largura de cabeça	0,37	0,36	0,35	0,36
Largura de peito	0,68	0,67	0,64	0,62
Largura de garupa	0,86	0,84	0,85	0,87
Índice Corporal	0,85	0,84	0,82	0,84

Letras distintas nas linhas diferem dentro dos sexos pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

Na Tabela 4 pode ser observado que o período de nascimento não teve influência na proporção dos comprimentos, mas teve influência estatística no comprimento de antebraço para os machos e das quartelas

anterior e posterior para as fêmeas. No comprimento da quartela anterior, as éguas nascidas no período um, dos meses de março a setembro, tiveram média superior (10,93cm) às nascidas no período dois, dos meses de outubro a fevereiro (10,49cm). Campos *et al.* (2007) constataram resultados diferentes em equinos do Exército Brasileiro. Para estes autores os animais nascidos em julho e agosto foram os mais altos, enquanto os nascidos em janeiro e fevereiro apresentaram menores médias aos 36 meses. O mesmo ocorreu para a característica peso. Os animais nascidos no inverno e na primavera foram altos e mais pesados que aqueles nascidos no verão. Gonçalves *et al.* (2012) verificaram que o mês de nascimento teve efeito significativo na altura da garupa, comprimento de cabeça, comprimento do corpo, comprimento da espádua, largura da cabeça, largura da garupa, perímetro do tórax e perímetro da canela em cavalos da raça Mangalarga Marchador. Possivelmente os animais nascidos na época dois (outubro a fevereiro) passaram por restrição alimentar à época da desmama ocorrida, provavelmente, de abril a agosto. Em contrapartida, aqueles nascidos no período um (março a setembro) desmamaram de setembro a março, época de maior oferta de alimento de qualidade.

TABELA 4. Número de animais (N) e médias das medidas lineares de comprimento de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais por período de nascimento

Medidas (cm)	Sexo			
	Macho (35)		Fêmea (101)	
Período de Nascimento	1 (7)	2 (28)	1 (14)	2 (87)
Comprimento de corpo	144,14	144,64	142,50	143,22
Comprimento de cabeça	56,57	57,18	56,86	57,02
Comprimento de pescoço	63,71	64,61	63,07	62,11
Comprimento dorso-lombar	57,43	57,25	58,86	59,05
Comprimento de garupa	50,00	51,14	50,50	49,98
Comprimento de espádua	52,86	53,25	51,86	51,45
Comprimento de braço	36,43	36,21	34,50	35,26
Comprimento de antebraço	39,29 B	40,46 A	40,26	39,78
Comprimento de canela anterior	19,86	20,43	19,43	19,70
Comprimento de quartela anterior	10,43	10,54	10,93 A	10,49 B
Comprimento de coxa	41,71	43,39	40,57	40,48
Comprimento de perna	47,86	46,75	45,93	45,10
Comprimento de canela posterior	23,26	23,86	23,14	23,17
Comprimento de quartela posterior	10,43	10,61	10,86 A	10,51 B
	Proporções			
Comprimento de corpo	2,55	2,53	2,51	2,51
Comprimento de cabeça	1,00	1,00	1,00	1,00
Comprimento de pescoço	1,13	1,13	1,11	1,09
Comprimento dorso-lombar	1,02	1,00	1,04	1,04
Comprimento de garupa	0,89	0,90	0,89	0,88
Comprimento de espádua	0,94	0,93	0,91	0,90
Comprimento de braço	0,64	0,63	0,61	0,62
Comprimento de antebraço	0,70	0,71	0,71	0,70
Comprimento de canela anterior	0,35	0,36	0,34	0,35
Comprimento de quartela anterior	0,18	0,18	0,19 A	0,18 B
Comprimento de coxa	0,74	0,74	0,71	0,71
Comprimento de perna	0,85	0,82	0,81	0,79
Comprimento de canela posterior	0,41	0,42	0,41	0,41
Comprimento de quartela posterior	0,18	0,18	0,19 A	0,18 B

Letras distintas nas linhas diferem dentro dos sexos pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

O perímetro de cintura pélvica foi influenciado pelo tipo de manejo (Tabela 5) nos machos, visto que os animais criados em baía (manejo 1) tiveram essa medida superior aos criados em pasto (manejo 2). Isso pode estar ligado também à nutrição, pois os criados em baias recebem quantidade de alimento regular o ano inteiro, enquanto a alimentação dos criados soltos é sazonal, a oferta e a qualidade oscilam com a época do ano. Já nas fêmeas, o peito das criadas em baía (36,17cm) foi mais largo que o das criadas em pasto (34,81cm).

TABELA 5. Número de animais (N), médias das medidas lineares de altura, perímetro e largura de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais pelo tipo de manejo

Medidas	Sexo			
	Macho (35)		Fêmea (101)	
	Tipos de Manejo	1(33)	2 (2)	1 (18)
Altura na cernelha	151,52	152,00	148,78	147,82
Altura na garupa	149,52	149,00	147,56	146,30
Altura no dorso	142,52	140,50	141,17	140,13
Altura no costado	61,06	59,50	61,78	62,54
Altura na cintura pélvica	49,42	49,00	50,11	50,78
Perímetro de tórax	172,91	167,00	173,94	171,19
Perímetro de cintura pélvica	168,97 A	161,50 B	169,78	168,78
Perímetro de canela anterior	19,55	19,50	18,50	18,84
Perímetro de canela posterior	21,30	20,50	20,61	20,61
Largura de cabeça	20,82	21,50	22,22	22,31
Largura de peito	38,39	37,50	36,17 A	34,81 B
Largura de garupa	48,30	46,00	49,17	49,22
Peso (Kg)	402,52	366,50	409,67	392,36
		Proporções		
Altura na cernelha	2,66	2,62	2,61	2,60
Altura na garupa	2,63	2,57	2,58	2,57
Altura no dorso	2,50	2,42	2,47	2,46
Altura no costado	1,07	1,03	1,08	1,10
Altura na cintura pélvica	0,87	0,84	0,88	0,89
Perímetro de tórax	3,04	2,88	3,05	3,01
Perímetro de cintura pélvica	2,97	2,79	2,97	2,96

...continua...

