



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**AVALIAÇÃO CLÍNICA, RADIOGRÁFICA, ULTRASSONOGRÁFICA E
DO LÍQUIDO SINOVIAL DA ARTICULAÇÃO
METACARPOFALANGEANA E BIOMETRIA PODAL EM EQUINOS
GERIÁTRICOS**

LAÍS MUNIZ ARRUDA PEREIRA

LAGES, 2020

LAÍS MUNIZ ARRUDA PEREIRA

**AVALIAÇÃO CLÍNICA, RADIOGRÁFICA, ULTRASSONOGRÁFICA E DO LÍQUIDO
SINOVIAL DA ARTICULAÇÃO METACARPOFALANGEANA E BIOMETRIA PODAL
EM EQUINOS GERIÁTRICOS**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Ciência Animal, do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Joandes Henrique Fonteque.
Coorientadora: Profª. Dra. Grasiela de Bastiani

**LAGES
2020**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CAV/UDESC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Muniz Arruda Pereira, Lais

Avaliação clínica, radiográfica, ultrassonográfica e do líquido sinovial da articulação metacarpofalangeana e biometria podal em equinos geriátricos / Lais Muniz Arruda Pereira. -- 2020.

114 p.

Orientador: Joandes Henrique Fonteque

Coorientadora: Grasiela de Bastiani

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação -- Selecione --, Lages, 2020.

1. Sistema locomotor. 2. Ultrassonografia. 3. Radiografia. I. Henrique Fonteque, Joandes. II. Bastiani, Grasiela de. III. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação -- Selecione --. IV. Titulo.

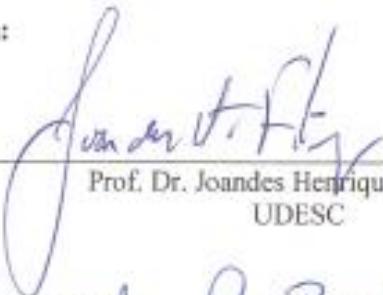
LAÍS MUNIZ ARRUDA PEREIRA

AVALIAÇÃO CLÍNICA, RADIOGRÁFICA, ULTRASSONOGRÁFICA E DO LÍQUIDO
SINOVIAL DA ARTICULAÇÃO METACARPOFALANGEANA E BIOMETRIA PODAL
EM EQUINOS GERIÁTRICOS

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientador:


Prof. Dr. Joandes Henrique Fonteque
UDESC

Coorientadora:


Prof. Dra. Grasiela de Bastiani
UFSC

Membros:


Dr. Leandro Américo Rafael

UFPel


Prof. Dra. Ana Karina Couto Hack

UDESC

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais João e Chica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida e por todas as bênçãos que me concede, por me proteger e guiar no caminho do bem. Todos as palavras não expressam minha gratidão por tudo e por tanto.

Agradeço imensamente a minha família, meus pais João Pereira e Chica Muniz, e meus irmãos Laura M. A. Pereira e Lucas M. A. Pereira, por todo amor e apoio incondicional. Não há palavras para expressar o que sinto. Gratidão eterna. Obrigado por serem meu porto seguro. Amo muito vocês!

Ao meu namorado, Luciano Lambert, parceiro de vida. Obrigada por todo apoio, carinho e paciência comigo. Aprendo muito com você.

A toda minha família que sempre me apoiou e incentivou para que continuasse sempre buscando o melhor.

Ao professor Dr. Joandes Henrique Fonteque, pelas oportunidades durante a graduação e pós-graduação. Obrigado pelas orientações e pelos ensinamentos, minha gratidão.

A professora Dra. Grasiela de Bastiani, por aceitar ser minha coorientadora, obrigada por todas as dicas e auxílio na avaliação das imagens, e toda ajuda. Muita gratidão.

Ao CAV/UDESC por ser minha segunda casa, por proporcionar formação de qualidade. Orgulho em fazer parte dessa instituição. Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha caminhada, e a todos seus funcionários.

Aos meus amigos e colegas de profissão, Thaís Coelho Valente, Giovanna Mondadori Ávila, Rubens Peres Mendes, Mariana da Silva Casa, Marília Gabriela Luciani e Juliane Scharlau Xavier por toda ajuda e apoio, sem vocês não teria conseguido. Obrigada pela disponibilidade e empenho em me ajudar prontamente. Ao Lorenzo Costa Vincensi, por sempre estar disposto em

me ajudar com os cavalos e pelas lindas ilustrações. E ao Jackson Schade pelo auxílio no desenvolvimento desse projeto.

As meninas do diagnóstico por imagem, Eloiza Zoboli, Marina Silvestre Sombrio e Thaís Sarria, e ao Dr. Thiago Rinaldi Muller pela disponibilidade e ajuda na realização dos exames de imagem.

Aos colegas do laboratório clínico veterinário, pelo auxílio nas análises do líquido sinovial.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

A todos meus amigos que sempre estiveram me dando forças, e a todas as pessoas que contribuíram para que eu conseguisse alcançar meus objetivos, muito obrigada. Em especial agradeço a Estela Maris.

A todos os proprietários que se disponibilizaram a levar seus animais, e permitiram que o trabalho fosse realizado, muito obrigada.

A todos os animais, em especial aos cavalos, por despertar em mim a sede de conhecimento e amor pela minha profissão, que emociona e me faz ter cada dia mais certeza do caminho escolhido.

“Não deixe que seus medos tomem lugar dos seus sonhos”

Walter Elias Disney (Walt Disney)

RESUMO

PEREIRA, L.M.A. 2020, 114p. **Avaliação clínica, radiográfica, ultrassonográfica e do líquido sinovial da articulação metacarpofalangeana e biometria podal em equinos geriátricos.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2020.

A articulação metacarpofalangeana dispõe de alta mobilidade e proporciona estabilidade no membro distal, sendo considerada o principal local para o desenvolvimento de lesões. O objetivo deste trabalho foi determinar a frequência e os tipos de alterações clínicas, radiográficas (RX), ultrassonográficas (US), do líquido sinovial da articulação metacarpofalangeana e desequilíbrios podais em equinos geriátricos. Foram avaliados 40 equinos geriátricos (18,6 anos), mestiços, sendo 19 (48%) machos castrados e 21 (53%) fêmeas. O exame específico do aparelho locomotor foi realizado em todos os equinos, seguido pelo exame ultrassonográfico, radiográfico e a biometria podal. A US foi realizada por meio de secções longitudinais e transversais da face palmar e dorsal da articulação metacarpofalangeana. No RX quatro projeções foram efetuadas sendo, lateromedial, dorsopalmar, dorsomedial palmarolateral e dorsolateral palmaromedial. A presença de claudicação foi avaliada em graus (0-5), e para cada exame de imagem foi determinado escores de lesão: RX (0-4), US tecidos moles (0-6) e US ósseo (0-4). Determinou-se com as mensurações do casco a presença de contratura de ranilha, talões escorridos, desequilíbrio médio lateral, e a diferença entre membros contralaterais, além do comprimento da pinça. A análise descritiva dos dados foi realizada por meio do cálculo das frequências absoluta e percentual das alterações. A avaliação da associação entre a presença de claudicação e os escores de lesões US e RX foi determinado pelo teste Qui-quadrado ($P<0,05$). Quatorze equinos (35%) apresentaram claudicação, sendo quatro (10%) com origem na articulação do boleto e 10 (25%) com foco de dor em outras regiões. Nos exames de imagem 98% (39/40) dos animais apresentaram alteração, sendo 36 (90%) US e 39 (98%) RX. Em relação aos graus de lesão US para tecidos moles por membro, 47/80 (59%) tinham grau 0; 5/80 (6%) grau 1, 4/80 (5%) grau 2; 0/80 grau 3; 0/80 grau 4; 21/80 (26%) grau 5 e 3/80 (4%) grau 6. Os escores US ósseo, foram 22/80 (28%) grau 0; 19/80 (24%) grau 1; 32/80 (40%) grau 2; 6/80 (7%) grau 3; e 1/80 grau 4 (1%). No RX, para ambos os membros se obteve 2/80 (3%) grau 0; 19/80 (24%) grau 1; 13/80 (15%) grau 2; 43/80 (54%) grau 3; e 3/80 (4%) grau 4. As principais alterações observadas foram relacionadas com doenças crônicas degenerativas, com redução do espaço articular e presença de osteófitos. Na avaliação biométrica foi observado presença de contratura de ranilha em 100% (38/38), desequilíbrio mediolateral pela altura do talão em 47% (18/38) e pelo ângulo dos talões em 82% (31/38), e talões escorridos em 73% (28/38) dos equinos. Não houve relação entre a presença de claudicação com os graus de lesão obtidos nos exames de imagem. Na biometria, apenas o desequilíbrio mediolateral com alterações ultrassonográficas de tecidos moles apresentou correlação ($p = 0,047$). Conclui-se que a ausência de claudicação não exclui a presença de alterações radiográficas e ultrassonográficas graves no boleto de equinos geriátricos. Porém, a presença de desequilíbrio mediolateral tem correlação com alterações ultrassonográficas em tecidos moles no boleto.

Palavras-chave: Ultrassonografia. Radiografia. Sistema locomotor.

ABSTRACT

PEREIRA, L.M.A. 2020. 114p. **Clinical, radiographic, ultrasound and synovial fluid evaluation of the metacarpophalangeal joint and hoof biometry in geriatric horses.** Dissertation (Master's in animal science) - Santa Catarina State University. Post Graduate Program in Animal Science, Lages, 2020.

The metacarpophalangeal joint has high mobility and provides stability in the distal limb, being considered the main site for the development of injuries. The objective of this study was to determine the frequency and types of clinical, radiographic (X-ray), ultrasound (US) changes, of the synovial fluid of the metacarpophalangeal joint and foot imbalances in geriatric horses. Forty geriatric horses (18.6 years), crossbred, were evaluated, with 19 castrated males and 21 females. The specific examination of the locomotor system was performed in all horses, followed by ultrasound, radiographic examination and foot biometry. US was performed through longitudinal and transverse sections of the palmar and dorsal face of the metacarpophalangeal joint. In the X-ray, four projections were made: lateromedial, dorsopalmar, dorsomedial palmarolateral and dorsolateral palmaromedial. The presence of claudication was evaluated in degrees (0-5), and for each imaging exam, lesion scores were determined: XR (0-4), US soft tissue (0-6) and US bone (0-4). With the measurements of the toe, the presence of raw contracture, underrun hells, medium lateral imbalance, and the difference between contralateral members, in addition to the length of the toe, were determined. The descriptive analysis of the data was performed by calculating the absolute frequencies and percentage of changes. The assessment of the association between the presence of lameness and the US and RX lesion scores was determined by the Chi-square test ($P < 0.05$). Fourteen horses (35%) presented lameness, four (10%) originating from the fetlock joint and 10 (25%) with a focus of pain in other regions. In imaging exams, 98% (39/40) of the animals showed changes, 36 (90%) of which were US and 39 (98%) of RX. Regarding the degrees of US injury to soft tissues per limb, 47/80 (59%) were grade 0; 5/80 (6%) grade 1, 4/80 (5%) grade 2; 0/80 grade 3; 0/80 grade 4; 21/80 (26%) grade 5; and 3/80 (4%) grade 6. Bone US scores were 22/80 (28%) grade 0; 19/80 (24%) grade 1; 32/80 (40%) grade 2; 6/80 (7%) grade 3; and 1/80 grade 4 (1%). In the RX, 2/80 (3%) grade 0 was obtained for both members; 19/80 (24%) grade 1; 13/80 (15%) grade 2; 43/80 (54%) grade 3; and 3/80 (4%) grade 4. The main changes observed were related to chronic degenerative diseases, with reduced joint space and the presence of osteophytes. In the biometric evaluation, the presence of a raw contracture was observed in 100% (38/38), mediolateral imbalance by the height of the hells in 47% (18/38) and by the angle of the hells in 82% (31/38), and underrun hells in 73% (28/38) of horses. There was no relationship between the presence of lameness and the degree of injury obtained on imaging exams. In biometrics, only the mediolateral imbalance with soft tissue ultrasound changes showed a difference ($p = 0.047$). It is concluded that the absence of lameness does not exclude the presence of serious radiographic and ultrasound changes in the geriatric equine fetlock joint. However, the presence of mediolateral imbalance is correlated with ultrasound changes in soft tissues in the fetlock joint.

Palavras-chave: Ultrasonography. Radiography. Locomotor system.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Representação anatômica esquemática do membro distal, com foco na articulação metacarpofalangeana (MCF), na vista lateral (A) e dorsal (B). 28
- Figura 2** – Representação anatômica esquemática do membro distal, com foco na articulação metacarpofalangeana (MCF), na vista palmar. Evidenciando os ossos sesamoídes proximais (A) e ligamento intersesamoídeo (B). 30
- Figura 3** – Representação anatômica esquemática do membro distal, com foco na articulação metacarpofalangeana (MCF), na vista palmar. Evidenciando o tendão flexor digital profundo (A), tendão flexor digital superficial (B) e ligamento anular (C). 31
- Figura 4** - Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana de um equino na face dorsal, nas secções longitudinal (A) e transversal (B). 35
- Figura 5** – Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana do equino na face lateral/medial com orientação longitudinal do transdutor. 36
- Figura 6** - Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana do equino na face lateral/medial, nas secções longitudinal (A) e transversal (B), evidenciando o ligamento suspensor do boleto. 36
- Figura 7** - Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana do equino na face palmar, nas secções longitudinal (A) e transversal (B). 37
- Figura 8** – Projeções radiográficas da articulação metacarpofalangeana do equino. Projeção lateromedial (A), dorsopalmar (B) e dorsolateral-palmaromedial (C). 38
- Figura 9** - Percentual da presença ou ausência de claudicação, de acordo com o escore de lesão observada na ultrassonografia de tecidos moles da articulação do boleto em membro torácico esquerdo (A) e membro torácico direito (B) de 40 equinos geriátricos. 54
- Figura 10** – Percentual da presença ou ausência de claudicação, de acordo com o escore de lesão observada na ultrassonografia de tecido ósseo da articulação do boleto em membro torácico esquerdo (A) e membro torácico direito (B) de 40 equinos geriátricos. 55
- Figura 11** – Percentual da presença ou ausência de claudicação, de acordo com o escore de lesão observada na ultrassonografia de tecido ósseo da articulação do boleto em membro torácico esquerdo (A) e membro torácico direito (B) de 40 equinos geriátricos. 56
- Figura 12** – (A) Imagem ultrassonográfica longitudinal na face dorsolateral da articulação MCF do membro torácico direito, equino 32, demonstrando irregularidade no osso subcondral do terceiro metacarpo (seta), ecogenicidade heterogênea na membrana sinovial e ausência do espaço ocupado pela cartilagem articular (cabeça seta). (B) Imagem transversal da área observada em (A)

demonstrando descontinuidade na superfície óssea subcondral do côndilo lateral do MCIII (seta).	59
Figura 13 – (A) Projeção radiográfica dorsopalmar de membro torácico direito da MCF, equino 32, demonstrando ausência de espaço articular medial, com proliferação óssea (setas); área de esclerose no osso subcondral do terceiro metacarpo distal e primeira falange proximal (cabeça da seta), e aumento de opacidade em tecidos moles (seta fina). (B) Projeção radiográfica dorsomedial-palmarolateral oblíqua, do mesmo membro, evidenciando a ausência de espaço articular e proliferação óssea lateral (setas).....	59
Figura 14 – (A) Projeção radiográfica dorsopalmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo demonstrando uma fratura cominutiva de primeira falange, terço lateral, biarticular (setas), equino 36. (B) Imagem transversal da mesma região, com deslocamento de fragmento do sentido dorsal (setas).	60
Figura 15 – (A) Projeção radiográfica dorsoproximal da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 39, demonstrando a presença de uma área oval radiolucente em sesamoide lateral, compatível com lesão cística (seta), e processo degenerativo avançado na articulação interfalangeana proximal (seta fina). (B) Projeção radiográfica dorsomedial-palmarolateral da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 37, mostrando extensa proliferação óssea em sesamoide proximal medial (seta).....	61
Figura 16 – (A) Projeção radiográfica lateromedial da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 37, demonstrando a presença de mineralização em tecidos moles (setas), aumento de opacidade de tecidos moles na face dorsal (cabeça seta). (B) Projeção radiográfica lateromedial da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 8, demonstrando os mesmos achados da imagem A, além de uma subluxação crônica de primeira falange (seta fina) e irregularidade na região dorsoproximal de primeira falange.	61
Figura 17 – (A) Imagem ultrassonográfica da face palmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 8, demonstrando espessamento do ligamento anular proximal (setas), além de fibrose no tecido subcutâneo (*). (B) Imagem ultrassonográfica da face palmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 37, com os mesmos achados da imagem A.....	62
Figura 18 – Imagem ultrassonográfica longitudinal dos ligamentos colaterais lateral, superficial e profundo do membro torácico direito, equino 32, demonstrando área com redução da ecogenicidade em ligamento colateral lateral profundo (seta).	63
Figura 19 – (A) Imagem ultrassonográfica da face medial da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 7, demonstrando a presença de dois osteófitos marginais (setas). (B) Projeção radiográfica dorsolateral palmaro medial do mesmo animal, com osteófita na região dorsomedial da primeira falange (seta).	64

Figura 20 – (A) Imagem ultrassonográfica da face medial da articulação metacarpofalangeana do membro torácico, equino 38, demonstrando a redução do espaço articular medial (seta). (B) Projeção radiográfica dorsopalmar do mesmo animal, com redução do espaço articular medial (seta).	Erro! Indicador não definido.
Figura 21 – (A) Imagem ultrassonográfica da face lateral da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 24, demonstrando a presença de osteófitos marginais (seta). (B) Imagem radiográfica do mesmo equino na projeção dorsomedial palmarolateral, com presença de osteófita na região dorsolateral de primeira falange (seta), e irregularidade em sesamoide medial, com canais vasculares irregulares (seta fina).	68
Figura 22 – (A) Imagem radiográfica da articulação MCF do MTE na projeção dorsopalmar, equino 24, evidenciando proliferação óssea no osso sesamoide medial na porção abaxial (setas). (B) Imagem radiográfica do mesmo equino na projeção dorsomedial palmarolateral oblíqua, evidenciando a proliferação óssea em sesamoide medial (setas) e presença de canais vasculares irregulares (seta fina).	69
Figura 23 – (A) Imagem ultrassonográfica da face lateral da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 5, demonstrando a presença de uma área hiperecoica em ligamento colateral lateral profundo (seta fina), e fragmentação do côndilo de terceiro metacarpo (seta).	70
Figura 24 – (A) Imagem ultrassonográfica longitudinal da face dorsal da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 36, demonstrando perda da relação óssea da primeira falange com terceiro metacarpo (*), e presença de pequenos fragmentos ósseos (setas). (B) Imagem transversal da mesma região, com presença de fragmentos ósseos (setas). ..	72
Figura 25 – (A) Imagem ultrassonográfica transversal da face palmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 15, demonstrando a mineralização do tendão flexor digital profundo, com formação de sombra acústica (seta). (B) Imagem longitudinal da mesma região, com formação de sombra acústica (seta).	73
Figura 26 – Médias do ângulo dorsal da pinça, demonstrando a diferença de valores obtidos com a mensuração por meio de radiografias e utilizando o podogoniômetro por meio do teste t pareado ($P<0,001$).	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de animais em cada um dos escores das imagens radiográficas, divididos em claudicação presente ou ausente com origem na articulação metacarpofalangeana de membros torácicos de 40 equinos geriátricos.....	57
Tabela 2. Número de animais em cada um dos escores das imagens ultrassonográficas de tecidos moles, divididos em claudicação presente ou ausente com origem na articulação metacarpofalangeana de membros torácicos de 40 equinos geriátricos.....	57
Tabela 3. Número de animais em cada um dos escores das imagens ultrassonográficas de tecido ósseo, divididos em claudicação presente e ausente com origem na articulação metacarpofalangeana de membros torácicos de 40 equinos geriátricos.....	58
Tabela 4. Escores apresentados pelos quatro equinos geriátricos que demonstraram claudicação com origem na articulação metacarpofalangeana, conforme membro afetado.	58
Tabela 5. Número (n) e frequência (%) de 38 equinos geriátricos apresentando desequilíbrios no casco, separados em membro torácico direito e esquerdo.....	88
Tabela 6. Número de animais com presença e ausência de desequilíbrio mediolateral determinado pelos métodos de diferença pelo ângulo e pela altura pelo teste do Qui-quadrado (P=1,000).....	89
Tabela 7. Médias e desvios-padrão dos valores de ângulo da pinça, mensurados com o podogoniômetro em equinos com e sem ferradura, dos membros torácicos (P=0,0466).....	90
Tabela 8. Número (N) e percentual (%) classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação metacarpofalangeana (MCF) em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de altura dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.....	91
Tabela 9. Número (N) e percentual (%) classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de altura dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.....	91
Tabela 10. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de altura dos talões dos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.....	92

