



**PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES MORFOMÉTRICAS EM CASCOS
POSTERIORES DE EQUINOS MANGALARGA MARCHADOR
PREVALENCE OF MORPHOMETRIC ALTERATIONS IN THE HINDLIMB HOOF
OF MANGALARGA MARCHADOR**

Rafaela Leandra Silva Duarte¹

Letícia Lorraine Vilela de Oliveira¹

Maria Eduarda Gomes Silva¹

Brenda Guerra de Almeida¹

Júlia Marques Almeida¹

Bruno Rocha Penido²

Leonardo Milton Faria³

Cahuê Francisco Rosa Paz⁴

INTRODUÇÃO: Estudos prévios vêm demonstrando uma marcada prevalência de afecções nos cascos de populações de equinos de diferentes raças nacionais como Mangalarga Marchador (MM) (Magalhães et al., 2014), Campolina (Magalhães et al., 2019) Crioulo (Paz et al., 2013) e também equinos de patrulhamento (Xavier et al., 2014). Alguns fatores têm sido implicados nesta situação, mas os de maior destaque têm sido a alimentação desbalanceada e práticas inadequadas no manejo e treinamento. Uma parcela das consequências de tais equívocos pode ser facilmente demonstrada observando-se as altas prevalências de obesidade e de distorções no estojo córneo relatadas na literatura nacional (Paz et al., 2013; Magalhães et al., 2014; Xavier et al., 2014; Magalhães et al., 2019). Em relação às distorções de estojo córneo, observa-se que os cascos dos cavalos MM são comumente aparados para manter a pinça longa com o intuito de destacar o gesto da marcha e promover maior conforto ao cavaleiro. Essa conduta faz com que os talões fiquem escorridos e o eixo podofalangeano quebrado para trás, aumentando o estresse sobre o ligamento suspensor do boleto. Em um estudo avaliando 20 animais MM, 100% deles tinham eixo quebrado para trás nos membros torácicos (Drumond *et al*, 2016). Estudos iniciais, com limitado número de animais, já indicam alta prevalência de

1 Discente do Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Campus Betim.

2 Médico Veterinário – Fortis Medicina Equina – Itaúna/MG e Docente Anhanguera/Divinópolis.

3 Médico Veterinário – VetEquine Medicina Equina – Divinópolis/MG.

4 Docente – Departamento Medicina Veterinária - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

alterações nos cascos torácicos de equinos MM (Magalhães *et al.*, 2014; Drumond *et al.*, 2016). Entretanto, de acordo com Sharp e Tabor (2022), em raças de cavalos europeias, além dos problemas conformacionais nos cascos dos membros torácicos, se faz necessário a avaliação dos cascos dos membros posteriores. Tendo em vista que alterações dorso-plantares nesta estrutura, denominadas como bullnose, tem relação direta com postura corporal, posicionamento dos membros posteriores e associação com patologias na região toracolombar e pélvica dos cavalos. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi de verificar a prevalência de alterações morfométricas nos cascos dos membros posteriores em equinos da raça Mangalarga Marchador. **MATERIAL E MÉTODOS:** O presente estudo foi realizado mediante aprovação do CEUA (PROCEUA 2025/33930). Foram avaliados 50 equinos da raça Mangalarga Marchador, destes 34 eram fêmeas e 16 machos (3 castrados e 13 não castrados), com idade média de $4,94 \pm 2,0$ anos e peso corporal médio de 425 ± 50 kg. Todos os animais foram avaliados durante a concentração para provas oficiais da raça. Foram realizadas fotografias da face lateral dos cascos dos membros pélvicos, as imagens foram obtidas utilizando um Apple iPhone 15 (Apple Inc., Cupertino, CA, EUA), equipado com sistema de câmera traseira dupla composto por sensor principal de 48 MP (f/1.6, 26 mm) com estabilização óptica por deslocamento do sensor e câmera ultra-wide de 12 MP (f/2.4, 13 mm). As imagens foram registradas em resolução máxima de 8064×6048 pixels, com foco automático por detecção de fase e processamento computacional de imagem (Photonic Engine e Smart HDR). Para tal, os animais foram posicionados em superfície plana, sobre um suporte de madeira de 5 cm de altura, posicionando em ambos os cascos, e as imagens obtidas a 90 cm da parede lateral do casco, formando ângulo de 90° , visando padronização das mensurações. Além disso, realizaram-se radiografias, por meio de um aparelho de RX portátil (ORANGE 1060HF Vet), foram obtidas projeções látero-medial (LM), com ajuda da guia de luz ou laser pointer, manteve-se sempre a distância do emissor ao dígito, e o fator de exposição utilizado foi de 68KV e 2MAS para todos os animais e exposições. Tanto as imagens fotográficas, como as radiografias, foram analisadas e as mensurações morfométricas foram realizadas utilizando o software Metron Hoof 5.0 (Metron Imaging LLC, EUA), desenvolvido para análise digital de imagens do casco equino. As imagens foram previamente calibradas por meio de escala métrica conhecida, permitindo a obtenção de medidas lineares e angulares das estruturas podais. O programa disponibiliza ferramentas digitais para traçado de linhas e ângulos, possibilitando avaliação padronizada de parâmetros. As variáveis analisadas para as fotografias foram: Ângulo do casco, desvio angular do casco, ângulo dos talões, altura dos talões, comprimento do casco e distância entre talões e bulbos, enquanto que para as radiografias as variáveis foram: Ângulo palmar,