TABELA 5

Perímetro de canela anterior	0,34	0,34	0,32	0,33
Perímetro de canela posterior	0,37	0,35	0,36	0,36
Largura de cabeça	0,37	0,37	0,35	0,36
Largura de peito	0,67	0,65	0,63	0,61
Largura de garupa	0,85	0,79	0,86	0,86
Índice Corporal	0,84	0,84	0,83	0,84

Letras distintas nas linhas diferem dentro dos sexos pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

Nos machos (Tabela 6), estatisticamente, não houve diferença em nenhuma das medidas de comprimento, mas proporcionalmente houve na coxa, sendo os criados em baias (0,75) superiores aos criados soltos (0,68), o que pode ser explicado pelo tipo de treinamento que os de baia receberam, uma vez que a maioria era levada em exposições, por isso devem apresentar maior desenvolvimento de posterior. Nas fêmeas podem ser observadas diferenças estatísticas no comprimento de espádua e dorso-lombar, sendo que nesta última proporcionalmente também há diferença, em que as criadas soltas apresentaram essa medida maior que as criadas em baia. Lage *et al.* (2009) reportaram que o tipo de criação apresentou efeito significativo apenas para três medidas lineares (11,0 %), os comprimentos da quartela anterior, da coxa e do tarso.

TABELA 6. Número de animais (N), médias das medidas lineares de comprimento de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais, pelo tipo de manejo

Medidas	Sexo			
	Macho (35)		Fêmea (101)	
Tipos de Manejo	1 (33)	2 (2)	1 (18)	2 (83)
Comprimento de corpo	144,85	139,50	143,67	143,00
Comprimento de cabeça	57,00	58,00	57,17	56,96
Comprimento de pescoço	64,46	64,00	62,22	62,25
Comprimento dorso-lombar	57,42	55,00	56,28 B	59,61 A
Comprimento de garupa	50,76	53,50	49,94	50,07
Comprimento de espádua	53,18	53,00	52,50 A	51,29 B
Comprimento de braço	36,27	36,00	35,00	35,19
Comprimento de antebraço	40,27	39,50	39,56	39,92
Comprimento de canela anterior	20,33	20,00	19,72	19,65
Comprimento de quartela anterior	10,48	11,00	10,44	10,58
Comprimento de coxa	42,42	39,50	41,39	40,30
Comprimento de perna	46,94	47,50	46,06	45,04
Comprimento de canela posterior	23,73	24,00	23,33	23,13
Comprimento de quartela posterior	10,55	11,00	10,39	10,59
	Proporções			
Comprimento de corpo	2,54	2,41	2,52	2,51
Comprimento de cabeça	1,00	1,00	1,00	1,00
Comprimento de pescoço	1,13	1,10	1,09	1,09
Comprimento dorso-lombar	1,01	0,95	0,99 B	1,05 A
Comprimento de garupa	0,89	0,92	0,87	0,88
Comprimento de espádua	0,93	0,91	0,92	0,90
Comprimento de braço	0,64	0,62	0,61	0,62
Comprimento de antebraço	0,70	0,68	0,69	0,70
Comprimento de canela anterior	0,36	0,34	0,35	0,35
Comprimento de quartela anterior	0,18	0,19	0,18	0,19
Comprimento de coxa	0,75 A	0,68 B	0,72	0,71
Comprimento de perna	0,82	0,82	0,81	0,79
Comprimento de canela posterior	0,42	0,41	0,41	0,41
Comprimento de quartela posterior	0,18	0,19	0,18	0,19

Letras distintas nas linhas diferem dentro dos sexos pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

As medidas lineares de altura, perímetro e largura foram comparadas dentro de cada uma das seis fazendas avaliadas neste estudo e apresentadas

na Tabela 7. Em cada uma delas foram mensurados números diferentes de animais. Na fazenda 4 não foram mensurados machos, apenas fêmeas. Dentre estas medidas, houve diferença estatística na altura de dorso, cintura pélvica, perímetro de cintura pélvica e largura de cabeça. Proporcionalmente três medidas diferiram entre as fazendas. A fazenda um apresentou os animais com menor altura de dorso (2,44) e na fazenda três os de menores perímetros de cintura pélvica (2,79) e canela anterior (0,33).

TABELA 7. Número de animais (N), médias das medidas lineares de altura, perímetro e largura de machos Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais por fazenda

Medida	Fazendas				
	1 (8)	2 (12)	3 (3)	5 (7)	6 (5)
Acern	150,63	152,25	153,33	151,71	150,00
Agar	150,25	150,25	149,33	149,57	146,40
Adors	141,63 AB	142,58 AB	145,67 A	143,86 A	139,20 B
Acost	60,63	62,08	60,00	61,00	59,40
Acpel	49,50 AB	51,50 A	46,67 B	48,71 AB	46,80 B
Ptorx	171,75	174,67	170,67	174,43	167,40
Pcpel	168,88 AB	172,42 A	159,00 C	169,14 AB	163,60 BC
Pcant	19,75	19,75	18,67	19,71	19,00
Pcpos	21,00	21,67	20,67	21,29	21,00
Lcab	21,50 A	21,08 AB	20,33 AB	20,00 B	20,80 AB
Lpeit	39,50	38,58	37,00	38,43	36,60
Lgaru	48,25	48,58	49,00	47,71	47,20
Peso (Kg)	395,13	413,58	388,33	411,57	369,20
	Proporções				
Acern	2,60	2,65	2,69	2,74	2,65
Agar	2,59	2,61	2,62	2,70	2,59
Adors	2,44 B	2,48 AB	2,56 AB	2,60 A	2,46 AB
Acost	1,05	1,08	1,05	1,10	1,05
Acpel	0,85	0,90	0,82	0,88	0,83
Ptorx	2,96	3,04	2,99	3,15	2,96
Pcpel	2,91 AB	3,00 AB	2,79 B	3,05 A	2,89 AB
Pcant	0,34 AB	0,34 AB	0,33 B	0,36 A	0,34 AB
Pcpos	0,36	0,38	0,36	0,38	0,37
Lcab	0,37	0,37	0,36	0,36	0,37
Lpeit	0,68	0,67	0,65	0,69	0,65
Lgaru	0,83	0,84	0,86	0,86	0,83
IC	0,85	0,83	0,84	0,82	0,86