Tabela 11. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de ângulo dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos..... 93

Tabela 12. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de ângulo dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos..... 93

Tabela 13. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de ângulo dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos..... 94

Tabela 14. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens radiográficas da articulação metacarpofalangeana em membros torácicos, relacionando com a presença e ausência de contratura de ranilha nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos. 94

Tabela 15. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de contratura de ranilha nos cascos dos membros torácicos de equinos geriátricos. 95

Tabela 16. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de contratura de ranilha nos cascos dos membros torácicos de equinos geriátricos. 95

Tabela 17. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pela imagem radiográfica, nos cascos dos membros torácicos de 37 equinos geriátricos..... 96

Tabela 18. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pela imagem radiográfica, nos cascos dos membros torácicos de 37 equinos geriátricos..... 96

Tabela 19. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões

escorridos, com ângulo da pinça mensurado pela imagem radiográfica, nos cascos dos membros torácicos de 37 equinos geriátricos..... 97

Tabela 20. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos sem ferradura dos membros torácicos de 23 equinos geriátricos..... 97

Tabela 21. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos sem ferradura dos membros torácicos de 23 equinos geriátricos..... 98

Tabela 22. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos sem ferradura dos membros torácicos de 23 equinos geriátricos..... 98

Tabela 23. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos com ferradura dos membros torácicos de 15 equinos geriátricos..... 99

Tabela 24. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos com ferradura dos membros torácicos de 15 equinos geriátricos..... 99

Tabela 25. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos com ferradura dos membros torácicos de 15 equinos geriátricos..... 100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Classificação do escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações ósseas na ultrassonografia. 50
Quadro 2. Classificação do escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–6 para as alterações ultrassonográficas em tecidos moles..... 50
Quadro 3. Classificação do escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações radiográficas (Continua). .. 51
Quadro 4. Classificação do escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações ósseas na ultrassonografia. 85
Quadro 5. Classificação do escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–6 para as alterações ultrassonográficas em tecidos moles..... 85
Quadro 6. Classificação do escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações radiográficas (Continua). .. 86

LISTA DE ABREVIATURAS

CEUA	Comitê de Ética no Uso de Animais
DP	dorsopalmar/plantar
LM	lateromedial
LS	Ligamento suspensório do boleto
MCF	Metacarpofalangeana
MCIII	Terceiro osso metacarpiano
MT	Membros torácicos
MTD	Membro torácico direito
MTE	Membro torácico esquerdo
RX	Raio X/radiografia
TFDP	Tendão flexor digital profundo
TFDS	Tendão flexor digital superficial
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
US	Ultrassom/ultrassonografia
USm	Ultrassom de tecidos moles
USo	Ultrassom de tecido ósseo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GERAL.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3 HIPÓTESES	23
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	24
4.1 EQUINOS GERIÁTRICOS	24
4.2 SISTEMA LOCOMOTOR.....	27
4.2.1 Articulações.....	27
4.2.1.1. Articulação metacarpo/tarsofalangeana	27
4.2.1.2 Principais lesões da articulação metacarpo/falangeana (boleto)	31
4.2.2 Exame de claudicação	32
4.2.3 Exames de imagem	34
4.2.3.1 Ultrassonografia.....	34
4.2.3.2 Radiografia	37
4.2 REFERÊNCIAS	40
5 ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS E ULTRASSONOGRÁFICAS NÃO POSSUEM RELAÇÃO COM A CLAUDICAÇÃO EM EQUINOS GERIÁTRICOS.....	46
5.1 INTRODUÇÃO	47
5.2 MATERIAL E MÉTODOS	48
5.2.2 Animais	48
5.2.3 Exame Clínico	48
5.2.4 Exame Ultrassonográfico e avaliação das imagens	49
5.2.5 Exame radiográfico e avaliação das imagens	50
5.2.7 Análise Estatística	52
5.2.8 Comitê de Ética	53
5.3 RESULTADOS	53
5.4 DISCUSSÃO	64
5.5 CONCLUSÃO	73
5.6 REFERÊNCIAS	74
6 DESEQUILÍBRIOS NO CASCO PODEM TER RELAÇÃO COM LESÕES NA ARTICULAÇÃO METACARPOFALANGENA EM EQUINOS GERIÁTRICOS	80

6.1 INTRODUÇÃO	81
6.2 MATERIAL E MÉTODOS	82
6.1.1 Local.....	82
6.1.2 Animais.....	82
6.1.3 Exame Clínico	83
6.1.4 Biometria Podal	83
6.1.5 Exame Ultrassonográfico e avaliação das imagens	84
6.1.6 Exame radiográfico e avaliação das imagens.....	85
6.1.7 Análise Estatística.....	88
6.1.8 Comitê de Ética	88
6.2 RESULTADOS	88
6.3 DISCUSSÃO	100
6.4 CONCLUSÃO.....	105
6.5 REFERÊNCIAS	105
7 CONCLUSÃO.....	111
ANEXOS	111

1 INTRODUÇÃO

Na medicina, a geriatria e a gerontologia estão bem estabelecidas, com foco no envelhecimento bem-sucedido, com baixa probabilidade de doença, alta capacidade funcional, cognitiva e física (ROWE & KAHN, 1997). Mas o mesmo não ocorre com a medicina geriátrica equina (IRELAND, 2011a) apesar da quantidade de estudos estar aumentando (WILLIAMS, 2000), pois há maior expectativa de vida, além de maior interesse dos proprietários (BROSNAHAN; PARADIS, 2003a). Hospitais de referência descreveram que os principais sistemas acometidos em equinos geriátricos são o gastrointestinal, o musculoesquelético e o respiratório (BROSNAHAN; PARADIS, 2003a).

O sistema musculoesquelético é de extrema importância para que os equinos desempenhem suas atividades, e a necessidade de conhecimento sobre o desenvolvimento das lesões nessa faixa etária, bem como o tipo de apresentação clínica são fundamentais para permitir a completa função dos membros. A articulação metacarpofalangeana (MCF) devido à alta mobilidade está mais suscetível a ocorrência de afecções, sendo o principal local de lesões descrito em cavalos atletas (UELTSCHI et al., 1996; DENOIX et al., 1997; VANDERPERREN; SAUNDERS, 2009a). A articulação MCF é composta anatomicamente pelo terceiro osso metacarpiano, ossos sesamoides proximais e falange proximal, também por tendões e ligamentos (SANTSCHI, 2008).

A identificação das lesões na articulação MCF e no sistema locomotor é realizada por meio do exame físico para avaliar a presença e a provável localização da alteração. Entretanto, exames complementares de imagem são necessários para o diagnóstico definitivo. Dentre os exames mais utilizados, estão a radiografia e a ultrassonografia (HAUSPIE et al., 2011). Além destes, a avaliação do líquido sinovial fornece informações importantes que auxiliam no diagnóstico das enfermidades permitindo diferenciar os tipos de lesões e avaliar a higidez articular (LUDWIG; HARREVELD, 2018).

O exame RX avalia as estruturas ósseas, mas a sobreposição dessas e a dificuldade de diferenciação dos tecidos moles são desvantagens da técnica (KRAFT; GAVIN, 2001). A imagem RX permite a identificação de diversas alterações, como o espessamento e o aumento da radiopacidade, osteólise e novas formações ósseas (WULSTER, 2018), fundamentais para o diagnóstico das doenças que acometem a região. A ultrassonografia é indicada para avaliação de tecidos moles e ósseo, e tem como vantagem a possibilidade de realização dinâmica em tempo real

(REDDING, 1991; DENOIX et al., 1996). A associação de múltiplos exames de imagem é indicada para obter maiores informações e uma avaliação mais precisa da região (GASCHEN; BURGA, 2012).

Em conjunto com a avaliação das imagens, a observação da conformação do casco também pode fornecer informações relevantes. A falta de equilíbrio no casco modifica a biomecânica do membro distal, e pode desencadear o aparecimento de lesões nessas regiões, incluindo a articulação MCF e tecidos moles adjacentes (RADIN, 1983). A falta de equilíbrio pode propiciar a apresentação de claudicação, embora não ocorra em todos os casos. No entanto, a avaliação deve ser cuidadosa, visto que a conformação adequada do casco varia conforme o equino e a atividade que desempenha (BALCH et al., 1995).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a frequência e os tipos de alterações clínicas, radiográficas, ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana e desequilíbrios podais em equinos geriátricos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, por meio do exame físico específico do aparelho locomotor, a frequência de claudicação com origem na articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos.
- Identificar e avaliar a frequência das lesões na articulação metacarpofalangeana de equinos geriátricos, por meio dos exames radiográfico e ultrassonográfico.
- Comparar e relacionar a presença de claudicação com os diferentes escores determinados nos exames de imagem.
- Identificar a presença de desequilíbrios no casco por meio da biometria podal, e determinar a relação das alterações com os escores obtidos nos exames de imagem.
- Comparar e relacionar os resultados obtidos nos exames complementares entre membros, e determinar a relação da presença e dos graus de lesões em tecidos moles e osteoarticulares.

3 HIPÓTESES

Observar alta frequência de claudicação com origem na articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos.

Observar alta frequência de lesões em tecidos moles e ósseos na articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos.

Observar relação entre a presença de claudicação e os escores de lesão obtidos nos exames de imagem.

Observar relação entre os desequilíbrios no casco e os escores de lesões radiográficas e ultrassonográficas na articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 EQUINOS GERIÁTRICOS

Práticas nutricionais e de manejo adequadas, associadas a serviços veterinários mais sofisticados, somado ao maior interesse dos proprietários, fez com que a população de equinos geriátricos crescesse (BROSNAHAN; PARADIS, 2003a). Isso resultou em ascensão da medicina geriátrica equina, no entanto ainda há informações limitadas sobre a prevalência de determinadas doenças (IRELAND et al., 2012). Neste sentido aumenta a necessidade de conhecimentos mais aprofundados das características fisiológicas e dos mecanismos de desenvolvimento das enfermidades nessa faixa etária (RALSTON et al., 1988; McFARLANE et al., 2001).

Há necessidade de aumentar a base de conhecimentos na gerontologia, tanto fisiológico quanto patológico, pois muitos cavalos geriátricos ainda exercem alguma atividade atlética, e até mesmo participam de competições (PARADIS, 2002).

O envelhecimento pode ser explicado por várias teorias, sendo relacionado a genética e ao ambiente. Na genética, a teoria molecular explica as mudanças que ocorrem no DNA na formação de proteínas celulares (ZOU; CAREY, 2007). Estudos comprovaram a relação inversa entre uma proteína envolvida na reabsorção óssea com a idade, diminuindo a renovação óssea com o aumento envelhecimento (PRICE et al., 1995). Bem como, outras teorias defendem o dano celular devido aos radicais livres. Mas, acredita-se que o envelhecimento provém da associação destes fatores (ZOU; CAREY, 2007).

Alguns sinais são característicos do envelhecimento nos equinos como a perda de massa muscular, a formação de um sulco na região superior dos olhos, além do surgimento de pelos mais acinzentados. Alterações sistêmicas também são descritas, e incluem a redução na pressão parcial de oxigênio arterial (PaO_2) e pressão parcial de dióxido de carbono arterial (PaCO_2). A diminuição da PaO_2 está relacionada a falha na transferência de oxigênio dos alvéolos para os capilares, e a redução da PaCO_2 ocorre devido a tentativa de manter a concentração de oxigênio por meio da hiperventilação (AGUILERA-TEJERO, 1998).

A definição da idade e a caracterização de um equino como geriátrico pode ser determinada por diferentes formas, pela idade cronológica, fisiológica e demográfica. A idade cronológica se baseia no número de anos desde o nascimento. No entanto, pode não ser exata, pois alguns animais,

devido a raça, utilização e variações individuais, podem estar em melhores condições que outros de mesma idade (JARVIS et al., 2017). A idade cronológica que determina que o equino é geriátrico varia na literatura. Pode ser acima de 15 anos (IRELAND, 2011b), ou superior a 20 anos (BROSNAHAN; PARADIS, 2003a). A falta de padrão pode dificultar as interpretações dos estudos (IRELAND, 2012). A idade fisiológica é avaliada em termos de capacidade funcional, utilizando marcadores clínicos e biológicos para ser determinada (TIMIRAS, 2007). E a idade demográfica, definida como o ponto em que há apenas 25% de sobrevivência da população em/ou acima dessa idade específica (JARVIS et al, 2017).

O aumento no número de equinos geriátricos está relacionado com a maior na procura por atendimento, além do forte vínculo entre o proprietário e o animal, que exerce grande influência nessa decisão (ANON, 2007). Entretanto, muitas vezes os proprietários falham em atribuir sinais clínicos e não reconhecem a presença de problemas de saúde (MCGOWAN et al., 2010; IRELAND et al., 2011b). Além desse fator, as características crônicas das lesões e a dor crônica levam a expressão diferente em cada animal, dificultando a sua identificação, o que torna a avaliação mais difícil. Quando não se consegue diferenciar as mudanças naturais da idade com sinais clínicos de doença, certamente o bem-estar será comprometido (IRELAND, 2011b).

Sinais clínicos associados com o aumento da idade em cavalos idosos podem ser inespecíficos, e é possível que os proprietários interpretem de maneira inadequada, associando com sinais benignos de envelhecimento, e não com um processo de doença. Ireland et al (2011b) demonstraram que 77% dos proprietários perceberam alguma alteração nos últimos meses, sendo que 58% relataram que o equino apresentou um episódio de doença e 31% sofria de um problema conhecido. Os sinais clínicos associados ao aumento da idade incluiriam problemas de visão, dificuldade em ingerir alimento e redução do apetite, aumento do consumo de água e micção, perda muscular, redução da capacidade de exercício e alterações na qualidade do pelame (IRELAND et al., 2011b).

Os episódios de doenças são comuns em equinos mais velhos, no entanto é importante distinguir sinais benignos do envelhecimento dos sinais clínicos de doenças. Há diferença em relação aos cuidados com a saúde entre equinos ativos e não ativos. Os equinos não ativos têm menos cuidados, como boa parte dos equinos geriátricos são aposentados, há falhas com a assistência, o que predispõe o desenvolvimento de doenças, e ainda a falta de auxílio veterinário

reduz as chances de diagnóstico precoce e identificação do problema (KANEENE et al., 1996; IRELAND et al. 2011a; IRELAND et al., 2011b).

Os problemas mais comuns observados em cavalos geriátricos de uma população hospitalar de referência nos EUA são aqueles que afetam os sistemas gastrointestinal, musculoesquelético e respiratório (BROSNAHAN; PARADIS, 2003a). Os distúrbios musculoesqueléticos são uma das razões mais comuns para o encaminhamento de equinos geriátricos (BROSNAHAN; PARADIS 2003a). O sistema músculo esquelético é o segundo mais envolvido em atendimento de equinos, e os membros torácicos mais frequentemente acometidos, sendo que 6% dos casos a articulação do boleto estava afetada (BROSNAHAN; PARADIS, 2003a). A principal razão de eutanásia em cavalos geriátricos de uma população estudada foi afecções do sistema locomotor (24%), tendo a claudicação como principal sinal clínico (IRELAND et al., 2011c).

A maioria das condições musculoesqueléticas encontradas em cavalos geriátricos resultaram de anos de atividade atlética (CARY; TURNER, 2006). À medida que o cavalo envelhece, há mudanças na massa e composição muscular (LEHNHARD et al. 2004), alterações na estrutura dos tendões e ligamentos, além de cicatrização mais lenta, menor elasticidade nos tecidos moles e capacidade de regeneração tecidual diminuída (CARY; TURNER, 2006). Em torno de 40% das lesões do sistema locomotor foram diagnosticadas como doenças degenerativas (BROSNAHAN; PARADIS, 2003b).

As doenças degenerativas são as mais prevalentes em equinos geriátricos, e podem acometer uma ou mais articulações. A articulação do boleto dispõe de alta mobilidade, resultando em estresse local e desenvolvimento de lesões. Por isso é considerado o local mais suscetível a alterações (BRAMLAGE, 2009; DENOIX et al., 1997; UELTSCHI et al., 1996; VANDERPERREN; SAUNDERS, 2009a). Essa alta susceptibilidade está relacionada a uma área de superfície relativamente pequena, grande amplitude de movimento e impacto do peso corporal durante a fase de apoio do membro (POOL, 1991; 1996).

4.2 SISTEMA LOCOMOTOR

4.2.1 Articulações

As articulações sinoviais apresentam as porções articulares dos ossos revestidas por cartilagem e banhadas pelo líquido sinovial, formando a cavidade sinovial, delimitada pela membrana sinovial. Revestindo a membrana existe uma capsula articular, formada de tecido conjuntivo fibroso, que em conjunto com os ligamentos unem os ossos e restringem a movimentação, promovendo estabilidade (McILWRAITH, 2016).

A cartilagem articular pode ter vários milímetros de espessura. Normalmente é do tipo hialina, podendo em algumas porções ser de tecido fibrocartilaginoso ou fibroso. É flexível, translúcida e vítrea. A superfície é lisa, não havendo inervação e nem vascularização na cartilagem. A nutrição se dá por difusão, proveniente do líquido sinovial e vasos periféricos e medulares adjacentes (DYCE, SACK e WENSING, 2010).

A membrana sinovial é formada por tecido conjuntivo, contém vascularização e inervação. Internamente apresenta projeções que aumentam a superfície de contato, e apresenta algumas partes com mais células, os sinoviócitos que são responsáveis pela produção de aminoglicanos (componente lubrificante) do líquido sinovial. Fluido sinovial está contido no interior da cavidade articular, é viscoso e com coloração variando de amarelo palha a marrom claro. Apresenta funções de lubrificação, evitando o atrito, e de nutrição, tanto da cartilagem articular, como também de outras estruturas intra-articulares. (McILWRAITH, 2016).