afundamento de terceira falange, ângulo de rotação, eixo angular casco-quartela, espessamento de sola, distância de terceira falange até o solo, ângulo do casco, zona proximal da lamela do casco, zona distal da lamela do casco, relação casco/suporte, ângulo da articulação interfalangeana distal, ângulo da articulação interfalangeana proximal e comprimento de segunda falange. Estas variáveis foram utilizadas, por se tratar das opções máximas disponíveis no sistema Metron Hoof e também por terem sido utilizadas em estudos de raças nacionais de cavalos (Paz *et al.*, 2013; Magalhães *et al.*, 2014; Xavier *et al.*, 2014; Magalhães *et al.*, 2019). Com base na análise obtida no software para o eixo podofalangeano, os animais foram classificados em dois grupos: normais (GRUPO EIXO NORMAL) ou com desvio plantar (GRUPO BULLNOSE). Os dados foram analisados utilizando o software GraphPad Prism, considerando-se valores de $P < 0,05$ como estatisticamente significativos. Os dados provenientes da avaliação radiográfica foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro–Wilk. As variáveis que apresentaram distribuição normal foram analisadas por meio de análise de variância (ANOVA), seguida do teste pós-hoc de Tukey para comparações entre os grupos. Parte do conjunto de dados foi submetida à transformação logarítmica a fim de obter distribuição normal adequada. Os dados não paramétricos foram analisados utilizando o teste de Kruskal–Wallis, seguido do teste de comparações múltiplas de Dunn. Para a avaliação morfométrica externa do casco, aplicou-se o teste t de Student não pareado para dados com distribuição normal, enquanto o teste de Mann–Whitney foi utilizado para dados que não apresentaram distribuição normal. **RESULTADOS e DISCUSSÃO:** Dentre os animais avaliados, 27 (54%) apresentaram alinhamento de casco normal, enquanto que 23 (46%) apresentaram eixo podofalangeano deslocado plantarmente, também denominado de bullnose. Na comparação entre os grupos, observou-se diferença estatística significativa entre as variáveis altura dos talões e o ângulo da articulação interfalangeana distal (Tabela 1 e 2). Os resultados encontrados para as demais variáveis estão apresentados na tabela 1 e 2. Não houve diferença significativa entre a idade e o peso dos animais entre os grupos avaliados. A elevada prevalência de bullnose nos equinos MM avaliados (46%) reforça a importância dessa alteração morfológica como achado frequente nos membros posteriores da raça. Os animais com bullnose apresentaram maior altura de talões, o que sugere sobrecarga palmar e possível atraso no breakover, condição classicamente associada ao crescimento excessivo da região palmar do casco (O’Grady, 2008; Parks, Belknap, 2017). Além disso, o aumento do ângulo da articulação interfalangeana distal nesses animais indica adaptação biomecânica do eixo podofalângico, compatível com quebra do eixo para trás, descrita como consequência de desequilíbrio anteroposterior do casco (Eliashar *et al.*, 2004). A ausência de diferenças significativas em

parâmetros como ângulo palmar e afundamento da terceira falange sugere que o bullnose, nesses animais, representa predominantemente uma alteração da cápsula córnea, sem evidências radiográficas de comprometimento lamelar severo. Esses achados indicam que o bullnose nos MM pode estar mais relacionado a práticas de casqueamento, conformação racial e adaptações funcionais do casco do que a processos patológicos primários.

Tabela 1: Medidas externas e comparação entre cascos dos membros pélvicos em cavalos MM com eixo normal e bullnose.

VARIÁVEL	EIXO NORMAL	BULLNOSE	Valor P (P<0,05)
	MP	MP	
Imagem fotográfica			
Ângulo do casco (Graus)*	53,2±16,3	50,6±4,2	0,229
Desvio angular do casco (Graus)*	0,3±0,3	0,4±0,3	0,145
Ângulo dos talões (Graus)*	41,3±5,88	46,7±9,1	0,169
Altura dos talões (cm)*	1,7±0,6	2,2±0,6	0,005^
Comprimento do casco (cm)	9,7±2,6	10,0±1,3	0,335
Distância entre talões e bulbos (cm)*	2,1±0,6	2,3±0,6	0,106

MP – Membro posterior. Os dados analisados pelo teste t de Student estão indicados por *, enquanto os dados analisados pelo teste de Mann–Whitney estão indicados por #. Os valores acompanhados de ^ indicam $P < 0,05$.