As medidas de comprimento dos machos apresentaram diferença estatística entre as fazendas em estudo apenas para espádua e perna.

Proporcionalmente houve diferença para comprimento das quartelas anterior e posterior, sendo os animais das fazendas dois, três, cinco e seis os de maiores quartelas.

TABELA 8. Número de animais (N), médias das medidas lineares de comprimento de machos Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com a fazenda

Medida	Fazenda				
	1 (8)	2 (12)	3 (3)	5 (7)	6 (5)
Ccorp	145,38	145,00	143,67	143,71	143,80
Ccabe	58,00	57,58	57,00	55,43	56,60
Cpesc	65,50	64,42	63,00	62,71	66,00
Cdors	56,63	58,33	60,00	55,00	57,40
Cgaru	52,00	51,58	50,00	49,29	50,40
Cespa	53,88 AB	54,17 AB	54,67 A	51,71 BC	50,80 C
Cbra	37,13	36,33	37,33	36,00	34,40
Cantb	40,75	39,67	41,00	40,29	40,20
Ccant	20,88	20,17	20,00	20,29	20,00
Cqant	10,25	10,67	11,00	10,57	10,20
Ccoxa	42,63	42,00	43,00	42,00	42,20
Cpern	48,38 A	47,42 AB	49,00 A	44,14 B	46,40 AB
Ccpos	23,75	24,00	24,33	23,43	23,20
Cqpos	10,25	10,75	11,00	10,71	10,20
	Proporção				
Ccorp	2,51	2,52	2,52	2,59	2,54
Ccabe	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cpesc	1,13	1,12	1,11	1,13	1,17

...continua...

TABELA 8

Cdors	0,98	1,02	1,05	0,99	1,02
Cgaru	0,90	0,90	0,88	0,89	0,89
Cespa	0,93	0,94	0,96	0,93	0,90
Cbra	0,64	0,63	0,66	0,65	0,61
Cantb	0,70	0,69	0,72	0,73	0,71
Ccant	0,36	0,35	0,35	0,37	0,35
Cqant	0,17 B	0,19 AB	0,20 A	0,19 AB	0,18 AB
Ccoxa	0,74	0,73	0,75	0,76	0,75
Cpern	0,83	0,82	0,86	0,80	0,82
Ccpos	0,41	0,42	0,43	0,42	0,41
Cqpos	0,17 B	0,18 AB	0,19 A	0,19 A	0,18 AB

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

Na Tabela 9 estão descritas as médias das fêmeas mensuradas nas seis fazendas, nas quais sete diferiram estatisticamente. Proporcionalmente diferiram em altura de cintura pélvica, perímetro de tórax, de cintura pélvica, largura da cabeça e índice corporal. Este último é obtido através da divisão do comprimento do corpo pelo perímetro de tórax, que foram maiores nas éguas das fazendas quatro (0,86) e seis (0,85), assemelhando às das fazendas um (0,83), três (0,83) e cinco (0,84).

TABELA 9. Número de animais (N), médias das medidas lineares de altura, perímetro e largura de fêmeas Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com a fazenda

Medidas	Fazenda					
	1 (50)	2 (7)	3 (13)	4 (10)	5 (5)	6 (16)
Acern	148,20	149,00	147,85	148,40	147,20	147,00
Agar	147,08	148,00	146,23	146,40	146,40	144,50
Adors	140,36	140,14	140,69	140,00	139,60	140,38
Acost	63,14 A	63,14 A	61,39 AB	62,70 A	64,00 A	59,94 B
Acpel	51,78 AB	52,86 A	49,08 C	49,60 BC	49,60 BC	48,50 C

...continua...

TABELA 9

Ptorx	173,46 AB	177,14 A	169,62 BC	169,10 BC	176,80 A	165,44 C
Pcpel	171,80 AB	175,29 A	166,15 B	167,10 B	178,00 A	157,94 C
Pcant	19,24	18,57	18,08	18,20	18,60	18,44
Pcpos	20,96	20,57	20,00	20,20	20,80	20,25
Lcab	20,78 A	20,57 AB	19,38 C	19,60 BC	20,40 ABC	19,81 ABC
Lpeit	35,54 A	35,57 A	34,85 A	35,10 A	36,80 A	32,88 B
Lgaru	49,60	48,57	48,85	48,20	50,40	48,81
Peso (Kg)	406,22 AB	429,57 A	382,77 BC	379,20 BC	427,20 A	357,38 B
	Proporção					
Acern	2,56	2,66	2,62	2,64	2,56	2,65
Agar	2,55	2,64	2,60	2,61	2,54	2,60
Adors	2,43	2,50	2,50	2,49	2,42	2,53
Acost	1,09	1,13	1,09	1,12	1,11	1,08
Acpel	0,90 B	0,94 A	0,87 B	0,88 B	0,86 B	0,87 B
Ptorx	3,00 AB	3,16 A	3,01 AB	3,01 AB	3,07 AB	2,98 B
Pcpel	2,97 AB	3,13 A	2,94 AB	2,97 AB	3,09 A	2,84 B
Pcant	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,33
Pcpos	0,36	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
Lcab	0,36 AB	0,37 A	0,34 B	0,35 AB	0,35 AB	0,36 AB
Lpeit	0,61	0,63	0,62	0,62	0,64	0,59
Lgaru	0,86	0,87	0,87	0,86	0,88	0,88
IC	0,83 AB	0,81 B	0,83 AB	0,86 A	0,84 AB	0,85 A

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

Nas medidas de comprimento (Tabela 10), cinco das 14 diferiram proporcionalmente entre as éguas das seis fazendas. Os menores comprimentos de perna podem ser observados nas fazendas quatro (0,74) e cinco (0,76), o que pode estar compensado com a abertura desses ângulos do posterior.