Os ligamentos são bandas fibrosas, compostos por tecido conjuntivo denso (GOODSHIP; BIRCH, 1994) que completam a capsula articular. Contém receptores proprioceptivos que registram a posição da articulação e sensoriais ou nociceptores que registram a dor.

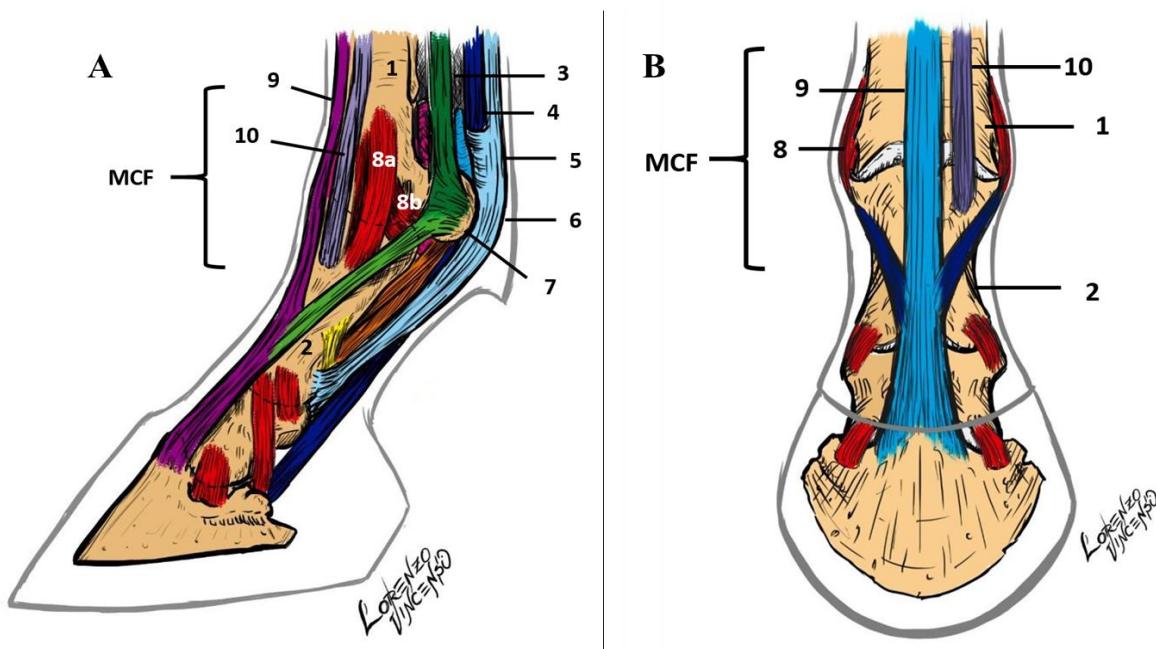
4.2.1.1. Articulação metacarpo/tarsofalangeana

A articulação metacarpo/tarsofalangena ou articulação do boleto localiza-se distalmente no membro, e é composta pela extremidade óssea distal do terceiro metacarpo/tarso, extremidade proximal da primeira falange e ossos sesamoides proximais, além das estruturas de tecidos moles (Figura 1). É uma articulação do tipo sinovial, com alta mobilidade, realizando movimentos de

flexão e extensão (RICHARDSON; DYSON, 2011). O suporte e a estabilização da articulação do boleto durante a locomoção ocorrem pelo aparato suspensor, que é formado pelo ligamento suspensor do boleto e seus ramos extensores, ossos sesamoides proximais e os ligamentos sesamoideos distais (KAINER; FAILS, 2011).

A articulação metacarpofalangeana, em conjunto com as estruturas flexoras e ligamentares, atua como amortecedor de impactos, armazenando energia e estabilizando o membro distal (CLAYTON et al., 1998; BRAMLAGE, 2009).

Figura 1 – Representação anatômica esquemática do membro distal, com foco na articulação metacarpofalangeana (MCF), na vista lateral (A) e dorsal (B).



1= terceiro metacarpiano; 2= primeira falange; 3= ligamento suspensor do boleto; 4= tendão flexor digital profundo; 5= tendão flexor digital superficial; 6= ligamento anular palmar; 7= ossos sesamoides proximais; 8= ligamentos colaterais, a= superficial, b= profundo; 9= tendão extensor digital comum; 10= tendão extensor digital lateral. Fonte: Lorenzo Costa Vincensi, 2020.

- Componentes articulares

A cápsula articular do boleto é grossa, sendo mais espessa e mais volumosa na região palmar. É reforçada em cada lado pelos ligamentos colaterais e dorsalmente pela fáscia anexada ao tendão extensor digital comum (KAINER; FAILS, 2011). O tendão extensor digital comum tem origem no músculo extensor digital comum, localiza-se na face dorsal do membro e insere-se no processador extensor da terceira falange. O tendão extensor digital lateral acompanha o comum, pela

face dorso lateral, e insere-se na extremidade proximal da primeira falange (DYCE; SACK; WENSING, 2018) (Figura 1).

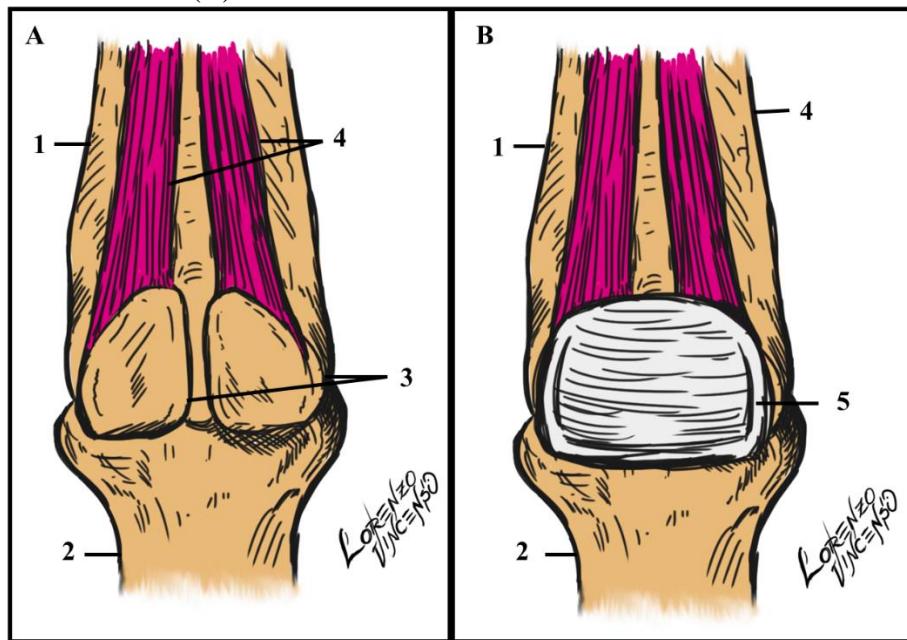
Possui o recesso dorsal proximalmente, que contém pouco líquido sinovial em articulações hígidas, e o recesso próximo palmar, que contém várias vilosidades sinoviais (DENOIX, 2009).

Os ligamentos colaterais localizam-se bilateralmente na articulação, lateral e medial, e apresentam uma porção superficial e outra profunda. A origem da parte superficial se dá na fossa condilar abaxial do terceiro metacarpo, e se insere distalmente no aspecto proximolateral da primeira falange. A parte profunda origina-se na mesma região do superficial, e sua entese se dá na superfície abaxial do sesamoide proximal adjacente e da falange proximal. O ligamento superficial é mais longo e estreito, com fibras paralelas ao membro. O ligamento profundo é mais triangular e suas fibras mais irradiadas, com direção mais oblíqua. As fibras em direções diferentes fornecem suporte a capsula articular (DENOIX, 2011; KAINER; FAILS, 2011;). Os ligamentos colaterais limitam o movimento articular ao plano sagital e desempenham papel na suspensão do boleto (RICHARDSON; DYSON, 2011) (Figura 1).

O ligamento suspensor do boleto no membro anterior origina-se no aspecto próximo palmar do terceiro metacarpo. Estende-se por todo o comprimento ósseo, na região distal e divide-se em ramos que se inserem na superfície abaxial dos ossos sesamoídes proximais. É uma estrutura forte, plana e com predomínio de fibras tendinosas (DYCE; SACK; WENSING, 2018; DENOIX, 1994). Continua como dois ramos extensores, inserindo-se no aspecto dorsal do membro ao tendão extensor digital comum, ao nível da articulação interfalangena proximal (GIBSON, 2002). Participa do aparato suspensor da MCF, conferindo estabilidade e sustentação articular (Figura 1).

Os ossos sesamoídes proximais possuem formato piramidal, e suas bases estão direcionadas distalmente. A face articular (dorsal) está em contato com os côndilos metacárpicos, e não se articulam com a primeira falange, embora sejam próximos. Na porção flexora há o ligamento intersesamoídeo (ligamento palmar) que é uma estrutura espessa revestida por fibrocartilagem, que une firmemente os dois ossos sesamoídes, e possuem uma depressão suave que acomoda os tendões flexores, formando junto com o ligamento anular, o canal do boleto. Proporcionando uma superfície lisa de deslizamento dos tendões flexores e evita o contato deles com o III metacarpo (MCIII), principalmente durante a hiperextensão da MCF. Na superfície abaxial inserem-se os ramos do ligamento suspensor (DENOIX, 2011; KAINER; FAILS, 2011; DYCE; SACK; WENSING, 2018) (Figura 2).

Figura 2 – Representação anatômica esquemática do membro distal, com foco na articulação metacarpofalangeana (MCF), na vista palmar. Evidenciando os ossos sesamoídes proximais (A) e ligamento intersetosamoídeo (B).



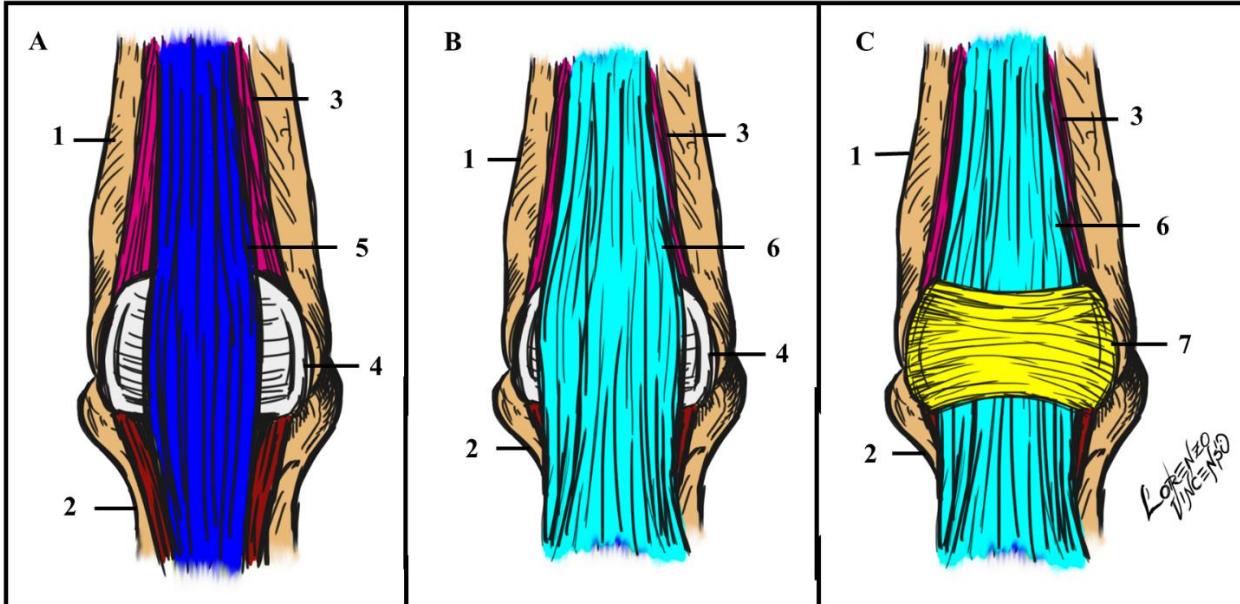
1= terceiro metacarpiano; 2= primeira falange; 3= ossos sesamoídes proximais (lateral e medial); 4= ligamento suspensor; 5= ligamento intersetosamoídeo. Fonte: Lorenzo Costa Vincensi, 2020.

Os tendões flexores percorrem a face palmar da articulação MCF. O tendão flexor digital superficial origina-se do aspecto caudal do úmero e se insere na primeira e segunda falange. O tendão flexor digital profundo é formado por três partes, a cabeça umeral, no epicôndilo medial do úmero, e pela cabeça ulnar e radial. Percorre a porção palmar do membro e insere-se na terceira falange. Ambos são envolvidos pela bainha tendínea, desde a porção média distal do terceiro metacarpo até a região da quartela (SCHULTZ, 2004; McCARREL, 2015). Na região da articulação metacarpofalangeana, passam por um canal formado pelo ligamento anular palmar do boleto e os sesamoídes proximais. O tendão flexor digital profundo é envolto pela mânica flexora nessa região, uma extensão do tendão flexor digital superficial (KAINER; FAILS, 2011). Os tendões têm como função primária a estabilização e armazenamento de energia, além de fornecer suporte ao boleto (McCARREL, 2015) (Figura 3).

O ligamento anular palmar (ligamento metacarpiano transverso superficial) envolve os tendões flexores e sua bainha na região do sulco sesamoíde. Sua inserção se dá nos ossos sesamoídes proximais com a fixação dos ligamentos colaterais dos sesamoídes proximais na borda

palmar, e mistura-se levemente com o TFDS, e distalmente com o ligamento anular digital proximal (KAINER; FAILS, 2011) (Figura 3).

Figura 3 – Representação anatômica esquemática do membro distal, com foco na articulação metacarpofalangeana (MCF), na vista palmar. Evidenciando o tendão flexor digital profundo (A), tendão flexor digital superficial (B) e ligamento anular (C).



1= terceiro metacarpiano; 2= primeira falange; 3= ligamento suspensor; 4= ligamento intersesamoideo; 5= tendão flexor digital profundo; 6= tendão flexor digital superficial; 7= ligamento anular. Fonte: Lorenzo Costa Vincensi, 2020.

4.2.1.2 Principais lesões da articulação metacarpofalangeana (boleto)

As principais lesões que acometem a articulação metacarpofalangeana podem ser divididas em duas categorias. Lesão em tecidos moles, nesta incluem-se capsulite, sinovite, sinovite crônica proliferativa, desmite, tendinites, tenossinovites e ruptura do aparato suspensório. E lesões osteoarticulares, divididas em anomalias congênitas e de desenvolvimento, que engloba fragmentos ósseos, cisto ósseo, osteocondrose, lesões subcondrais e deformidade angular; processos infecciosos: artrite séptica e osteomielite/osteíte; processos traumáticos: fraturas, subluxação, trauma no osso subcondral; processos degenerativos; osteoartrite, sesamoidites e neoplasias (SANTSCHI, 2008; VANDERPERREN; SAUNDERS, 2009a, 2009b).

Danos a cartilagem articular são observados, e inclui-se fissuras, fibrilação, diminuição de espessura e linhas de desgaste (JANES et al., 2017). O dano da cartilagem começa com a liberação

de citocinas que causam a degradação da matriz da cartilagem e do colágeno. Após a depleção da matriz e do colágeno, a cartilagem é menos eficaz na absorção da concussão e o exercício contínuo mantém o insulto traumático (SANTSCHI, 2008).

As sinovites e capsulites geralmente resultam de traumas, e são a inflamação dos tecidos moles articulares. A persistência do processo inflamatório evolui para lesões degenerativas nos tecidos moles, cartilagem e ossos. As alterações sinoviais resultantes da inflamação continuada, e incluem hiperplasia e fibrose (SANTSCHI, 2008). A osteoartrite (OA) é uma doença das articulações diartrodiais, caracterizada por graus variáveis de destruição da cartilagem articular, esclerose óssea subcondral e formação de osteófitos marginais (McILWRAITH, 2016).

O sinal clínico comum das alterações do sistema musculoesquelético é a claudicação, uma manifestação de dor, em que o cavalo apresenta postura ou andamento anormal com origem em alterações estruturais ou funcionais. Como característica, apresentam andar assimétrico e desequilibrado (DAVIDSON, 2018). A avaliação da claudicação, com auxílio de exames complementares são fundamentais para o diagnóstico correto das lesões, que influenciará no tratamento e no prognóstico (BAXTER; STASHAK, 2011).

4.2.2 Exame de claudicação

O exame de claudicação engloba informações sobre o histórico, bem como a avaliação estática e dinâmica, testes de flexão e bloqueios anestésicos perineurais e intrasinoviais. A avaliação estática compreende a observação de todo o animal, identificando áreas com lesões, atrofias musculares, assimetrias e anormalidades conformacionais. Também inclui a palpação digital e com equipamentos auxiliares, para identificar aumentos de volume ou locais com dor (BAXTER; STASHAK, 2011; DAVIDSON, 2018;). As articulações e bainhas sinoviais devem ser palpadas para identificar a presença de efusão sinovial, e diferenciá-la de espessamento da cápsula articular ou da bainha dos tendões. Em alguns casos, a presença de efusão sinovial pode não estar relacionada com a claudicação, ou em outros casos a ausência de efusão não exclui a existência de lesão (KAWCAK et al., 2016).

A avaliação dinâmica baseia-se na avaliação do equino em movimento. Conduz-se o cavalo ao passo, ao trote e em círculos para o lado direito e esquerdo. Observação dos movimentos de cabeça e pescoço são utilizados para identificar a claudicação nos membros torácicos, e a

observação dos movimentos da pelve para membros pélvicos (DAVIDSON, 2018). Estudos avaliando o sistema locomotor de cavalos geriátricos mostraram a importância da observação dos equinos ao passo e ao trote. Muitos cavalos que não demonstravam claudicação ao passo, apresentaram sinais ao trote (IRELAND, 2012), ressaltando a importância da realização de um exame de claudicação completo. Após o exame é possível determinar o grau de claudicação, que pode variar de 0–5 (AEEP; ANON, 1991).

Na avaliação dinâmica utiliza-se os testes de flexão, que têm como objetivo aplicar pressão e tração em regiões específicas, por um tempo determinado, para identificar se há dor, ou se existe piora da claudicação, auxiliando na localização do local da dor. Há alguns fatores que tornam os testes de flexão imprecisos, como as variações na técnica, grau de flexão e força aplicada, além disso quando se submete alguma articulação ao estresse, também se exerce força em outras articulações e tecidos subjacentes. O teste de flexão na articulação metacarpofalangena é o mais sensível, pois a dor articular nesse local é a principal causa de resposta positiva (MEIJER et al., 2001; KEARNEY et al., 2010).

O tempo de flexão é variável conforme a articulação avaliada, e geralmente variam de 15 a 90 segundos. Para a articulação metacarpofalangeana o tempo indicado é de 30 segundos (BAXTER; STASHAK, 2011). Alguns estudos demonstraram que o tempo de 60 segundo foi mais adequado, do que o tempo de cinco segundos, o que mostrou a importância do tempo correto para minimizar os efeitos variáveis dos testes (ARMENTROUT et al., 2012). Em seguida aos testes de flexão, para que se confirme a localização da dor, utiliza-se os bloqueios anestésicos.