Tabela 2: Medidas radiográficas e comparação entre cascos dos membros pélvicos em cavalos MM com eixo normal e bullnose.

VARIÁVEL	EIXO NORMAL	BULLNOSE	Valor P (P<0,05)
	MP	MP	
Imagem radiográfica			
Ângulo plantar (Graus)*	8,5±14,8 ^a	6,5±2,9 ^a	0,32
Afundamento de terceira falange (cm)*	1,3±0,7 ^a	1,1±0,8 ^a	0,26
Ângulo de rotação (Graus)*	-4,42±0,8 ^a	-3,67±1,2 ^a	0,10
Eixo angular casco-quartela (Graus)*	171,2±5,8 ^a	173,4±3,73 ^a	0,27
Espessamento de sola (cm)*	1,55±0,20 ^a	1,73±0,25 ^a	0,06
Distância de terceira falange até o solo (cm)*	1,5±0,5 ^a	1,7±0,7 ^a	0,09
Ângulo do casco (Graus)*	48,4±18,5 ^a	47,0±3,4 ^a	0,25
Zona proximal da lamela do casco (cm)*	1,7±0,2 ^a	1,7±0,2 ^a	0,14
Zona distal da lamela do casco (cm)*	1,7±0,2 ^a	1,8±0,2 ^a	0,08
Casco/suporte (%)*	68,9±4,0 ^a	69,6±4,5 ^a	0,18
Ângulo da articulação interfalangeana distal (Graus)*	3,2±5,4 ^a	8,0±7,3 ^a	0,03 [^]
Ângulo da articulação interfalangeana proximal (Graus)*	6,2±5,2 ^a	6,5±4,1 ^a	0,09
Comprimento de segunda falange (cm)*	4,3±0,3 ^a	4,4±0,3 ^a	0,14

MP – Membro posterior. Os dados foram analisados utilizando o teste de Kruskal–Wallis, seguido do teste pós-hoc de Dunn, indicado pelo símbolo (#), e por ANOVA de uma via (one-way ANOVA), seguida do teste pós-hoc de Tukey, indicado pelo símbolo (*). Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem significativamente ($P < 0,05$).

CONSIDERAÇÕES FINAIS: O bullnose apresentou alta prevalência em equinos MM e esteve associado a maior altura de talões e aumento do ângulo da articulação interfalangeana distal, indicando desequilíbrio anteroposterior do casco. A ausência de alterações radiográficas significativas da falange distal sugere predominância de adaptação da cápsula córnea, ressaltando a importância da avaliação morfométrica e radiográfica no manejo preventivo desses animais.

Palavras-chave: equinos; Mangalarga Marchador; casco; morfometria; radiografias.

Keywords: equine; Mangalarga Marchador; hoof; morphometry; radiographic.

REFERÊNCIAS

- DRUMOND, B. et al. **Hoof capsule distortion and radiographic measurements of the front feet in Mangalarga Marchador horses subjected to athletic training.** *Pferdeheilkunde Equine Medicine*, v. 32, n. 2, p. 110–118, 2016.
- ELIASHAR, E. et al. **The effect of foot conformation on the risk of lameness and injury.** *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 20, n. 1, p. 1–17, 2004.
- MAGALHÃES, J. F. et al. **Relação espacial entre o estojo córneo e a falange distal em éguas Campolina adultas com e sem obesidade.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 71, p. 1773-1780, 2019.
- MAGALHÃES, J.F. et al. **Estudo da correlação de medidas radiográficas indicadoras de laminite em éguas da raça Mangalarga Marchador com e sem sinais de sobrepeso.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.66, n.4, p. 1023-1032, 2014.
- O'GRADY, S. E. **Basic farriery for the performance horse.** *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 24, n. 1, p. 203–218, 2008.
- PARKS, A. H.; BELKNAP, J. K. Pathophysiology of laminitis. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. J. (eds.). **Diagnosis and management of lameness in the horse.** 2. ed. St. Louis: Elsevier, 2017. p. 471–486.
- PAZ, C. F. R. et al. **Relação entre obesidade, insulina plasmática e posicionamento da falange distal em equinos da raça crioula.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 65, p. 1699-1705, 2013.
- SHARP, Y.; TABOR, G. **An Investigation into the Effects of Changing Dorso-Plantar Hoof Balance on Equine Hind Limb Posture.** *Animals*, v.12, n. 3275, p. 1-16, 2022.

XAVIER, V. F. et al. Estudo radiográfico do posicionamento da falange distal e suas possíveis correlações com obesidade em equinos de patrulhamento da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 66, p. 672-680, 2014.