TABELA 10. Número de animais (N), médias das medidas lineares de comprimento de fêmeas Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com a fazenda

Medida	Fazenda					
	1 (50)	2 (7)	3 (13)	4 (10)	5 (5)	6 (16)
Ccorp	143,52 AB	144,00 AB	140,77 B	144,90 AB	147,60 A	140,88 B
Ccabe	57,84	56,14	56,38	56,20	57,60	55,56
Cpesc	62,62	61,57	61,23	60,60	61,60	63,44
Cdors	59,52 AB	56,57 B	57,23 B	60,10 AB	61,00 A	58,69 AB
Cgaru	51,04 A	50,43 AB	48,46 BC	49,90 ABC	51,20 A	47,81 C
Cespa	51,86 A	53,00 A	52,54 A	51,60 A	51,60 A	48,81 B
Cbra	35,84 A	35,71 A	35,31 A	34,50 AB	34,60 AB	33,25 B
Cantb	39,94	39,71	39,62	39,80	39,60	39,94
Ccant	19,78	19,86	19,23	19,30	19,40	19,88
Cqant	10,58	10,71	10,46	10,60	10,60	10,44
Ccoxa	40,54	39,86	41,85	40,70	39,40	39,75
Cpern	46,16 A	46,00 A	45,39 A	41,40 B	43,80 A	44,63 A
Ccpos	23,14	23,43	23,69	22,90	22,60	23,06
Cqpos	10,60	10,71	10,46	10,60	10,60	10,38
	Proporção					
Ccorp	2,48	2,57	2,50	2,58	2,56	2,54
Ccabe	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cpesc	1,08 AB	1,10 AB	1,09 AB	1,08 AB	1,07 B	1,14 A
Cdors	1,03	1,01	1,02	1,07	1,06	1,06
Cgaru	0,88	0,90	0,86	0,89	0,89	0,86
Cespa	0,90 AB	0,95 A	0,93 A	0,92 AB	0,90 AB	0,88 B
Cbra	0,62	0,64	0,63	0,61	0,60	0,60
Cantb	0,69	0,71	0,70	0,71	0,69	0,72
Ccant	0,34	0,35	0,34	0,34	0,34	0,36
Cqant	0,18	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19

...continua...

TABELA 10

Ccoxa	0,70 AB	0,71 AB	0,74 A	0,72 AB	0,68 B	0,72 AB
Cpern	0,80 A	0,82 A	0,81 A	0,74 B	0,76 AB	0,80 A
Ccpos	0,40 AB	0,41 AB	0,42 A	0,41 AB	0,39 B	0,41 AB
Cqpos	0,18	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

Lage *et al.* (2009) relataram que as medidas lineares que apresentaram efeito significativo do estado de origem do criatório (Minas Gerais e São Paulo) foram as do comprimento de úmero (braço), das quartelas torácica (anterior) e pélvica (posterior), do tarso e do metatarso e a do perímetro torácico, que representaram 37,5 % das 16 características avaliadas. As diferenças estatísticas entre a maioria (63 %) das medidas lineares para as seis fazendas deste estudo podem ter sido causadas pelas diferentes linhagens, dentro da raça Mangalarga Marchador, usadas em cada uma, de acordo com o interesse e finalidade das criações.

Medidas angulares

O sexo teve efeito (Tabela 11) em apenas duas angulações, a úmero-radial, de 111,37° para machos e 113,21° para fêmeas, e a pelve-femoral, de 80,36° para machos e 84,18° para fêmeas. Em ambas, as fêmeas apresentaram valores médios superiores aos machos. Santiago (2013) observou valores superiores aos encontrados neste trabalho para o ângulo úmero-radial, de 132,49° para machos e 133,70° para fêmeas.

TABELA 11. Número de animais (N) e média das medidas angulares de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com o sexo

Medida	Sexo	
	Macho (35)	Fêmea (101)
Escápulo-solo	60,46	60,33
Escápulo-umeral	85,43	85,29
Úmero-radial	111,37 B	113,21 A
Metacarpo-falangeano	149,57	149,29
Pelve-solo	26,80	26,31
Pelve-femoral	80,63 B	84,18 A
Fêmur-tíbio-patelar	88,43	90,48
Tíbio-tarso-metatarsiano	149,26	149,69
Metatarso-falangeano	152,20	151,49

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

Na Tabela 12 está evidenciado que o período de nascimento teve influência apenas na angulação de úmero-radial nas fêmeas. Aquelas nascidas no período um (setembro a março) tiveram maior angulação que as nascidas no período dois (abril a agosto) 115,50° e 112,84°, respectivamente. Nos machos, isto ocorreu somente na angulação metatarso-falangeana em que os nascidos no período um apresentaram este ângulo mais aberto (155,00°) que os nascidos no período dois (151,50°). Os machos nascidos no período um apresentaram a angulação metatarso-falangeana mais aberta (155,00°) que os nascidos no período dois (151,50°).