Os bloqueios anestésicos perineurais são realizados de maneira sistemática, iniciando de distal e seguindo para proximal, a fim de isolar a área onde encontra-se o problema. Alguns efeitos colaterais podem estar presentes, pois o anestésico pode se difundir para estruturas adjacentes e modificar a resposta. A utilização de pequenos volumes e avaliações frequentes minimiza esses efeitos. O bloqueio anestésico sinovial é realizado para confirmar o diagnóstico quando se suspeita de alteração articular, podendo ou não ser precedido pelos bloqueios perineurais. A união das informações obtidas nos bloqueios, em conjunto com as demais do exame de claudicação, são a melhor forma de avaliar o sistema locomotor (DAVIDSON, 2018).

As alterações no equilíbrio do casco podem ser a origem de muitas lesões, porque alteram o centro de pressão e consequentemente a força de reação do solo. No momento do apoio a posição do centro de pressão, que é o local que a força do solo atua, determina a distribuição da pressão

entre as porções do casco. Ossos e articulações sofrem estresse por compressão e torção, e aumentam com a elevação da força de reação do solo (PARKS, 2012). Nesse ponto a biometria podal é uma ferramenta que fornece importantes informações a respeito dos desequilíbrios, aos quais poderão levar ao surgimento de lesões.

Para o diagnóstico destas lesões, além do exame de claudicação, a utilização de exames complementares é de grande importância, pois possibilita a identificação da causa, localização, gravidade e extensão da lesão. A radiografia, a ultrassonografia, a ressonância magnética e a tomografia computadorizada são os principais exames complementares de imagem aplicados na avaliação do sistema locomotor do equino (PARKS et al., 2003).

4.2.3 Exames de imagem

4.2.3.1 Ultrassonografia

A ultrassonografia é um exame amplamente disponível, sendo utilizado para os diferentes sistemas, permitindo a visualização das mais variadas estruturas (NEELIS; ROBERTS, 2012). É indicada para avaliação de tecidos moles, e contribui para análise da parte óssea (DENOIX, 2009). Além disso, mesmo com as diferentes direções e arranjos das fibras dos tecidos moles articulares e periarticulares, a ultrassonografia permite a visualização adequada (DENOIX, 2009).

Com a utilização das imagens ultrassonográficas foi possível nos últimos anos aprimorar os conhecimentos das lesões que acometem o sistema locomotor equino, incluindo as articulações, e possibilitando um entendimento melhor de sua etiopatogenia (DENOIX, 2009). Ainda, múltiplos exames sequenciais podem ser obtidos sem o custo e o risco de anestesia geral associados à outras modalidades de imagem (NEELIS; ROBERTS, 2012).

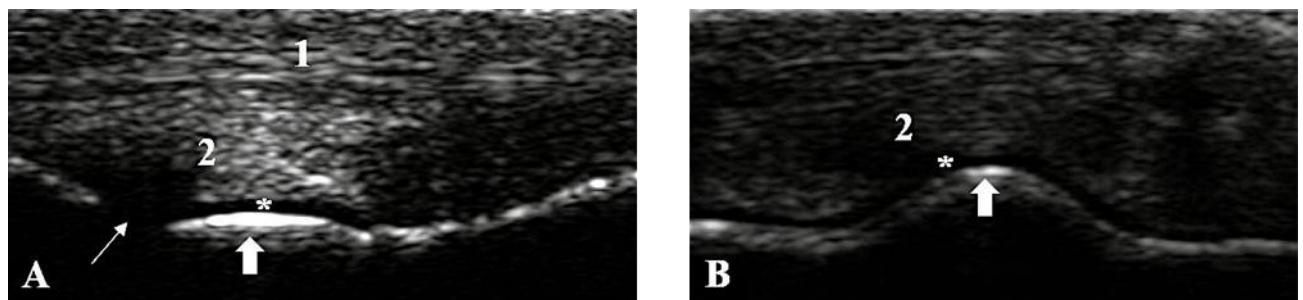
No entanto, apresenta algumas limitações na visualização de algumas áreas. Na articulação metacarpofalangena/metatarsofalangena não é possível a observação da face articular proximal da primeira falange e nem a face articular palmar/plantar do côndilo metacarpiano/tarsiano (DENOIX, 2009). Somado a esta dificuldade, a realização do exame necessita de conhecimento anatômico e experiência para obtenção e interpretação das imagens (NEELIS; ROBERTS, 2012).

As principais alterações visualizadas são modificação de tamanho (geralmente espessamento), ecogenicidade (imagens hipoecogênicas ou hiperecogênicas), arquitetura (padrão

de fibra) e forma. Nas desmopatias e tendinopatias alterações ósseas também são visualizadas, como remodelamento, entesófitos e/ou lise óssea (DENOIX, 2009).

A avaliação da articulação do boleto inclui as quatro faces, com imagens nas secções transversal e longitudinal. No aspecto dorsal é possível observar a cápsula articular, o espaço ocupado pela cartilagem articular, o osso subcondral do terceiro metacarpo/tarso e o tendão extensor digital comum (Figura 4). O osso subcondral deve apresentar um contorno liso. O espaço ocupado pela cartilagem articular é anecóico e com espessura regular, sendo que na crista sagital é mais espesso do que nos côndilos na imagem transversal (SMITH; SMITH, 2008; CAUVIN; SMITH, 2014).

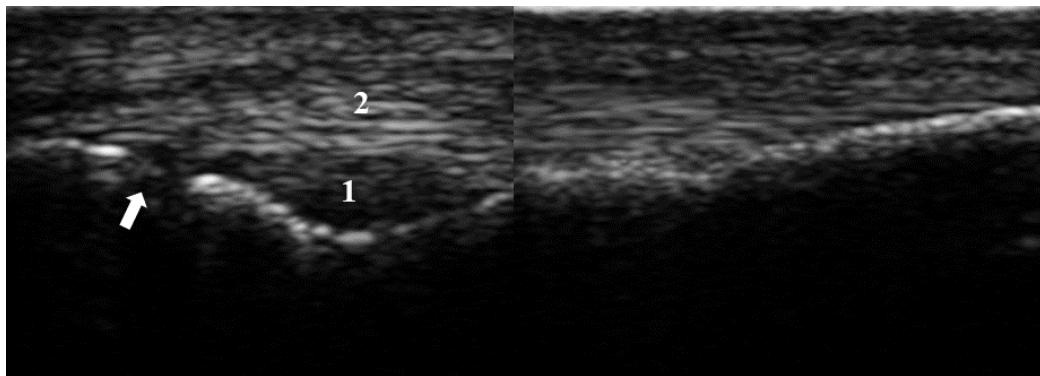
Figura 4 - Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana de um equino na face dorsal, nas secções longitudinal (A) e transversal (B).



1 = tendão extensor digital comum; 2 = capsula articular; seta fina = espaço articular; seta espessa= osso subcondral; * = cartilagem articular. Fonte: elaborado pela autora, 2020.

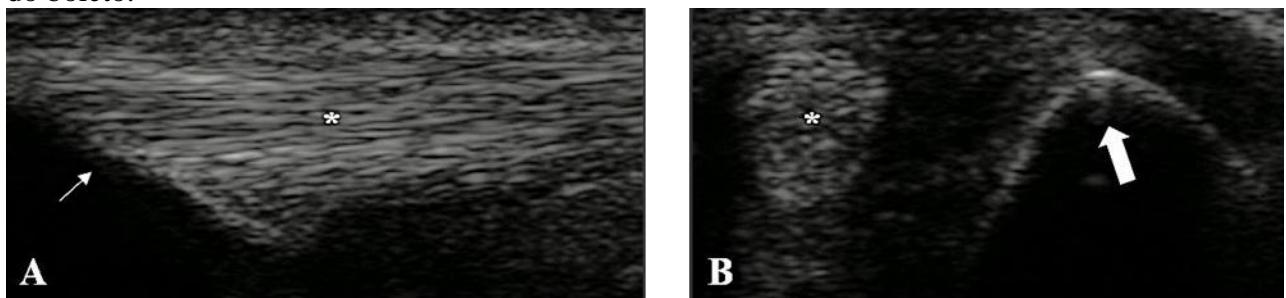
Na face medial e lateral estão presentes os ligamentos colaterais. Examina-se desde a origem no terceiro metacarpo/tarso, até a sua inserção na primeira falange. Há o ligamento superficial e o profundo que são oblíquos, portanto, deve haver movimentação do transdutor para que a imagem de ambos seja realizada (Figura 5). Os ligamentos são ecogênicos e com fibras paralelas. Os recessos sinoviais estão nessa região, e normalmente pequena quantidade de fluido anecóico com proliferações sinoviais é visualizado. Os ramos do ligamento suspensório inserem-se nos ossos sesamoídes proximais, lateral e medial, e são encontrados nessa face (Figura 6) (SMITH; SMITH, 2008).

Figura 5 – Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana do equino na face lateral/medial com orientação longitudinal do transdutor.



1 = ligamento colateral profundo; 2= ligamento colateral superficial; seta espessa = espaço articular da MCF. Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Figura 6 - Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana do equino na face lateral/medial, nas secções longitudinal (A) e transversal (B), evidenciando o ligamento suspensor do boleto.

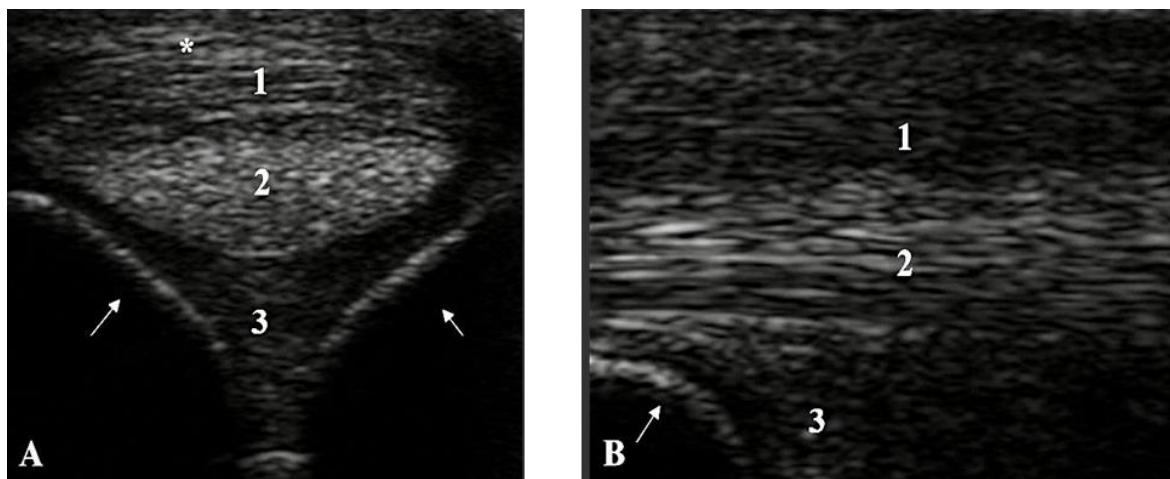


Seta fina = osso sesamoide; seta espessa = terceiro metacarpo; * = ligamento suspensor do boleto. Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Na face palmar/plantar há os tendões flexores, bem como a mânica flexora, ligamento anular palmar, ligamento intersesamoideo e a superfície óssea dos sesamoides proximais (Figura 7) (CAUVIN; SMITH, 2014). O ligamento anular palmar/plantar está associado a bainha digital, e insere-se na face abaxial dos ossos sesamoides proximais (BAXTER; STASHAK, 2011).

Em casos de sinovite, observa-se espessamento da membrana sinovial, dobras sinoviais, edema de vilosidades e aumento de líquido sinovial. Além disso, a sinovite crônica mostra proliferação da membrana sinovial. O fluido articular é tipicamente anecóico em equinos com sinovite não séptica (VANDERPERREN; SAUNDERS, 2009a).

Figura 7 - Imagens ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana do equino na face palmar, nas secções longitudinal (A) e transversal (B).



1 = tendão flexor digital superficial; 2 = tendão flexor digital profundo; 3 = ligamento intersesamoideo; seta fina = ossos sesamoides; * = ligamento anular proximal. Fonte: elaborado pela autora, 2020.

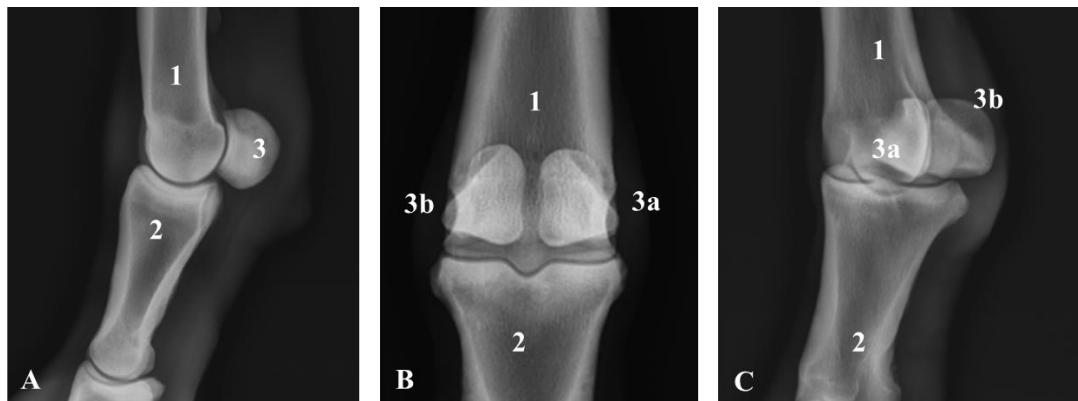
4.2.3.2 Radiografia

Na avaliação radiográfica é possível observar a forma, contorno, arquitetura e densidade óssea, e quando alterados são indicativos de lesão (DENOIX; AUDIGIE, 2001). Modificações comumente observadas são o espessamento e o aumento da radiopacidade, osteólise e novas formações ósseas (WULSTER, 2018). A sobreposição dos ossos e a dificuldade de diferenciação dos tecidos moles são desvantagens da técnica (KRAFT; GAVIN, 2001).

As projeções radiográficas indicadas para a articulação do boleto são lateromedial, dorsopalmar/plantar, dorsolateral-palmaromedial oblíqua 45° e dorsomedial-palmarolateral oblíqua 45° (Figura 8) (BUTLER et al., 2008). Projeções adicionais podem ser necessárias dependendo do tipo de lesão. A lateromedial flexionada é uma dessas projeções, pois permite melhor visualização da crista sagital, além de outras projeções oblíquas, como a dorsomedial palmarolateral oblíqua a 60° ou dorsolateral palmaromedial oblíqua a 60° (BUTLER et al., 2008).

Na articulação do boleto deve ser avaliado os tecidos moles articulares, as margens articulares, o osso subcondral, o espaço articular, as inserções dos ligamentos, tendões e cápsula articular (VALDÉS-MARTINEZ; PARK, 2011), o aspecto dorso-distal do terceiro metacarpo/tarso, o aspecto dorso-proximal da primeira falange, a superfície palmar e o osso subcondral distal do terceiro metacarpo/tarso (O'BRIEN, 2005).

Figura 8 – Projeções radiográficas da articulação metacarpofalangeana do equino. Projeção lateromedial (A), dorsopalmar (B) e dorsolateral-palmaromedial (C).



1 – Terceiro metacarro; 2- primeira falange; 3 – ossos sesamoides medial (a) e lateral (b). Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Na projeção lateromedial, a superfície articular da extremidade distal do terceiro metacarro/tarso é uma curva, que se achata no aspecto palmarodistal. A metáfise distal do terceiro osso metacarro/tarso pode demonstrar alguma irregularidade ao nível da fise. Nas dorsopalmáreas a articulação é simétrica em relação a crista sagital, embora o côndilo medial seja um pouco maior que o lateral. O espaço articular é aproximadamente perpendicular ao longo do eixo do terceiro osso metacarpiano, e deve ser de espessura uniforme. O osso subcondral é uma zona óssea compacta e densa com 1 a 3 mm de largura adjacente à cartilagem articular. O ergot pode aparecer sobreposto a falange proximal como uma área circular de maior radiopacidade (BUTLER et al., 2008; VALDÉS-MARTINEZ; PARK, 2011).

Os ossos sesamoides ficam sobrepostos as outras estruturas na maioria das projeções. As projeções oblíquas são indicadas nesses casos. Estes apresentam contorno suave, e arredondado no aspecto palmar. As superfícies axial e abaxial podem apresentar algumas irregularidades e possuem linhas leves dentro dos ossos, mas não podem ter rugosidades (BUTLER et al., 2008).

A resposta dos ossos aos estímulos pode ser com eventos produtivos, destrutivos ou uma combinação deles. Podem ocorrer pelo aumento da atividade osteoclástica e osteoblástica. Os achados produtivos são resultado da estimulação do periósteo, em decorrência a um evento único, ou repetido, e inclui trauma direto, extensão de infecções de tecidos moles, avulsão de ligamentos, tendões e/ou cápsulas articulares. A lesão culmina em ruptura do periósteo, resultando em hemorragia subperiosteal e estimulação dos osteoblastos. A nova produção óssea manifesta-se

como uma reação periosteal ou endosteal, entesófitos (entese) e osteófitos (periarticulares) ou aumento da opacidade óssea (O'BRIEN, 2005; VALDÉS-MARTINEZ; PARK, 2011).

Os achados destrutivos são representados pela osteólise devido a atividade osteoclástica excessiva ou diminuição da opacidade óssea (osteopenia). A lesão pode ser generalizada ou em uma área focal e identifica-se radiograficamente como a diminuição da densidade. Essa alteração provoca também remodelamento, com alteração do contorno ósseo (O'BRIEN, 2005; VALDÉS-MARTINEZ; PARK, 2011).

Aumento dos tecidos moles também é observado pela radiografia, sendo geralmente devido a trauma ou secundário a um processo inflamatório infeccioso. O espessamento pode ser localizado ou difuso. Localizado quando estão dentro ou próximo as articulações, tendões e músculos (VALDÉS-MARTINEZ; PARK, 2011). A visualização de uma área com aumento de opacidade e abaulamento pode caracterizar a presença de edema. Quando há hiperplasia sinovial da capsula articular observa-se aumento local periarticular dorsodistal ao terceiro metacarpo (O'BRIEN, 2005).

Devido as indicações principais de cada tipo de exame de imagem, a associação de múltiplos exames é indicada para obter maiores informações e uma avaliação mais precisa da região, reduzindo a chance de diagnósticos falso negativos (GASCHEN; BURGA, 2012). A fim de complementar as informações, utiliza-se a radiografia e a ultrassonografia em conjunto para avaliação de todos os distúrbios articulares. Para uma triagem mais completa da região, mesmo após a identificação da lesão na radiografia, o ultrassom é indicado para as possíveis lesões em tecidos moles e das superfícies ósseas (DENOIX, 2009). A união dos dados dos diferentes exames é essencial para determinar o diagnóstico correto, para que se planeje o manejo da alteração, bem como determinar o prognóstico.