TABELA 12. Número de animais (N), médias dos períodos de nascimento (PN) das medidas angulares de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais

Medida	Sexo			
	Macho (21)		Fêmea (115)	
Período de Nascimento	1 (7)	2 (28)	1 (14)	2 (87)
Escápulo-solo	62,86	59,86	60,29	60,33
Escápulo-umeral	86,29	85,21	85,71	85,22
Úmero-radial	110,14	111,68	115,50 A	112,84 B
Metacarpo-falangeano	149,29	149,64	148,07	149,29
Pelve-solo	26,71	26,82	27,29	26,15
Pelve-femoral	82,43	80,18	86,79	83,76
Fêmur-tíbio-patelar	91,86	87,57	90,00	90,55
Tíbio-tarso-metatarsiano	149,29	149,25	149,07	149,79
Metatarso-falangeano	155,00 A	151,50 B	151,07	151,55

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

O manejo das fêmeas influenciou todas as angulações dos posteriores (Tabela 13) exceto na metatarso-falangeana, além da angulação nos membros anteriores, o escápulo-solo. Nos machos, provavelmente pela maioria (94 %) dos animais ser manejado em baias, esta variável não apresentou diferença significativa em nenhuma das medidas.

TABELA 13. Número de animais (N) e médias das medidas angulares de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com o tipo de manejo

Medida	Sexo			
	Macho (35)		Fêmea (101)	
Tipo de Manejo	1 (33)	2 (2)	1 (18)	2 (83)
Escápulo-solo	60,46	60,50	59,39 B	60,75 A
Escápulo-umeral	85,24	88,50	83,89	85,59
Úmero-radial	111,15	115,00	114,11	113,01
Metacarpo-falangeano	149,55	150,00	149,44	149,25
Pelve-solo	26,70	28,50	27,56 A	26,04 B
Pelve-femoral	81,03	74,00	81,06 B	84,86 A
Fêmur-tíbio-patelar	88,88	81,00	81,78 B	92,36 A
Tíbio-tarso-metatarsiano	149,21	150,00	148,39 B	149,98 A
Metatarso-falangeano	152,33	150,00	150,78	151,64

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

As fêmeas criadas em baias apresentaram maior angulação de pelve-solo ($27,56^\circ$) do que as criadas soltas ($26,04^\circ$), provavelmente por estarem estabuladas e exercitarem menos que as criadas soltas no pasto. Já nos ângulos pelve-femoral ($84,86^\circ$), fêmur-tíbio-patelar ($92,36^\circ$), tíbio-tarso-metatarsiano ($149,98^\circ$), as fêmeas criadas soltas apresentaram maior angulação do que as criadas em baias, de ângulos de $81,06^\circ$, $81,78^\circ$ e $148,39^\circ$ respectivamente. As éguas criadas em baias tiveram a maior parte desses ângulos mais fechados, o que pode ter ocorrido por uma limitação ou ausência de movimentos e exercícios destas. Os ângulos formados entre os segmentos pélvicos (pelve-femoral, fêmur-tíbio-patelar, tíbio-tarso-metatarsiano e metatarso-falangeano) possibilitam maior rapidez e amplitude dos movimentos, além do notável e necessário efeito físico semelhante a uma mola sanfonada que trabalha em perfeita associação biomecânica com os músculos que produzem força suficiente para o empuxo motriz que empurra o eixo horizontal do tronco para frente (NASCIMENTO, 1999).

Não houve diferença estatística entre as angulações dos machos criados nas cinco fazendas (Tabela 14), sendo que na fazenda quatro foram mensuradas apenas fêmeas. Dentre as 11 medidas angulares descritas por Lage *et al.* (2009), quatro (36,4 %) não evidenciaram efeito significativo dos criatórios a saber os ângulos úmero-radial, dedo torácico com a horizontal, fêmur-tíbio-patelar e metacarpo-falangeano.

TABELA 14. Número de animais (N) e médias das medidas angulares de machos e fêmeas Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais de acordo com as fazendas

Medida	Fazenda					
	1 (50)	2 (7)	3 (13)	4 (10)	5 (5)	6 (16)
Ccorp	143,52 AB	144,00 AB	140,77 B	144,90 AB	147,60 A	140,88 B
Ccabe	57,84	56,14	56,38	56,20	57,60	55,56
Cpesc	62,62	61,57	61,23	60,60	61,60	63,44
Cdors	59,52 AB	56,57 B	57,23 B	60,10 AB	61,00 A	58,69 AB
Cgaru	51,04 A	50,43 AB	48,46 BC	49,90 ABC	51,20 A	47,81 C
Cespa	51,86 A	53,00 A	52,54 A	51,60 A	51,60 A	48,81 B
Cbra	35,84 A	35,71 A	35,31 A	34,50 AB	34,60 AB	33,25 B
Cantb	39,94	39,71	39,62	39,80	39,60	39,94
Ccant	19,78	19,86	19,23	19,30	19,40	19,88
Cqant	10,58	10,71	10,46	10,60	10,60	10,44
Ccoxa	40,54	39,86	41,85	40,70	39,40	39,75
Cpern	46,16 A	46,00 A	45,39 A	41,40 B	43,80 A	44,63 A
Ccpos	23,14	23,43	23,69	22,90	22,60	23,06
Cqpos	10,60	10,71	10,46	10,60	10,60	10,38
	Proporção					
Ccorp	2,48	2,57	2,50	2,58	2,56	2,54
Ccabe	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cpesc	1,08 AB	1,10 AB	1,09 AB	1,08 AB	1,07 B	1,14 A
Cdors	1,03	1,01	1,02	1,07	1,06	1,06
Cgaru	0,88	0,90	0,86	0,89	0,89	0,86
Cespa	0,90 AB	0,95 A	0,93 A	0,92 AB	0,90 AB	0,88 B
Cbra	0,62	0,64	0,63	0,61	0,60	0,60
Cantb	0,69	0,71	0,70	0,71	0,69	0,72
Ccant	0,34	0,35	0,34	0,34	0,34	0,36
Cqant	0,18	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19

Letras distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de SNK ($p < 0,05$)

As éguas da fazenda quatro foram as que apresentaram maior média do ângulo úmero-radial ($116,80^\circ$), as fazendas um, dois, três e seis

apresentaram resultados semelhantes, 111,24°, 116,00°, 114,15° e 116,00° respectivamente. No ângulo fêmur-tíbio-patelar, a fazenda seis apresentou fêmeas com maior angulação (95,88°), assemelhando-se estatisticamente a ela as fazendas um (90,38°), três (89,54°), quatro (90°), cinco (90,40°). Lage *et al.* (2009) relataram que para ângulos dos membros pélvicos, os animais de criatórios de Minas Gerais apresentaram maiores valores para três medidas que os de São Paulo, para uma característica. Essas diferenças entre criatórios podem ter sido consequência dos diferentes objetivos nos acasalamentos para funções distintas de acordo com o interesse dos criadores.

Correlações Fenotípicas

Os valores de correlação (Tabela 15) entre as 27 medidas lineares e 9 angulares variaram de -0,33 (comprimento do braço e ângulo úmero-radial) a 0,27 (comprimento dorso-lombar e ângulo tíbio-tarso-metatarsiano). O animal com braço de maior comprimento indicaria um ângulo úmero-radial menor enquanto os animais com maior comprimento dorso-lombar sugere um animal com o ângulo tíbio-tarso-metatarsiano também maior. Por outro lado, outras medidas lineares como a altura na cernelha e o ângulo escápulo-solo apresentam correlação próxima de zero o que significa que não existe associação entre as mesmas e que a escolha do animal baseada na altura na cernelha não vai interferir no ângulo escápulo-solo. Dessa forma, o estudo mostrou que o comprimento dos ossos influenciou as respectivas angulações diretamente ligadas à qualidade do movimento no andamento. Também pode ser observado que os ossos menores foram compensados por maiores ângulos. Portanto, a seleção dos animais baseada nas angulações precisa ser feita de forma conscienciosa para não prejudicar o animal funcionalmente. Lage *et al.* (2009) concluíram que a escolha dos animais baseada nas medidas dos ângulos metacarpo-falangeano e dedo torácico com a horizontal refletirá positivamente na altura da cernelha e da garupa.

TABELA 15. Correlação fenotípica entre medidas lineares e angulares de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais

	EsSo	EsUm	UmRa	MeFA	PvSo	PeFe	FeTP	TiTM	MeFaP
Acern	0,003	0,016	-0,132	0,070	0,108	-0,067	-0,022	-0,068	0,060
Agar	0,038	-0,014	-0,185	0,045	0,153	-0,132	-0,110	-0,187	-0,021
Adors	-0,001	0,028	-0,075	0,067	0,082	0,027	-0,054	-0,059	0,060
Acost	-0,040	0,007	-0,029	0,046	0,023	0,079	0,098	0,104	-0,063
Acpel	-0,022	-0,024	-0,031	-0,147	0,148	-0,080	-0,009	-0,010	-0,082
Ccorp	0,007	-0,006	-0,210	-0,059	-0,111	-0,076	0,006	-0,091	0,092
Ccabe	0,060	0,202	-0,086	-0,093	-0,090	-0,160	-0,040	-0,197	-0,113
Cpesc	0,151	0,258	-0,137	-0,151	-0,125	-0,094	0,085	0,015	0,107
Cdors	-0,048	0,017	-0,066	0,086	-0,254	0,096	0,196	0,271	0,191
Cgaru	0,201	0,095	-0,231	-0,025	-0,024	-0,117	-0,053	-0,046	-0,076
Cespa	-0,089	-0,074	-0,122	-0,058	0,139	-0,204	-0,144	-0,102	0,017
Cbra	0,072	-0,144	-0,329	0,176	0,058	-0,125	0,071	0,000	0,157
Cantb	0,041	-0,078	0,031	0,062	-0,050	0,081	0,131	0,054	0,043
Ccant	-0,042	0,017	-0,085	0,001	-0,021	-0,161	-0,134	-0,181	-0,005
Cqant	-0,156	0,065	0,109	-0,003	0,089	0,074	0,047	-0,022	0,022
Ccoxa	-0,113	-0,045	0,012	-0,050	0,126	-0,208	-0,154	-0,269	-0,102
Cpern	0,170	0,119	-0,215	-0,180	0,059	-0,072	-0,037	-0,223	-0,134
Ccpos	-0,174	-0,091	0,013	0,033	-0,008	-0,167	-0,111	-0,035	0,060
Cqpos	-0,146	0,036	0,084	-0,006	0,131	0,042	-0,027	-0,016	0,016
Ptorx	-0,048	-0,012	-0,160	-0,164	0,163	-0,132	-0,133	-0,065	-0,039
Pcpel	-0,034	-0,149	-0,156	-0,043	0,061	-0,114	-0,066	-0,047	-0,041
Pcant	0,067	0,118	-0,222	-0,157	0,058	-0,136	0,108	-0,083	-0,065
Pcpos	-0,063	0,082	-0,166	-0,165	0,043	-0,132	0,055	-0,084	-0,080
Lcab	0,117	0,147	-0,217	-0,124	0,034	-0,230	-0,121	-0,058	0,013
Lpeit	-0,050	0,017	-0,174	-0,147	0,185	-0,320	-0,214	-0,198	0,076
Lgaru	-0,025	-0,002	-0,104	-0,011	0,006	0,090	0,086	-0,028	0,097
Peso	-0,045	-0,009	-0,154	-0,163	0,162	-0,134	-0,136	-0,064	-0,038

Lage *et al.* (2009) encontraram correlação de também -0,33 mas para o comprimento do fêmur e ângulo pelve-femoral (membro posterior), valor

este coincidentemente similar ao obtido neste estudo para comprimento do braço e ângulo úmero-radial (membro anterior). Holmström *et al.* (1990) registraram correlações fenotípicas positivas entre o comprimento das falanges dos membros pélvicos e o ângulo tíbio-tarso-metatarsiano, evidenciando, também, associação com a funcionalidade dos membros pélvicos.