4.2 REFERÊNCIAS

AGUILERA-TEJERO, E.; ESTEPA, J.C., LOPEZ; R. et al. Arterial blood gases and acid-base balance in healthy young and aged horses. **Equine Veterinary Journal**, v.30, n.4, p.352–354, 1998.

ANON. Lameness scale. Definition and classification of lameness. In: **Guide for Veterinary Service and Judging of Equestrian Events**. American Association of Equine Practitioners, Lexington. p.19, 1991.

ANON, U.S. Pet Ownership & Demographics Sourcebook, 2007 Edition. **American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, 2007.

ARMENTROUT, A. R.; BEARD, W. L.; WHITE, B. J.; LILLICH, J.D. A comparative study of proximal hindlimb flexion in horses: 5 versus 60 seconds. **Equine Veterinary Journal**, v.44, n.4, p.420–4, 2012.

BAXTER, G. M.; STASHAK, T. S. History, visual exam, palpation and manipulation. In: BAXTER, G. M. (Org.). **Adams & Stashak's lameness in horses**. 6. ed. Wiley-Blackwell, 2011. 109-206p.

BROSNAHAN, M. M.; PARADIS, M. R. Demographic and clinical characteristics of geriatric horses: 467 cases (1989-1999). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.223, n.1, p.93-98, 2003a.

BROSNAHAN, M. M.; PARADIS, M. R. Assessment of clinical characteristics, management practices, and activities of geriatric horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.223, n.1, p.99-103, 2003b.

BUBECK, K. A.; AARSVOLD, S. Diagnosis of soft tissue injury in the sport horse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.34, n.2, p.215-234, 2018.

CARY, J.; TURNER, T. Geriatric musculoskeletal disorders of the horse. In: **Equine Geriatric Medicine and Surgery**, Ed: J. Bertone, W.B. Saunders, St Louis, 2006. 217-221p.

CLAYTON, H. M.; LANOVAZ, J. L.; SCHAMHARDT, H. C.; WILLEMEN, M. A.; COLBORNE, G. R. Net joint moments and powers in the equine forelimb during the stance phase of the trot. **Equine Veterinary Journal**, v.30, n.5, p. 384–389, 1998.

DENOIX, J. M.; AUDIGIE, F. **Ultrasonographic examination of joint in horse**. In: Proceedings of the 47th Annual Convention American Association of Equine Practitioners, San Diego, p. 336-375, 2001.

DENOIX, J. Functional anatomy of tendons and ligaments in the distal limbs (*manus and pes*). **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.10, n.2, p.273-322, 1994.

DENOIX, J. M.; JACOT, S.; BOUSSEAU, B.; PERROT, P. Ultrasonographic anatomy of the dorsal and abaxial aspects of the equine fetlock. **Equine Veterinary Journal**, v.28, n.1, p.54–62, 1996.

DENOIX, J. M.; BUSONI, V.; OLALLA, M. J. Ultrasonographic examination of the proximal scutum in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v.29, n.2, p.136–4, 1997.

DENOIX, J.M. **Ultrasonographic examination of joints in horses: a live demonstration**. In: Proceedings of the 11th International Congress of the World Equine Veterinary Association, Guarujá, Brazil; p.1-10. 2009.

DENOIX, J. M. **Ultrasonographic examination of the equine limbs: a live demonstration**. In: Proceedings of the 12th International Congress of the World Equine Veterinary Association WEVA, 2011, India. Anais... India, 2011.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Textbook of veterinary anatomy**. 4. ed. Saint Louis: WB Saunders, 2018. 47–52p.

GASCHEN, L.; BURGA, D. J. Musculoskeletal injury in thoroughbred racehorses: correlation of findings using multiple imaging modalities. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.28, n.3, p.539-561, 2012.

GIBSON, K. T.; STEEL, C. M. Conditions of the suspensory ligament causing lameness in horses. **Equine Veterinary Education**, v.14, n.1, p.39-50, 2002.

GOODSHIP, E.; BIRCH, H. L. The pathobiology and repair of tendon and ligament injury. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.10, n.11, p.323-349, 1994.

HAUSPIE, S.; DECLERCQ, J.; MARTENS, A. et al. Anatomy and imaging of the equine metacarpophalangeal/metatarsophalangeal joint. **Vlaams Diergeneeskundig Tijdschr**, v.80, p. 263-270, 2001.

IRELAND, J. L.; CLEGG, P. D.; MCGOWAN, C. M et al. A cross-sectional study of geriatric horses in the United Kingdom. Part 1: Demographics and management practices. **Equine Veterinary Journal**, v.43, n.1, p.30-36, 2011a.

IRELAND, J. L.; CLEGG, P. D.; MCGOWAN, C. M. et al. A cross-sectional study of geriatric horses in the United Kingdom. Part 2: Health care and disease. **Equine Veterinary Journal**, v. 43, n.1, p.37-44, 2011b.

IRELAND, J. L.; CLEGG, P. D.; MCGOWAN, C. M. et al. Factors associated with mortality of geriatric horses in the United Kingdom. **Preventive Veterinary Medicine**, v.101, n.3-4, p.204-18, 2011c.

IRELAND, J. L.; CLEGG, P. D.; MCGOWAN, C. M. et al. Disease prevalence in geriatric horses in the United Kingdom: veterinary clinical assessment of 200 cases. **Equine Veterinary Journal**, v.44, n.1, p.101-106, 2012.

JANES, J. G., KENNEDY, L. A., GARRET, K. S., ENGILES, J. B. Common lesions of the distal end of the third metacarpal/metatarsal bone in racehorse catastrophic breakdown injuries. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.29, n.4, p.431-436, 2017.

JARVIS, N., PARADIS, M. R., HARRIS, P. Nutrition considerations for the aged horse. **Equine Veterinary Education**, v.31, n.2, p.102-110, 2017.

KAINER, R. A., FAILS, A. D. Functional anatomy of the equine musculoskeletal system. In: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. 15p.

KANEENE, J. B.; MILLER, R.; ROSS, W.; GILBERT, L. Patterns of health maintenance on Michigan equine operations. **Preventive Veterinary Medicine**, v.29, n.3, p.201-220, 1996.

KRAFT, S. L.; GAVIN, P. Physical principles and technical considerations for equine computed tomography and magnetic resonance imaging. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.17, n.1, p.115-130, 2001.

LEHNHARD, R. A.; MCKEEVER, K. H.; KEARNS, C. F.; BEEKLEY, M. D. Myosin heavy chain profiles and body composition are different in old versus young Standardbred mares. **The Veterinary Journal**, v.167, n.1, p.59-66, 2004.

LUDWIG, E. K.; HARREVELD, P. D. V. Equine wounds over synovial structures. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.34, p.575–590, 2018.

McCARREL, T. M. Superficial Digital Flexor Tendon Injury. In: ROBINSON, N. E.; SPRAYBERRY, K. A. **Robinson's Current Therapy in Equine Medicine**. 7 ed. Elsevier Saunders, 2015. 813p.

McFARLANE, D.; SELLON, D. C.; GIBBS, S. A. Age-related quantitative alterations in lymphocyte subsets and immunoglobulin isotype in healthy horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.62, n.9, p.1413–1417, 2001.

McGOWAN, T. W. et al. A survey of aged horses in Queensland, Australia. Part 2: Clinical signs and owner perceptions of health and welfare. **Australian Veterinary Journal**, v.88, n.12, p.465-471, 2010.

McILWRAITH, C.W. Traumatic Arthritis and Posttraumatic Osteoarthritis in the Horse In: McILWRAITH, C. W., KAWCAK, C. E. **Joint disease in the horse**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2016. 33-48p.

NEELIS, D. A.; ROBERTS, G. D. Advances in equine ultrasonography. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.28, n.3, p.497–506, 2012.

PARADIS, M. R. Demographics of health and disease in the geriatric horse. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.18, n.3, p.391-401, 2002.

PARKS, A. Form and function of the equine digit. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.19, n.2, p.285–307, 2003.

PARKS, A. H. Therapeutic farriery one veterinarian's perspective. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.28, n.2, p.333–350, 2012.

POOL, R. R. Pathology of secondary joint disease of the fetlock. In: **Proceedings of the 13th Buin-Fullon Lectures: Athletic Injuries in the Performance Horse**, p.61-67, 1991.

POOL, R. R. Pathologic manifestations of joint disease in the athletic horse. In: **Joint Disease in the Horse**, Eds: C.W. McILWRAITH, C. W.; TROTTER, G.W. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1996. 40-70p.

PRICE, J. S.; JACKSON, B.; EASTELL, R., et al. Age related changes in biochemical markers of bone metabolism in horses. **Equine Veterinary Journal**, v.27, n.3, p.201–7, 1995.

RALSTON, S. L.; NOCKELS, C. F.; SQUIRES, E. L. Differences in diagnostic test results and hematologic data between aged and young horses. **American Journal Veterinary Research**; v.49, n.8, p.1387–1392, 1988.

ROWE, J. W.; KAHN, R. L. Successful aging. **Gerontologist**, v.37, p. 433-440, 1997.

SCHULTZ, L. B. Functional anatomy of the equine foreleg and hind leg. In: SCHULTZ, L. B. **Howell Equine Handbook of Tendon and Ligament Injuries**. Howell Book House, 2004. 18-19p.

SMITH, M.; SMITH, R. Diagnostic ultrasound of the limb joints, muscle and bone in horses. **In Practice**, v.30, p.152-159, 2008.

TIMIRAS, P. S. Old age as a stage of life: Common terms related to aging and methods used to study aging. In: **Physiological basis of aging and geriatrics**. 4th edition. New York: Informa Healthcare; 2007. p. 3-10.

UELTSCHI, G.; VOSWINKEL, K.; LAUK, H. D. Scintigraphical and radiological examination of fetlock-joints in clinically sound and lame horses. **Pferdeheilkunde**, v.12, n.1, p.25-32, 1996.

VALDÉS-MARTINEZ, A.; PARK, R. D. Diagnostic Procedures: Radiology. In: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. 207-337p.

VANDERPERREN, K.; SAUNDERS, J. H. Diagnostic imaging of the equine fetlock region using radiography and ultrasonography. Part 1: Soft tissues. **The Veterinary Journal**, v.181, n.2, p.123-136, 2009a.

VANDERPERREN, K.; SAUNDERS, J. H. Diagnostic imaging of the equine fetlock region using radiography and ultrasonography. Part 2: The bony disorders. **The Veterinary Journal**, v.181, n.2, p.123-136, 2009b.

ZOU, S.; CAREY, J. R. Theories of life span and aging. In: TIMIRAS, P.S. **Physiological basis of aging and geriatrics**. New York: Macmillan Publishing Company; 4 ed, 2007. 55-68p.

5 ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS E ULTRASSONOGRÁFICAS NÃO POSSUEM RELAÇÃO COM A CLAUDICAÇÃO EM EQUINOS GERIÁTRICOS

RESUMO

As informações sobre o comportamento das doenças em equinos geriátricos são escassas, incluindo as que se referem ao sistema locomotor, que é fundamental para o desempenho das atividades destes cavalos. O objetivo desse trabalho foi determinar a frequência e os tipos de alterações na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, por meio do exame de claudicação, ultrassonográfico e radiográfico, e a relação entre a apresentação clínica com os escores de lesão. Foram avaliados 40 equinos, mestiços, com idade mínima de 15 anos ($18,9 \pm 2,86$ anos), sendo 21 (53%) fêmeas e 19 (48%) machos castrados. Foi realizado o exame clínico específico do aparelho locomotor, seguido da ultrassonografia e radiografia da articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos, precedida da coleta do líquido sinovial. Para cada exame de imagem foram determinados escores de lesão, no radiográfico (0-4), ultrassonográfico de tecidos moles (0-6) e ósseo (0-4). Quatorze equinos (35%) apresentaram claudicação, sendo quatro (10%) com origem na articulação do boleto e 10 (25%) com foco de dor em outras regiões. Todos os equinos (40/40) apresentaram alterações nos exames de imagem, no exame ultrassonográfico 36 (90%) equinos apresentavam alteração e 39 (98%) no radiográfico. Em relação aos graus de lesão para tecidos moles por membro, 47/80 (59%) tinham grau 0; 5/80 (6%) grau 1, 4/80 (5%) grau 2; 0/80 grau 3; 0/80 grau 4; 21/80 (26%) grau 5 e 3/80 (4%) grau 6. Os escores US ósseo, foram 22/80 (27,5%) grau 0; 19/80 (23,8%) grau 1; 32/80 (40%) grau 2; 6/80 (7,5%) grau 3 e 1/80 grau 4 (1,3%). No RX, para ambos os membros se obteve 2/80 (2,5%) grau 0; 19/80 (23,8%) grau 1; 13/80 (16,2%) grau 2; 43/80 (53,8%) grau 3 e 3/80 (3,7%) grau 4. As principais alterações observadas foram relacionadas com doenças crônicas degenerativas. Não houve relação quando comparado a presença de claudicação com o grau de lesão dos exames de imagem. Conclui-se que a ausência de claudicação não descarta a presença de alterações na articulação do boleto em equinos geriátricos.

Palavras-chave: Boleto. Ultrassonografia. Radiografia.

5.1 INTRODUÇÃO

O sistema músculo esquelético está entre os mais afetados em equinos geriátricos, acometido principalmente por alterações degenerativas, que afetam tanto os tecidos moles quanto ósseo (BROSNAHAN; PARADIS, 2003; BRAMLAGE, 2009). A articulação metacarpofalangeana ou articulação do boleto é considerada como o local mais suscetível a lesões, devido suas características de movimentação, e principalmente nos membros anteriores, pelo maior aporte de peso (DENOIX et al., 1997). A senescênciia em conjunto com condições de manejo inadequadas predispõe o desenvolvimento de lesões (JARVIS, 2009; SECOMBE; LESTER, 2012), sendo que a higidez do aparelho locomotor é essencial para que os equinos desempenhem suas funções e prolongue a vida produtiva.

Atualmente há maior procura por assistência veterinária para equinos mais velhos, isto está relacionado ao maior interesse dos proprietários em mantê-los por mais tempo exercendo suas atividades, além do vínculo afetivo. No entanto, as informações sobre a fisiologia e o comportamento das doenças nessa faixa etária são pouco conhecidas. A cronicidade das lesões pode não determinar sinais clínicos evidentes, o que dificulta sua identificação (BROSNAHAN; PARADIS, 2003; IRELAND et al., 2012).

A avaliação clínica do sistema locomotor é extremamente importante, auxiliando no tratamento e prevenção da progressão das afecções. O exame de claudicação mostra a presença de dor e provável localização, bem como a sua significância clínica, e por meio dos exames de imagem, principalmente raio x (RX) e ultrassom (US), é possível determinar a exata localização do problema e sua extensão (SEIGNOUR et al., 2012; DAVIDSON, 2018; WULSTER, 2018). Pode ainda caracterizar o problema como agudo ou crônico, indicando a melhor conduta e avaliação do prognóstico (BUBECK; AARSVOLD, 2018).

O ultrassom é o exame de escolha para avaliar articulação do boleto, em todos os seus aspectos. Assim como a radiografia, que é uma imagem bidimensional, e permite avaliar toda a estrutura articular por meio da realização de projeções conjuntas em diferentes ângulos. Ambos são não invasivos, de fácil realização e com possibilidade de repetição para o acompanhamento (SEIGNOUR et al., 2012; WULSTER, 2018).

O objetivo desse trabalho foi determinar a frequência e os tipos de alterações na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, por meio do exame de

claudicação, ultrassonográfico e radiográfico, e associar a apresentação clínica com escores de lesão.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1 Local

O experimento foi realizado no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no município de Lages-SC.

5.2.2 Animais

Foram avaliados 40 equinos mestiços, sendo 21 (53%) fêmeas e 19 (48%) machos castrados, com idade mínima de 15 anos e máxima de 25 anos ($18,9 \pm 2,86$ anos), estimada por meio da avaliação do desgaste dentário. Os animais foram provenientes do Programa de Extensão Amigo do Carroceiro (CAV/UDESC), Centro Ambiental de Lages e proprietários particulares. Todos os proprietários foram elucidados quanto a natureza da pesquisa e receberam para a sua apreciação e assinatura um Termo de Autorização e Consentimento Livre Esclarecido. Dessa forma, os animais foram incluídos no projeto somente mediante consentimento dos seus proprietários.

5.2.3 Exame Clínico

Todos os equinos foram submetidos ao exame clínico específico do aparelho locomotor, o qual incluiu o histórico, inspeção estática e dinâmica ao passo e ao trote, com andamento em linha reta e em círculos para ambos lados, todos realizados em piso duro. Foi utilizado a classificação de claudicação de 0-5 (AEEP; ANON, 1991). A palpação dos membros foi realizada com foco especial na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos, buscando identificar aumento de volume e sua consistência, aumento de temperatura e sensibilidade dolorosa. A palpação foi realizada inicialmente com o membro apoiado ao solo e, em seguida, com o membro suspenso. Testes de flexão articular e bloqueios anestésicos perineurais (lidocaína 2% sem vasoconstritor) foram realizados somente quando a claudicação foi identificada, com o objetivo de determinar o

local específico da dor (MOYER; SCHUMACHER; SCHUMACHER, 2007; BAXTER; STASHAK, 2011). No entanto, devido as questões de logística da permanência dos cavalos no HCV, bem como a interferência que o anestésico exerce nas imagens ultrassonográficas e radiográficas (KIRBERGER; GOTTSCHALK; GUTHRIE, 1996; ZECAS; FORREST, 2003), os cavalos com alteração visível em outro local, e com resposta ao teste de flexão para outras regiões, não foram submetidos ao bloqueio. Os resultados das avaliações foram anotados em fichas para posterior avaliação.

5.2.4 Exame Ultrassonográfico e avaliação das imagens

Todos os equinos, independente de apresentar ou não claudicação para a articulação do boleto, foram submetidos ao exame ultrassonográfico (US) por meio do aparelho de ultrassom portátil Sonoscape A6 Vet, equipado com transdutor linear multifrequencial de 5-12 MHz.

Para garantir melhor acoplamento acústico a tricotomia (lâmina 40) foi realizada em toda a circunferência da articulação do boleto, estendendo-se cinco centímetros proximal e distal, seguida pela lavagem com água e sabão. Foi utilizado álcool 70% sobre a pele com o auxílio de uma compressa em associação a gel para ultrassom. Os equinos indóceis e aqueles que não permitiram a realização de qualquer etapa da preparação ou do exame foram previamente sedados com cloridrato de detomidina (10 a 20 μ g/kg; IV).

O exame foi realizado nos aspectos dorsal, palmar, medial e lateral da articulação metacarpofalangeana, por meio de secções transversais e longitudinais (CAUVIN; SMITH 2014). Todas imagens foram gravadas e armazenadas para posterior avaliação com o auxílio de software (Filmes - Microsoft®). Os equinos foram classificados em escores, conforme as alterações apresentadas, tanto para tecidos moles, quanto para tecido ósseo, em escores separados, variando de 0-6 e 0-4, respectivamente (Quadros 1 e 2). Adotou-se como critério de inclusão a presença de um ou mais sinais em determinado escore. Todos os exames ultrassonográficos foram realizados por um único indivíduo.

Quadro 1. Classificação dos escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações ósseas na ultrassonografia.