TABELA 16. Correlação entre medidas angulares de animais Mangalarga Marchador no norte de Minas Gerais

	EsSo	EsUm	UmRa	MeFA	PvSo	PeFe	FeTP	TiTM	MeFaP
EsSo	1,000	0,307	-0,109	0,027	-0,065	0,097	0,313	0,204	0,075
EsUm	0,307	1,000	0,128	-0,289	-0,190	0,013	0,051	-0,067	-0,064
UmRa	-0,109	0,128	1,000	-0,060	0,120	0,207	0,028	0,018	-0,098
MeFA	0,027	-0,289	-0,060	1,000	-0,088	0,043	0,118	0,192	0,144
PvSo	-0,065	-0,190	0,120	-0,088	1,000	0,008	-0,149	-0,141	-0,164
PeFe	0,097	0,013	0,207	0,043	0,008	1,000	0,379	0,207	0,076
FeTP	0,313	0,051	0,028	0,118	-0,149	0,379	1,000	0,308	0,157
TiTM	0,204	-0,067	0,018	0,192	-0,141	0,207	0,308	1,000	0,428
MeFaP	0,075	-0,064	-0,098	0,144	-0,164	0,076	0,157	0,428	1,000

As correlações entre as medidas angulares (Tabela 16) variaram entre -0,29 (ângulos metacarpo-falangeano e escápulo-umeral) e 0,43 (ângulos metatarso-falangeano e tíbio-tarso-metatarsiano). A correlação negativa nos membros anteriores possivelmente favorece a sua função de amortecer o impacto do animal com o solo, com uma espádua mais oblíqua e um ângulo metacarpo-falangeano mais aberto. Já a correlação positiva observada nos membros posteriores pode estar relacionada com a impulsão dos posteriores, quanto maiores os ângulos, maior deve ser a potência do movimento. Lage *et al.* (2009) observaram nas 55 associações possíveis entre 11 medidas angulares valores entre -0,18 (ângulos escápulo-umeral e fêmur-tíbio-patelar) e 0,40 (ângulos metacarpo-falangeano e escápulo-solo,

ângulos pelve e pelve-femoral). Essas associações confirmam as relações existentes entre os ângulos corporais conforme a morfofisiologia do cavalo, em que a direção dos ossos dos membros torácicos está relacionada à função de sustentação, amortecimento, e pélvicos à de impulsão e propulsão (BACK e CLAYTON, 2001).

CONCLUSÕES

Os criadores do Norte de Minas Gerais estão seguindo as orientações fornecidas pela ABCCMM, visto que houve proximidade entre as mensurações deste estudo com os resultados de animais campeões de exposições.

A seleção fenotípica para as medidas lineares deve ser feita de forma mais criteriosa, pois poderá favorecer positiva ou negativamente as angulações.

Mais estudos são necessários para determinar a associação genética entre medidas lineares e angulares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, O. R. Die vier Grundgangarten. In: STASHAK, T. S. **Adams' Lahmheit bei Pferden**. Hannover: Verlag M. & H. Schaper, 1989. p. 834-839.

ALMEIDA, F. Q.; SILVA, V. P. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 3, p. 119-129, jul. 2010. Suplemento Especial.

ANDRADE, L. S. **Manual do julgamento de equinos: conformação versus função**. Belo Horizonte: Equicenter Publicações, 2002. 114 p.

_____. **O condicionamento do cavalo no Brasil: trabalho, competição, reprodução**. Recife: Art 3, 1986. 201 p.

ASSIS, J. B. **Análise da estrutura genética da população de cavalos da raça Mangalarga Marchador no estado de Minas Gerais através de micros satélites**. 2006. 41 f. Dissertação (Mestrado em Genética)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAVALO MANGALARGA MARCHADOR. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://www.abccmm.org.br>>. Acesso em: 14 set. 2012.

BACK, W.; CLAYTON, H. **Equine Locomotion**. London: W. B. Saunders, 2001. 384 p.

BARBOSA, C. G. **Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador: uma abordagem multivariada**. 1993. 76 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

BARREY, E. **Inter-limb coordination: equine locomotion**, London: Saunders, 2001.

BERBARI NETO, F. **Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em garanhões da raça Campolina**. 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2005.

BORTONI, R. F. **Mangalarga Marchador e os outros cavalos de sela no Brasil**. Uberaba: Grupo Rotal, 1991. 188 p.

BUTTLER, D. The Gaits of the Horses. In: _____. **The principles of horseshoeing**. 2. ed. La Porte-CO: Butler Publishing, 1991.

CABRAL, G. C. *et al.* Avaliação morfométrica de eqüinos da raça Mangalarga Marchador: medidas angulares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1790-1797, 2004a.

_____. *et al.* Avaliação morfométrica de eqüinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1798-1805, 2004.

CAMARGO, M. X.; CHIEFFI, A. **Ezoognósia**. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1971. 320 p.

CAMPOS, V. A. L. *et al.* Influência da fatores genéticos e ambientais sobre as características produtivas no rebanho equino do exército brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 23-31, 2007.

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

COSTA, M. D. **Caracterização demográfica e estrutura genética da raça Mangalarga Marchador**. 2002. 99 p. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

_____. **Estudo genético quantitativo das medidas lineares do pônei da raça Brasileira**. 1997. 105 f. Dissertação (Mestrado)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

_____. *et al.* Caracterização das proporções morfométricas dos pôneis da raça Brasileira. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, n. 4, p. 455-460, 1998.

_____. *et al.* Estudo da subdivisão genética da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 2, p. 272-280, 2005.

_____.; BERGMANN, J. A. G.; REZENDE, A. S. C. Caracterização demográfica da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, p. 687-690, 2004.

ENSMINGER, M. E. The horse in action. In: _____. **Horse Husbandry**. Dann Ville-Illinois: The Interstate Printers and Publishers, 1951. p. 151-157.

GONÇALVES, R. W. **Efeito da endogamia nas características morfométricas e reprodutivas dos eqüinos da raça Mangalarga Marchador**. 2010. 87 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2010.

_____. *et al.* Efeito da endogamia sobre características morfométricas em cavalos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 2, p. 419-426, abr. 2012.

HARRIS, S. E. **Horse gaits: balance and movement**. New York: Wiley, 1993. 178 p.

HOLMSTRÖM, M.; MAGNUSON, L. E.; PHILIPSON, J. Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sports horse. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 22, p. 186-193, 1990.

HUSSNI, C. A.; WISSDORF, H.; NICOLETTI, J. L. M.; Variações da marcha em equinos da raça Mangalarga Marchador. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 91-95, 1996.

INGLÊS, F. P. L. D.; VIANNA, S. A. B.; PROCÓPIO, A. M. **Padrão racial comentado do cavalo Campolina**. Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Campolina, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
<<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2012.

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

LAAT, D. M. **Contribuição genética de fundadores e ancestrais da raça Campolina**. 2001. 34 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

LAGE, M. C. G. R. **Caracterização morfométrica dos aprumos e do padrão de deslocamento de eqüinos da raça Mangalarga Marchador e suas associações com a qualidade da marcha**. 2001. 114 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

_____. *et al.* Associação entre medidas lineares e angulares de equinos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina e Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 4, p. 968-979, ago. 2009.

LIMA, R. A. S.; BARROS, G. S. C.; SHIROTA, R. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**. Piracicaba: CEPEA/ESALQ/USP, 2006. 251 p.

MISERANI, M. G. *et al.* Avaliação dos Fatores que Influem nas Medidas Lineares do Cavalo Pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n. 1, jan./fev. 2002. Suplemento.

NASCIMENTO, J. F. **Mangalarga Marchador**: tratado morfofuncional. Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Criadores do Cavallo Mangalarga Marchador, 1999. 578 p.

OOM, M. M.; FERREIRA, J. C. Estudo biométrico do cavallo Alter. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 82, n. 482, p. 101-148, 1997.

PROCÓPIO, A. M. *et al.* Curvas ângulo-tempo das articulações dos equinos marchadores. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 41-48, 2007.

RIBEIRO, D. B. **O cavalo**: raças, qualidades e defeitos. 2. ed. São Paulo: Editora Globo, 1989. 318 p.

SANTIAGO, J. M. **Caracterização morfométrica da raça Mangalarga Marchador**. 2013. 110 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SANTOS, S. A. **Estudo sobre algumas características de crescimento de cavalos brasileiro de hipismo produzidos no haras pioneiro**. 1989. 91 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1989.

SAS User's Guide: Statistics. Cary., NC: SAS Institute Inc., 2000. Versão 6.04.

SEIDEL, H. Spezielle Bewegungslehre. In: KOLB, E. **Lehrbuch der Physiologie der Haustiere**: Teil II. 5. ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag Jena, 1989. p. 841-870.

SEIFERLE, E.; FREWEIN, J. **Aktiver Bewegungsapparat, Muskelsystem, Myologia. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere**. 6. ed. Berlin: Verlag Paul Parey, 1992. p. 569-585.

SIERRA, G. F.; VALERA, M.; ALCALÁ, A. M. La valoración morfológica lineal em el caballo de Pura Raza Española. **Avances Em Alimentacion y Mejora Animal**, Madrid, v. 38, p. 7-10, 1998.

THOMAS, H. S.; RISSANEN, J. A. **The horse conformation handbook**. North Adams: Storey Publishing, 2005. 387 p.

THOMASSIAN, A. Aparelho locomotor dinâmica da locomoção e aprumos. In: _____. **Enfermidades dos cavalos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 1990. p. 57-75.

TOLEDO, A. P. **Mecânica de sustentação e locomoção dos equinos**. São Paulo: Panamed, 1985. 177 p.

TORRES, A. D. P.; JARDIM, W. R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. 3. ed. São Paulo: Editora Nobel, 1992. 654 p.

VALE, R. C. **O exterior do cavalo**. 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 1984. 96 p.

ZAMBORLINI, L. C. Estudo genético-quantitativo de medidas lineares de equinos da raça Mangalarga Marchador I: estimativas dos fatores de ambiente e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 3, n. 2, p. 33-37, 1996.

ANEXO

Fichas catalográficas das medidas:

Medidas de Altura						Medidas de Largura		
Animal	Cernelha	Dorso	Costado	Cint Pelv	Garupa	Cabeça	Peito	Garupa

Medidas de Comprimento										
Animal	Cabeça	Pescoço	Dorso	Garupa	Espádua	Braço	Anteb	Can t	Qan t	Corpo

Medidas de Comprimento				Medidas de Perímetro					
Coxa	Perna	Cpos	Qpos	Animal	Tórax	Cint Pélv	Can ant	Can pos	Peso

Medidas dos Ângulos									
Animal	EsSo	EsUm	UmRa	MeFA	PvSo	PeFe	FeTP	TiTM	MeFap

Escápulo-solo (EsSo), Escápulo-umeral (EsUm), Úmero-radial (UmRa), Metacarpo-falangeano (MeFA), Pelve-solo (PvSo), Pelve-femoral (PeFe), Fêmur-tíbio-patelar (FeTP), Tíbio-tarso-metatarsiano (TiTM), Metatarso-falangeano (MeFap)