0	- Sem alterações ósseas.
1	- Irregularidade leve e borda rugosa da superfície óssea subcondral. - Redução leve do espaço ocupado pela cartilagem articular.
2	- Irregularidade moderada de superfície óssea subcondral com presença de osteófitos marginais. - Redução do espaço ocupado pela cartilagem articular, com superfície óssea rugosa e descontínua.
3	- Irregularidade grave de superfície óssea subcondral, associado a áreas de depressão e osteófitos marginais bem delimitados. - Diminuição ou não identificação do espaço ocupado pela cartilagem articular.
4	- Irregularidade muito grave e difusa no osso subcondral, com colapso completo do espaço articular e presença de osteófitos grandes e fragmentados. - Espaço ocupado pela cartilagem articular inexistente.

Fonte: adaptado de SILVA (2014); BASTIANI et al. (2017).

Quadro 2. Classificação dos escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–6 para as alterações ultrassonográficas em tecidos moles.

0	- Sem alterações em tecidos moles.
1	- Ligamentos periarticulares heterogêneos com áreas hipoecóicas. - Presença de irregularidades em origem/inserção ligamentar.
2	- Ligamentos periarticulares heterogêneos e com áreas hiperecônicas. - Proliferação óssea leve em origem/inserção ligamentar.
3	- Ligamentos periarticulares com lesão extensa. - Proliferação óssea acentuada em origem/inserção ligamentar.
4	- Ligamentos periarticulares com lesão extensa ou ruptura. - Proliferação óssea acentuada e fragmentação na origem/inserção ligamentar.
5	- Espessamento ligamentar.
6	- Efusão sinovial, proliferação sinovial.

Fonte: adaptado de SILVA (2014); BASTIANI et al. (2017).

5.2.5 Exame radiográfico e avaliação das imagens

Todos os equinos, independente de apresentar ou não claudicação para a articulação do boleto, foram submetidos ao exame radiográfico, utilizando equipamento digital (ULTRA 100 ECORAY®). Para a realização do exame os equinos foram sedados com cloridrato de detomidina (10 a 20 μ g/kg; IV), e posicionados sob piso duro, com a utilização de suporte de madeira nos

membros torácicos, com intuito de padronizar o apoio e obter imagens melhores. Todos os equinos foram radiografados na região das articulações metacarpofalangeanas dos membros torácicos, nas projeções dorsoproximal-palmarodistal 30°, lateromedial, dorsolateral-palmaromedial oblíqua e dorsomedial-palmarolateral oblíqua (BUTLER et al., 2008).

As imagens foram armazenadas em HD para análise posterior, a qual realizou-se de todos os animais em conjunto de maneira cega, sem informações do animal e outros exames, identificados apena pela numeração. Foi realizado a avaliação das imagens, seguindo a descrição dos achados de forma qualitativa e sua respectiva localização, utilizando as nomeações dorsal, palmar, lateral e medial. Classificaram-se tipos de lesão em escores, divididos de 0–4 (Quadro 3). Adotou-se como critério de inclusão a presença de um ou mais sinais em determinado escore. Todos os exames radiográficos foram realizados por um único indivíduo.

Quadro 3. Classificação dos escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações radiográficas (Continua).

0	- Sem alterações.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Leve irregularidade na extremidade distal do terceiro metacarpo, com bordas do côndilo proeminente. - Leve remodelamento na borda dorsoproximal de primeira falange. - Discreta projeção óssea localizada em uma das faces ósseas. - Indício de mineralização em tecidos moles. - Alteração leve na relação terceiro metacarpo com primeira falange. - Esclrose: área discretamente mais densa. - Pequeno abaulamento em tecidos moles localizado.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade moderada ou depressão na extremidade distal de terceiro metacarpo. - Remodelamento moderado na borda dorsoproximal de primeira falange. - Osteófito em sesamoide proximais e canais vasculares aumentados. - Área de mineralização em tecidos moles como pequenas estriações. - Relação terceiro metacarpo com a primeira falange alterada, aumento ou redução do espaço leve, simétrico ou assimétrico. - Discretas proliferações ósseas entre as superfícies ósseas. - Presença de pequeno fragmento (1-2mm) na borda dorsoproximal da primeira falange. - Esclrose: localizada. - Pequeno abaulamento em tecidos moles difuso.

Quadro 3. Classificação dos escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações radiográficas (Conclusão).

3	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade grave na extremidade distal de terceiro metacarpo e lise supracondilar palmar. - Osteófito na borda dorsoproximal de primeira falange. - Áreas radioluentes em sesamoides proximais. - Fragmentos dorsais ou palmares. - Relação terceiro metacarpo com a primeira falange alterada, aumento ou redução do espaço moderado, simétrico ou assimétrico. - Proliferações ósseas proeminentes e localizadas. - Projeção óssea organizada e definida na região de entese. - Esclerose: moderada e heterogênea. - Mineralização em tecidos moles densa e localizada. - Moderado abaulamento de tecidos moles.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Lise supracondilar dorsal. - Fragmento na extremidade do côndilo e borda sagital. - Fragmentação do processo palmar da primeira falange. - Espaço articular ausente ou ampla perda da relação óssea. - Proliferações ósseas proeminentes, observadas em mais de uma projeção. - Projeção óssea evidente e irregular na entese ligamentar. - Esclerose: evidente e homogênea. - Mineralização em tecidos moles densa e difusa. - Abaulamento de tecidos moles acentuado e difuso.

Fonte: adaptado de SILVA (2014); VERWILGHEN et al., (2009).

5.2.7 Análise Estatística

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio do cálculo das frequências absolutas e percentual das alterações. A avaliação da associação entre a presença de claudicação e o escore de lesões ultrassonográficas e radiográficas foi determinado pelo teste Qui-quadrado ($P<0,05$).

5.2.8 Comitê de Ética

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob número de protocolo 2655011018.

5.3 RESULTADOS

As informações a respeito do histórico de cada cavalo foram fornecidas pelos proprietários, entretanto alguns animais oriundos do Centro Ambiental de Lages não possuíam história pregressa conhecida. Segundo as informações, nenhum cavalo tinha queixa de claudicação ou apresentou algum problema relacionado ao sistema locomotor. Em relação a atividade desenvolvida, 45% (18/40) realizavam função de tração, 13% (5/40) lazer e 43% (17/40) sem histórico.

A claudicação foi evidente em 35% (14/40) cavalos, com três em MTD e com 11 em MTE. Entretanto somente 10% (4/14) apresentaram claudicação com provável origem na articulação metacarpofalangeana, sendo dois no MTD e dois no MTE. O equino 8 apresentava claudicação grau 1 (MTE); equino 32 com grau 3 (MTD); equino 36 com grau 5 (MTE); equino 37 com grau 4 (MTD); segundo AEEP; ANON (1991). Os demais animais (10/40) apresentavam claudicação com foco de dor em outras regiões.

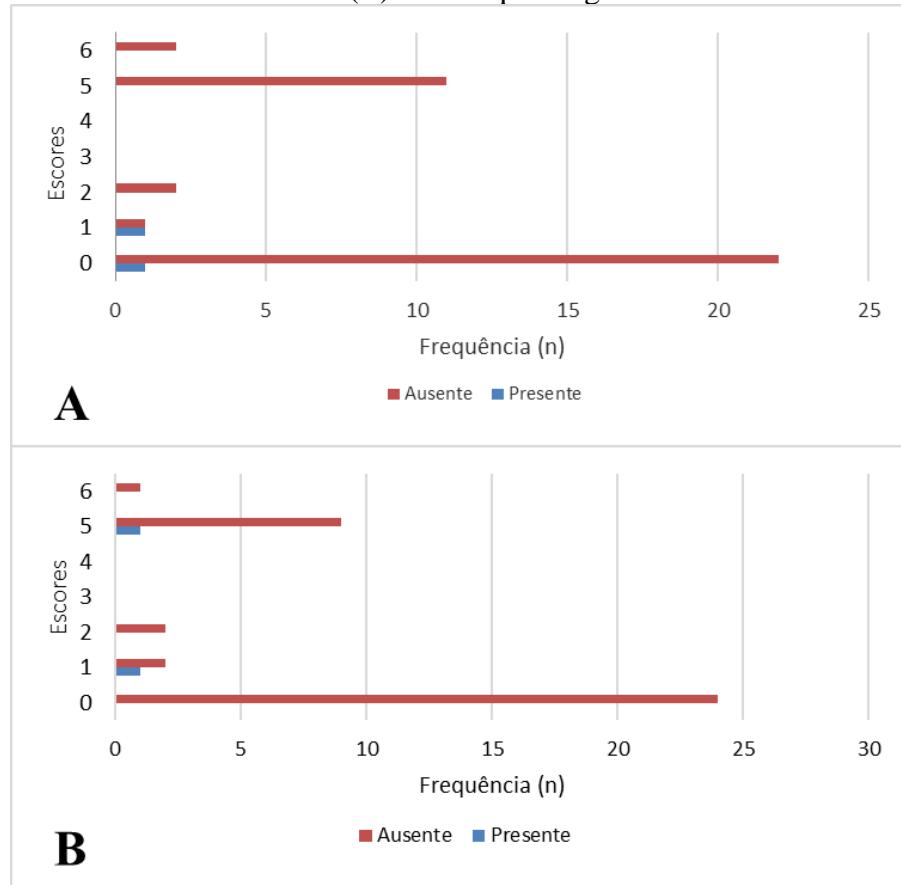
Todos os cavalos (40/40) apresentavam alterações nos exames de imagem, na avaliação ultrassonográfica, 90% (36/40) demonstraram algum tipo de alteração. As principais foram a redução ou ausência do espaço ocupado pela cartilagem, enteseófitos, irregularidade no osso subcondral e espessamento do ligamento anular.

Cada equino foi classificado em escores conforme o tipo de lesão, separados para alterações em tecidos moles (0-6) e tecidos ósseos (0-4), para cada membro torácico (direito e esquerdo), totalizando 80 membros. Em relação aos graus de lesão para US tecidos moles, 47/80 (59%) apresentaram grau 0; 5/80 (6%) grau 1; 4/80 (5%) grau 2; 0/80 grau 3; 0/80 grau 4; 21/80 (26%) grau 5 e 3/80 (4%) grau 6 (Figuras 6 e 7). Os escores US ósseo, foram 22/80 (27,5%) grau 0; 19/80 (23,8%) grau 1; 32/80 (40%) grau 2; 6/80 (7,5%) grau 3 e 1/80 grau 4 (1,3%). (Figuras 8 e 9).

Na avaliação US tecidos moles, o MTE teve maior incidência de lesões. Em relação aos escores, 23 animais com grau 0; dois com grau 1; dois com grau 2; nenhum grau 3 e 4; 11 com

grau 5 e dois com grau 6 (Figura 9A). No MTD, 24 equinos com grau 0; três com grau 1; dois com grau 2; nenhum grau 3 e 4; 10 com grau 5 e um com grau 6 (Figura 9B).

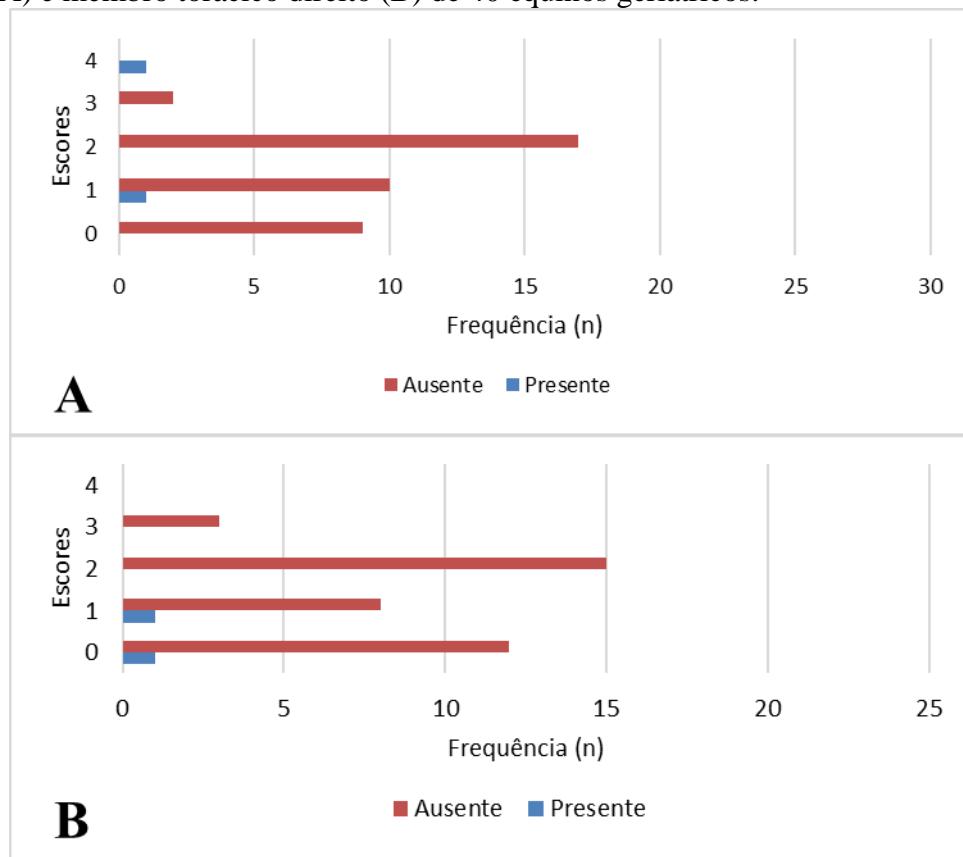
Figura 9 - Percentual da presença ou ausência de claudicação, de acordo com o escore de lesão observada na ultrassonografia de tecidos moles da articulação do boleto em membro torácico esquerdo (A) e membro torácico direito (B) de 40 equinos geriátricos.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

No US ósseo, o MTE também apresentou maior incidência de lesões, e em relação aos escores nove equinos com grau 0; 10 com grau 1; 17 com grau 2; três com grau 3 e um com grau 4 (Figura 10A). No MTD, 13 equinos com grau 0; nove com grau 1; 15 com grau 2; três com grau 3 e nenhum com grau 4 (Figura 10B).

Figura 10 – Percentual da presença ou ausência de claudicação, de acordo com o escore de lesão observada na ultrassonografia de tecido ósseo da articulação do boleto em membro torácico esquerdo (A) e membro torácico direito (B) de 40 equinos geriátricos.

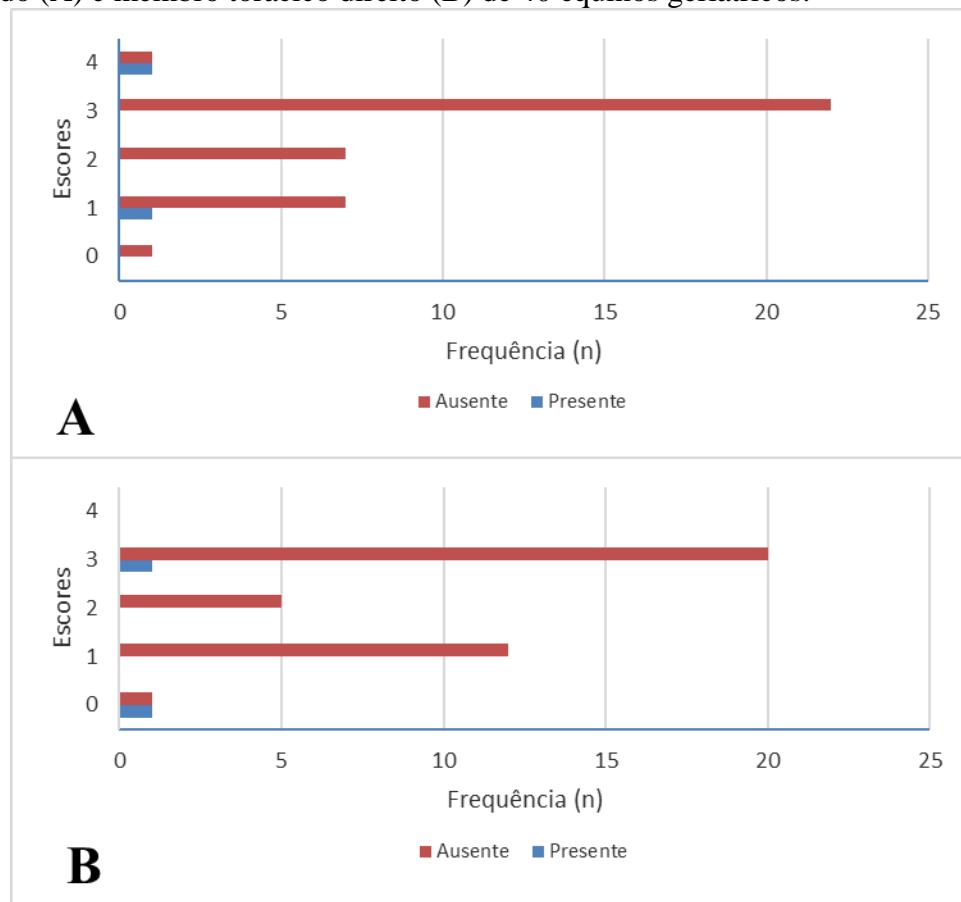


Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Na avaliação radiográfica, 98% (39/40) dos equinos apresentaram alguma alteração. As principais alterações encontradas foram a presença de osteófitos e irregularidade no contorno ósseo. A classificação para os escores de lesão para ambos os membros foi de 2/80 (2,5%) grau 0; 19/80 (23,8%) grau 1; 13/80 (16,2%) grau 2; 43/80 (53,8%) grau 3 e 3/80 (3,7%) grau 4.

Em relação aos membros, a incidência de lesão tanto para MTD quanto para MTE foi a mesma. No MTE, um (2,5%) equino com grau 0; sete (17,5%) com grau 1; oito (20%) com grau 2; 22 (55%) com grau 3 e dois (5%) com grau 4 (Figura 11A). O MTD demonstrou um (2,5%) equino com grau 0; doze (30%) com grau 1; cinco (1,5%) com grau 2; 21 (52,5%) com grau 3 e um (2,5%) com grau 4 (Figura 11B).

Figura 11 – Percentual da presença ou ausência de claudicação, de acordo com o escore de lesão observada na ultrassonografia de tecido ósseo da articulação do boleto em membro torácico esquerdo (A) e membro torácico direito (B) de 40 equinos geriátricos.



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

A presença de claudicação foi correlacionada com os graus de lesão de ultrassom de tecidos moles, ultrassom ósseo e radiografias, não houve correlação entre o grau de lesão e a presença de claudicação com origem na articulação metacarpofalangeana (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1. Número de animais em cada um dos escores das imagens radiográficas, divididos em claudicação presente ou ausente com origem na articulação metacarpofalangeana de membros torácicos de 40 equinos geriátricos.

Escores de lesão	Claudicação				<i>p</i>
	Presente		Ausente		
	N	%	N	%	
MTD					
0	1	2,5	1	2,5	
1	0	0	12	30	
2	0	0	5	12,5	0,287
3	1	2,5	20	50	
4	0	0	0	0	
TOTAL	2	5	38	95	
MTE					
0	0	0	1	2,5	
1	1	2,5	7	17,5	
2	0	0	7	17,5	0,659
3	0	0	22	55	
4	1	2,5	1	2,5	
TOTAL	2	5	32	95	

Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Tabela 2. Número de animais em cada um dos escores das imagens ultrassonográficas de tecidos moles, divididos em claudicação presente ou ausente com origem na articulação metacarpofalangeana de membros torácicos de 40 equinos geriátricos.

Escores de lesão	Claudicação				<i>p</i>
	Presente		Ausente		
	N	%	N	%	
MTD					
0	0	0	24	60	
1	1	2,5	2	5	
2	0	0	2	5	0,337
3	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	
5	1	2,5	9	22,5	
6	0	0	1	2,5	
TOTAL	2	5	38	95	
MTE					
0	1	2,5	22	55	
1	1	2,5	1	2,5	
2	0	0	2	5	0,136
3	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	
5	0	0	11	27,5	
6	0	0	2	5	
TOTAL	2	5	38	95	

Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Tabela 3. Número de animais em cada um dos escores das imagens ultrassonográficas de tecido ósseo, divididos em claudicação presente e ausente com origem na articulação metacarpofalangeana de membros torácicos de 40 equinos geriátricos.

Escores de lesão	Claudicação				<i>p</i>	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	1	2,5	12	30		
1	1	2,5	8	20		
2	0	0	15	37,5	0,287	
3	0	0	3	7,5		
4	0	0	0	0		
TOTAL	2	5	38	95		
MTE						
0	0	0	9	22,5		
1	1	2,5	10	25		
2	0	0	17	42,5	0,287	
3	0	0	2	5		
4	1	2,5	0	0		
TOTAL	2	5	38	95		

Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Os quatro equinos que apresentaram claudicação (dois membros torácicos esquerdo e dois membros torácicos direito) com origem na articulação metacarpofalangeana demonstraram diferentes escores tanto para radiografia como para ultrassonografia (Tabela 4).

Tabela 4. Escores apresentados pelos quatro equinos geriátricos que demonstraram claudicação com origem na articulação metacarpofalangeana, conforme membro afetado.

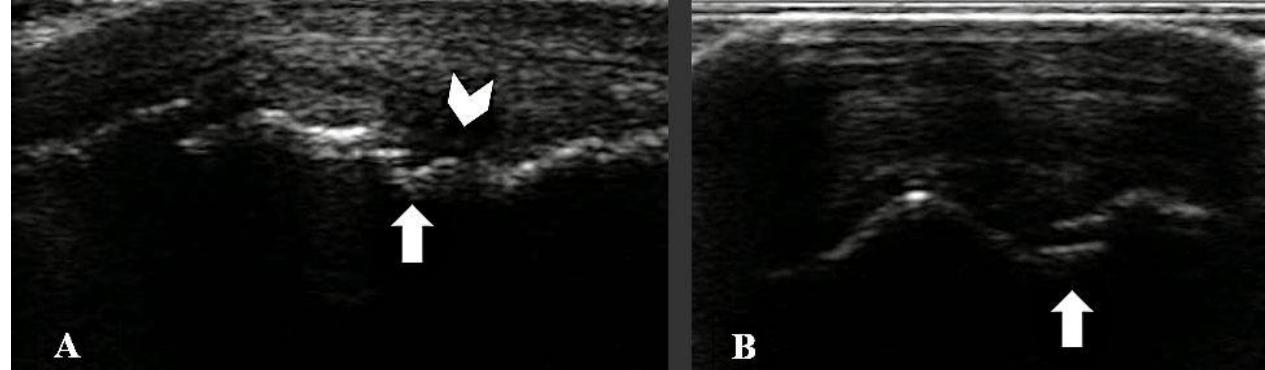
	Membro	Escores		
		RX	Usm	Uso
Equino 8	TE	1	0	1
Equino 32	TD	3	1	4
Equino 36	TE	4	1	4
Equino 37	TD	0	5	3

RX = raio x; Usm = ultrassom de tecidos moles; Uso = ultrassom de tecido ósseo. Fonte: elaborado pela autora, 2020.

As principais alterações ultrassonográficas observadas nos equinos claudicantes foram irregularidade no osso subcondral, redução de espaço articular, ligamento colateral espessado, zona hipoecóica no ligamento colateral profundo e superficial, e espessamento do ligamento anular (Figura 12). Nas imagens radiográficas dos equinos que claudicaram os principais achados foram

proliferação óssea, osteófitos marginais, redução de espaço articular, áreas de esclerose, fragmentos ósseos e irregularidade no contorno dos sesamoides proximais (Figura 13).

Figura 12 – (A) Imagem ultrassonográfica longitudinal na face dorsolateral da articulação MCF do membro torácico direito, equino 32, demonstrando irregularidade no osso subcondral do terceiro metacarro (seta), ecogenicidade heterogênea na membrana sinovial e ausência do espaço ocupado pela cartilagem articular (cabeça seta). (B) Imagem transversal da área observada em (A) demonstrando descontinuidade na superfície óssea subcondral do côndilo lateral do MCIII (seta).



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

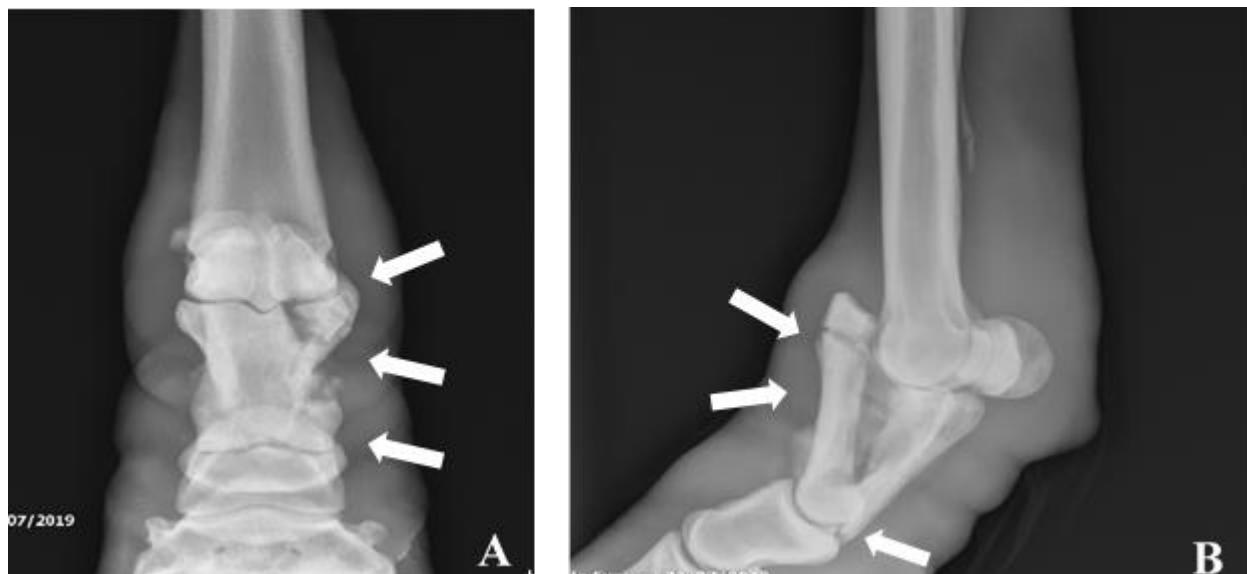
Figura 13 – (A) Projeção radiográfica dorsopalmar de membro torácico direito da MCF, equino 32, demonstrando ausência de espaço articular medial, com proliferação óssea (setas); área de esclerose no osso subcondral do terceiro metacarro distal e primeira falange proximal (cabeça da seta), e aumento de opacidade em tecidos moles (seta fina). (B) Projeção radiográfica dorsomedial-palmarolateral oblíqua, do mesmo membro, evidenciando a ausência de espaço articular e proliferação óssea lateral (setas).



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Um equino avaliado apresentou fratura cominutiva de primeira falange, no eixo axial lateral, afetando a articulação do boleto, observado tanto na imagem ultrassonográfica, quanto na radiográfica, com perda da relação do terceiro metacarpo com a primeira falange (Figura 14).

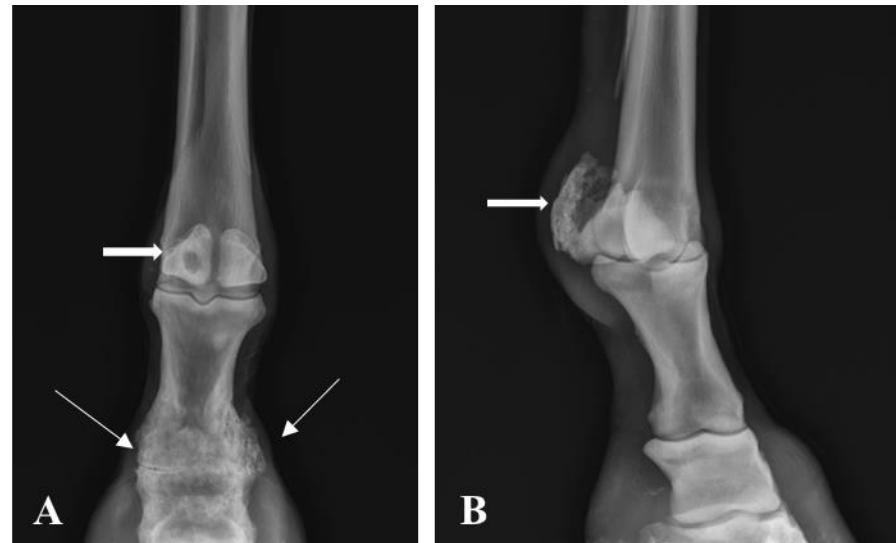
Figura 14 – (A) Projeção radiográfica dorsopalmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo demonstrando uma fratura cominutiva de primeira falange, terço lateral, biarticular (setas), equino 36. (B) Imagem lateromedial da mesma região, com deslocamento de fragmento do sentido dorsal (setas).



Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

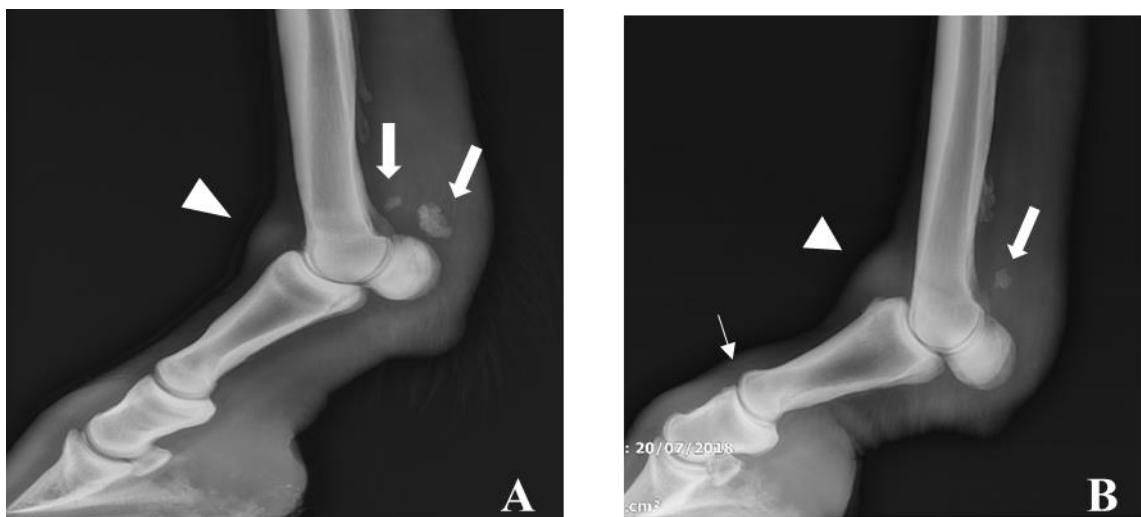
Alterações em ossos sesamoide proximais foram visualizadas em 25% (10/40) dos equinos, cinco em MTD (quatro lateral e um medial) e cinco em MTE (três lateral e dois medial), caracterizada por canais vasculares aumentados e irregulares, proliferação óssea, irregularidade no contorno ósseo e alteração do padrão trabecular. Um equino demonstrou presença de um cisto ósseo em sesamoide proximal lateral (Figura 15A), no entanto não havia claudicação. Também foi identificada a presença de extensa proliferação óssea em sesamoide proximal medial em outro animal (Figura 15B), mas sem dor a palpação. Três equinos demonstraram mineralização de tecidos moles periarticulares na região palmar (Figura 16).

Figura 15 – (A) Projeção radiográfica dorsoproximal da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 39, demonstrando a presença de uma área oval radiolucente em sesamoide lateral, compatível com lesão cística (seta), e processo degenerativo avançado na articulação interfalangeana proximal (seta fina). (B) Projeção radiográfica dorsomedial palmarolateral da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 37, mostrando extensa proliferação óssea em sesamoide proximal medial (seta).



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

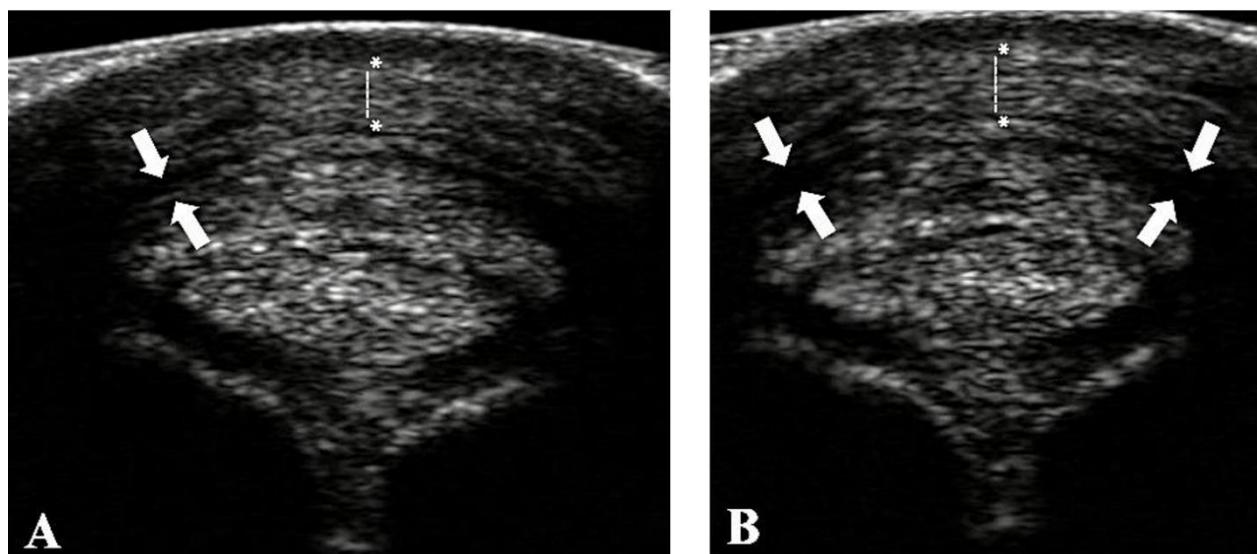
Figura 16 – (A) Projeção radiográfica lateromedial da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 37, demonstrando a presença de mineralização em tecidos moles (setas), aumento de opacidade de tecidos moles na face dorsal (cabeça seta). (B) Projeção radiográfica lateromedial da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 8, demonstrando os mesmos achados da imagem A, além de uma subluxação crônica de primeira falange (seta fina) e irregularidade na região dorsoproximal de primeira falange.



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

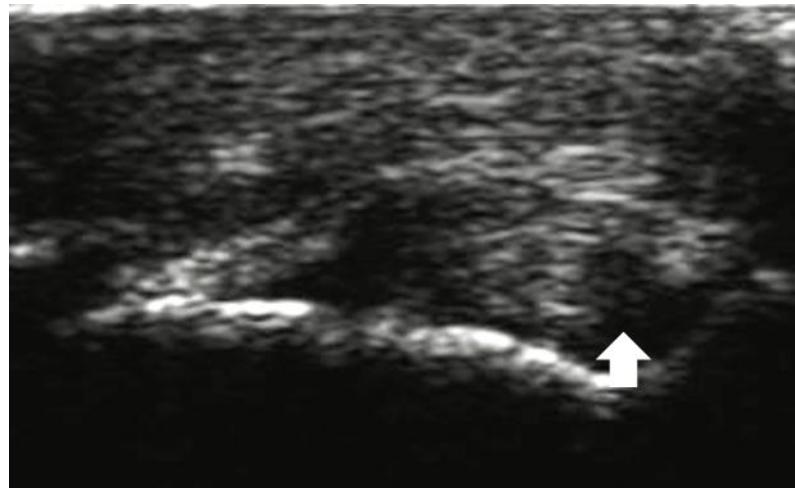
O espessamento do ligamento anular proximal foi observado em 30% (12/40), destes 42% (5/12) com alteração bilateral, 58% (7/12) com apenas um membro afetado, sendo 71% (5/7) em MTD e 29% (2/7) em MTE (Figura 17). Em relação aos ligamentos colaterais, 28% (11/40) apresentavam alterações, 18% (2/11) em ambos MTs e 82% (9/11) com apenas um dos membros afetado. No MTD, cinco animais com lesão no ligamento colateral profundo, com dois mediais e três laterais; e três com lesão no ligamento colateral superficial, dois mediais e um lateral. Em MTE quatro equinos com lesão de ligamento colateral profundo, três mediais e um lateral, e três com alterações no ligamento colateral superficial, com um medial e dois laterais (Figura 18). Um cavalo demonstrou espessamento do ligamento intersesamoideo em MTE, e um equino com tenossinovite asséptica, caracterizado por aumento de conteúdo anecóico na região da bainha tendínea, visualizado no exame ultrassonográfico.

Figura 17 – (A) Imagem ultrassonográfica da face palmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 8, demonstrando espessamento do ligamento anular proximal (setas), além de fibrose no tecido subcutâneo (*). (B) Imagem ultrassonográfica da face palmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 37, com os mesmos achados da imagem A.



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

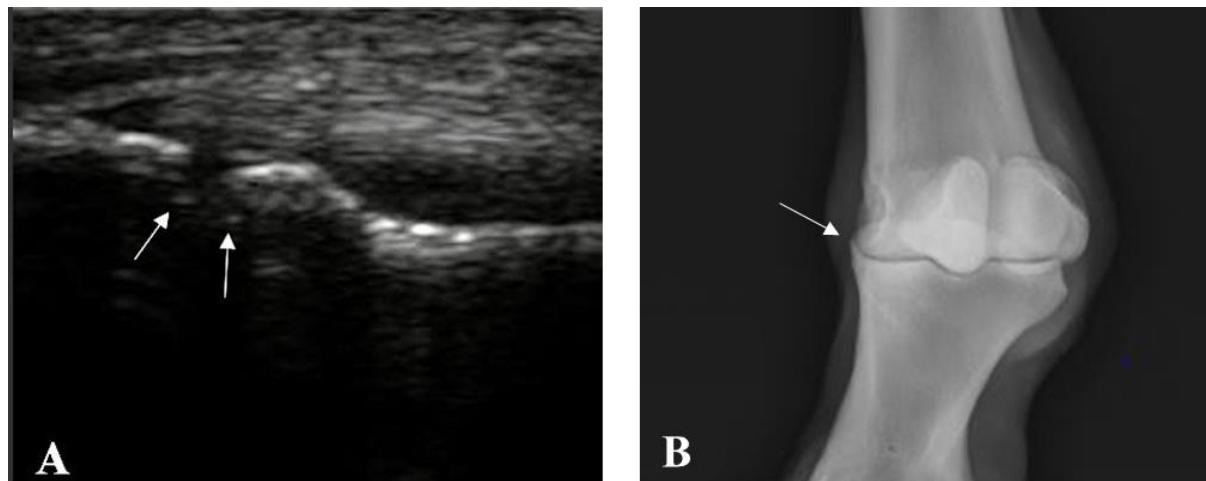
Figura 18 – Imagem ultrassonográfica longitudinal dos ligamentos colaterais lateral, superficial e profundo do membro torácico direito, equino 32, demonstrando área com redução da ecogenicidade em ligamento colateral lateral profundo (seta).



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

As principais alterações observadas nos equinos foram as degenerativas, que tem a osteoartrite como doença principal. Na avaliação US 70% (28/40) apresentaram osteófitos, 36% (10/28) eram bilaterais e 64% (18/28) unilaterais, com 44% (8/18) em MTD e 56% (10/18) em MTE (Figura 19A). Osteófitos foram observados no exame radiográfico em 70% (28/40) dos equinos, destes 64% (18/28) apresentaram lesão bilateral e 36% (10/28) unilateral, sendo 40% (4/10) em MTD e 60% (6/10) em MTE (Figura 19B). Redução de espaço articular foi observada em 30% (12/40), destes 33% (4/12) com redução em ambos membros torácicos, em MTD um com redução lateral e três com redução medial. No MTE, quatro membros com redução medial. A redução de espaço articular em um só membro foi detectada em 67% (8/12), dois MTDs, um para lateral e um para medial; e seis MTEs, um para lateral e cinco para medial.

Figura 19 – (A) Imagem ultrassonográfica da face medial da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 7, demonstrando a presença de dois osteófitos marginais (setas). (B) Projeção radiográfica dorsolateral palmaro medial do mesmo animal, com osteófita na região dorsomedial da primeira falange (seta).



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

5.4 DISCUSSÃO

A avaliação completa do sistema locomotor dos equinos é importante, e deve ser realizada associando o exame clínico para identificar a presença de claudicação, e os exames complementares de imagem.

A claudicação foi evidente em 35% (14/40) dos cavalos avaliados. Todos os equinos (40/40) apresentaram alterações nos exames de imagem realizados, sendo que 90% (36/40) apresentaram alguma alteração no exame ultrassonográfico e 98% (39/40) no exame radiográfico. Todos os proprietários não relataram perceber a presença de claudicação, o que pode ser atribuído a falta de conhecimento ou dificuldade em reconhecer o sinal clínico (DYSON; GENOVESE, 2011) ou porque algumas alterações não causaram claudicação em algum momento. O aumento de volume na articulação do boleto foi observado em todos os equinos com dor na região. A baixa cobertura de tecidos moles permite a detecção de efusões, espessamentos e edema com facilidade (KAWCAK; BARRET, 2016).

O exame de claudicação traz informações importantes frente aos sinais de dor, no entanto é uma ferramenta subjetiva, pois depende da percepção do avaliador e sua experiência. Nos cavalos avaliados com dor no boleto, 100% (4/4) apresentavam claudicação visível ao passo ou trote em

linha reta. O equino 8 apresentava grau 1 (MTE), o equino 32 com grau 3 (MTD), o equino 36 grau 5 (MTE) e o equino 37 grau 4 (MTD), segundo AEEP, ANON (1991). O teste de flexão foi realizado nesses casos para confirmar o local da lesão, em conjunto com informações da inspeção estática e palpação. O teste de flexão pode fornecer um resultado falso positivo, devido a influência da pressão exercida e do tempo de flexão (KEG et al., 1997), o que ressalta a importância da realização dos testes por um único avaliador. No presente estudo todos os testes foram realizados pela mesma pessoa.

No teste de flexão do boleto nos equinos claudicantes para esta articulação, 100% (3/3) foram positivos, em somente um equino o teste não foi realizado por apresentar fratura de primeira falange. O teste de flexão da articulação MCF é mais fidedigno do que para porções distais, presumindo que a resposta positiva nessa porção auxilia na confirmação do local de dor, e a ausência de resposta também pode diminuir a probabilidade do boleto ser origem da claudicação (MEIJER et al., 2001; KEARNEY et al. 2010). O teste de flexão do boleto em cavalos com osteoartrite demonstrou resposta positiva em 71% dos equinos avaliados, o que não ocorreu nos testes de outras articulações também acometidas (BACCARIN, 2012).

A articulação MCF dos membros torácicos foi a provável origem da dor em apenas 10% (4/40) dos equinos avaliados. Esperava-se alta incidência de claudicação nesse local, por se tratar de animais geriátricos, que são mais propensos a osteoartrites e condições musculoesqueléticas degenerativas (DAVDISON, 2018). Também pelo fato de ser a articulação mais propensa a lesões, devido à alta mobilidade e pequena área de seção transversal, além de pouca cobertura de tecidos moles. Quando se leva em consideração a reação do solo e as forças musculares, o boleto sofre estresse de cinco a sete vezes o peso corporal (KAWCAK; BARRET, 2016).

A baixa frequência de equinos claudicantes pode ser explicada pelo tipo de atividade que estes equinos desempenham, pois é descrito maior incidência de alterações no boleto em cavalos de corrida, devido ao estresse que a região é submetida (HUNT; NORTHROP, 2011). Nos cavalos de tração e outras atividades mais brandas, por atingirem velocidade baixa pode explicar a menor incidência de lesões com claudicação nessa região (MARANHÃO et al., 2006), entretanto devido à ausência de histórico pregresso da maioria dos equinos, e os cavalos de carroceiros serem oriundos de descarte de outras atividades, não se pode confirmar essa hipótese. A maioria dos cavalos avaliados exerciam função de tração, 45% (18/40), e nenhum realizava atividade de alto desempenho, como corridas. Também, é descrito que cavalos de tração, adestramento e rédeas

geralmente tem mais claudicações concentradas em membros pélvicos, devido a maior pressão na região (BAXTER; STASHAK, 2011). Na avaliação de cavalos selvagens, a articulação MCF apresentou sinais de osteoartite, ressaltando que mesmo à não execução de atividades atléticas profissionais, a presença de alterações na articulação pode ocorrer naturalmente com o decorrer da idade (CANTLEY et al., 1999).

Os exames complementares possibilitam a visualização direta das estruturas que compõem a parte afetada, e permitem determinar a localização exata, a extensão e a gravidade do dano (PARKS et al., 2003). Atualmente há diversos exames de imagem disponíveis, como ressonância magnética, cintilografia, tomografia computadorizada, radiografia e ultrassonografia. Os dois últimos são os mais utilizados devidos a facilidade de acesso, e foram realizados nesse estudo.

Todos os equinos avaliados apresentaram algum grau de alteração nos exames de imagem, no exame RX (98%) e no US (90%). A idade avançada propicia maior aparecimento de alterações musculoesqueléticas (DAVIDSON, 2018). Na avaliação ultrassonográfica da articulação do boleto houve alta frequência de lesões (100%) em equinos geriátricos (VANDERPERREN et al., 2012).

Devido a especificação de cada tipo de exame, US para avaliação de tecidos moles e contorno ósseo, e RX para tecido ósseo, é indicada a realização em conjunto, a fim de aumentar a acurácia do diagnóstico, pois há complementariedade dos métodos (SEIGNOUR et al., 2012). O maior número de animais com lesões radiográficas é explicado porque o ultrassom tem limitações no que se refere a capacidade de realizar imagem de algumas regiões, como a superfície articular proximal da primeira falange e da superfície articular palmar/plantar do terceiro metacarpo/tarso, sendo que no exame RX é possível visualização mais completa da articulação (DENOIX; AUDIGIE, 2001).

Não houve correlação entre a presença de claudicação e o grau de lesão na articulação MCF, mesmo a maioria dos cavalos apresentando algum grau de alteração observado nos exames de imagem (Tabelas 1, 2 e 3). Esse fato ressalta a variabilidade individual em relação a dor nos diferentes animais, bem como o pequeno número de equinos que apresentou claudicação nessa articulação. Além disso, lesões iniciais, quando acometem somente a cartilagem articular, por não ser inervada, não há sinais clínicos. Algumas lesões podem não causar dor como esperado devido a fibrose periarticular. Inclui-se ainda a degeneração dos neurônios da cápsula articular que pode reduzir a magnitude da dor (CARON, 2011). Outros estudos demonstraram resultados semelhantes, na avaliação das articulações do membro distal, que incluem a MCF, os membros com menor grau

de lesão não apresentaram claudicação (BACCARIN, 2012). Há fraca correlação entre a dor e achados radiográficos, por isso a presença de alterações não significa que o equino demonstrará sinais clínicos de doença articular, e a correlação entre sinais e gravidade da doença é baixa (MCILWRAITH, 1996; CARON, 2011; FRISBIE, 2012).

Além disso, as principais atividades desempenhadas pelos equinos avaliados eram de tração ou laser, e nenhum deles exercia atividade atlética, o que está diretamente relacionado com os tipos de lesões que se desenvolvem. A avaliação da articulação MCF em equinos de tração, demonstrou 41,4% dos equinos apresentavam alterações, entretanto a maioria não apresentou claudicação, concluindo que gravidade dos achados radiográficos não se relacionou aos sinais clínicos de claudicação (MARANHÃO et al., 2006), como descrito nesse trabalho.

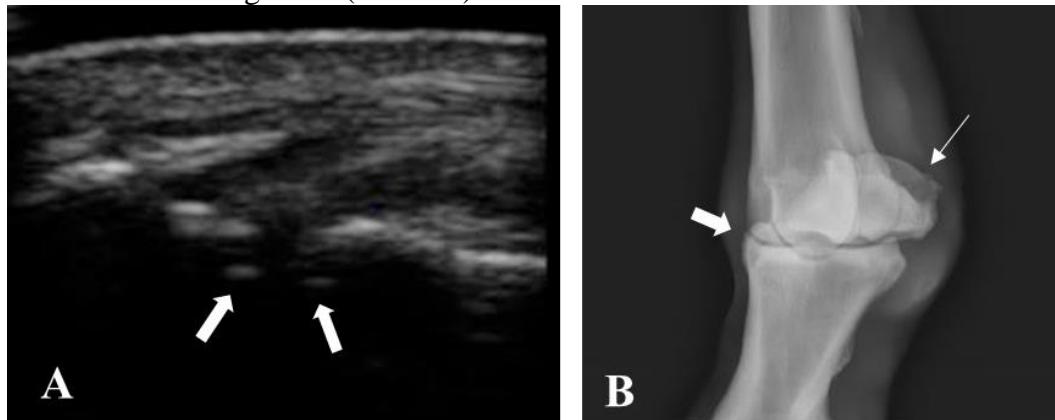
Os achados nos exames de imagem são compatíveis com artropatias crônicas, caracterizadas por estreitamento do espaço articular, aumento da radiopacidade subcondral (esclerose) e presença de osteófitos. Em casos mais avançados, pode haver defeitos radiolucentes subcondrais (lise), fragmentação osteocondral e, eventualmente, anquilose (CARON, 2011). No US é possível identificar a presença de osteófitos, proliferação óssea, e permite ainda a avaliação dos tecidos moles, da cartilagem articular e do aspecto dorsal da articulação (Figura 12) (KAWCAK; BARRET, 2016).

No exame radiográfico, 98% (39/40) dos equinos apresentavam alterações condizentes com processo degenerativos, e 90% (34/40) no ultrassom, que caracterizaram a osteoartrite. A osteoartrite não afeta somente a cartilagem articular, mas também envolve osso subcondral, ligamentos, capsular articular, membrana sinovial e tecidos periarticulares (MCILWRAITH, 2016). Sua ocorrência é descrita mais em equinos atletas que estão iniciando ou em animais idosos (KAWCAK et al., 2008; WEEREN; BACK, 2016).

Para que alterações sejam observadas no exame radiográfico é necessário que haja de 30 a 40% de alteração na densidade óssea, e defeitos na cartilagem não são visualizados até que exista perda extensa ou redução do espaço articular (BACARIN et al., 2012). Nos casos iniciais o exame ultrassonográfico pode demonstrar sinais de lesão mais precocemente. Neste estudo 10 membros torácicos apresentavam alterações relacionadas a osteoartrite ao ultrassom ósseo com escore superior ao apresentado no radiográfico. Pois as alterações radiologicamente evidentes tendem a ser menos graves e aparecerem mais tarde no processo da doença nas articulações metacarpofalangeana e metatarsofalangeana do que em muitas outras articulações (CARON,

2011). Nos animais avaliados, alguns demonstravam lesões em ambos os exames (27 MTDs e 30 MTEs), denotando a cronicidade das lesões (Figura 20).

Figura 20 – (A) Imagem ultrassonográfica da face lateral da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 24, demonstrando a presença de osteófitos marginais (seta). (B) Imagem radiográfica do mesmo equino na projeção dorsomedial palmarolateral, com presença de osteófita na região dorsolateral de primeira falange (seta), e irregularidade em sesamoide medial, com canais vasculares irregulares (seta fina).



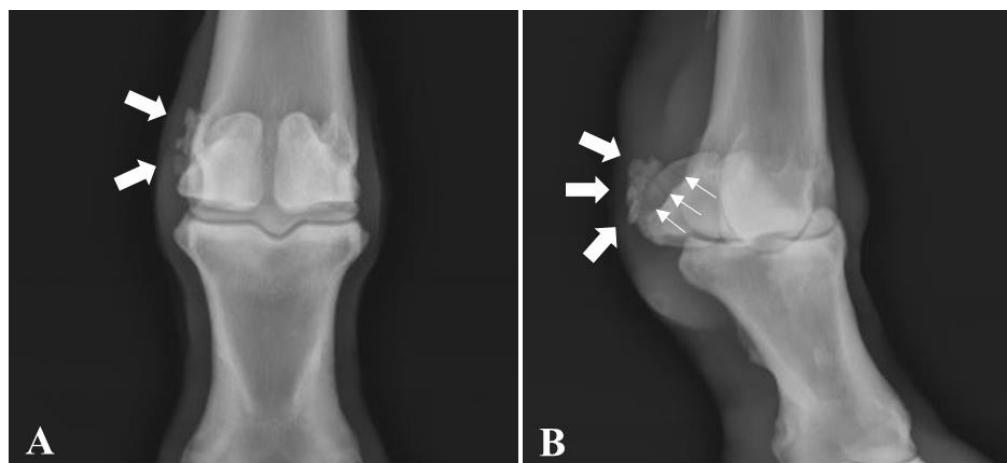
Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Foi observado alterações em ossos sesamoides proximais em 25% dos cavalos (10/40) (Figura 21). Porcentagem baixa quando comparado com o observado em cavalos de corrida (66%) (PLEVIN et al., 2016), provavelmente devido a atividade que desempenham. A presença de canais vasculares não é sinônimo de lesão, desde que apresentem margens lineares e no máximo 2mm de largura, independentemente da quantidade. Quando estão aumentados, com bordas irregulares e não paralelas podem afetar o desempenho (SPIKE-PIERCE; BRAMLAGE, 2003). Considerou-se como alteração neste estudo somente sesamoides com canais vasculares irregulares (Figura 20 e 21).

A sesamoidite é a inflamação dos ossos sesamoides e envolve também os ramos do ligamento suspensor do boleto que se insere na região. Quando há hiperextensão da MCF, lesões focais no ligamento suspensor promovem inflamação imediata, e pode preceder fraturas nos sesamoides (SANTISCHI, 2008). Radiograficamente a sesamoidite caracteriza-se por áreas radiolucentes e nova produção óssea. Proliferações ósseas nas superfícies abaxial e distal dos ossos sesamoides geralmente estão associados com estresse do ligamento suspensor e dos ligamentos sesamoideos distais (BUTLER et al, 2008). Três equinos com claudicação originária da MCF

apresentaram lesão em sesamoides, nos demais não foram observados sinais clínicos (Figura 21), pois há correlação baixa entre os achados radiográficos e a claudicação (BUTLER et al., 2008).

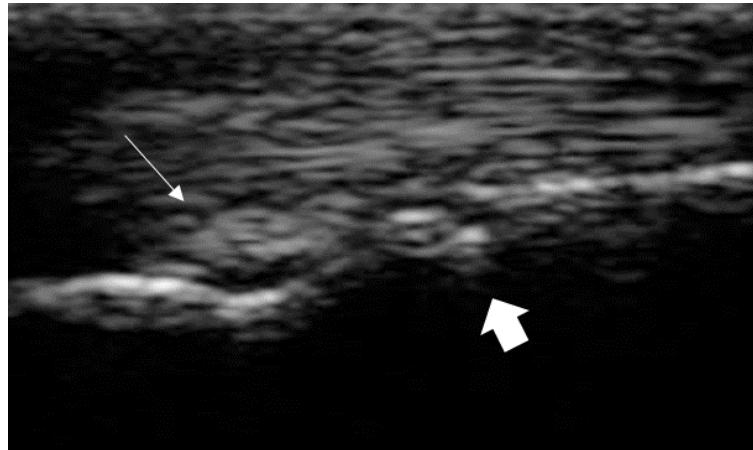
Figura 21 – (A) Imagem radiográfica da articulação MCF do MTE na projeção dorsopalmar, equino 24, evidenciando proliferação óssea no osso sesamoide medial na porção abaxial (setas). (B) Imagem radiográfica do mesmo equino na projeção dorsomedial palmarolateral oblíqua, evidenciando a proliferação óssea em sesamoide medial (setas) e presença de canais vasculares irregulares (seta fina).



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Na ultrassonografia foi identificado 28% (11/40) dos animais com alterações nos ligamentos colaterais (Figura 22). Os ligamentos colaterais, em conjuntos com outros ligamentos dão suporte a articulação (KAWCAK; BARRETT, 2016). As lesões têm origem traumática na maioria das vezes. A presença de áreas hipoecoicas com ecotextura heterogênea, aumento no tamanho, perda do padrão das fibras e edema periligamentar, são as alterações principalmente observadas em lesões agudas. Em lesões crônicas há áreas hiperecoicas, e pode ser visualizado a presença de entesófitos (VANDERPERREN; SAUNDERS, 2009; CALVIN; SMITH, 2014). A claudicação é o principal sinal de lesões de ligamentos colaterais da articulação metacarpofalangeana (RICHARDSON; DYSON, 2011). No entanto, nos animais avaliados somente um cavalo apresentou claudicação.

Figura 22 – (A) Imagem ultrassonográfica da face lateral da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 5, demonstrando a presença de uma área hiperecoica em ligamento colateral lateral profundo (seta fina), e fragmentação do côndilo de terceiro metacarpo (seta).



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

O espessamento do ligamento anular palmar foi observado em 30% (12/40) dos cavalos que apresentaram claudicação e 25% (1/4) dos equinos que apresentaram claudicação com origem no boleto, este último com grau 4. O ligamento anular palmar é uma estrutura fibrosa com espessura inferior a 1mm, e localiza-se entre o tecido subcutâneo e o tendão flexor digital superficial, este último conecta-se a bainha tendínea por um mesotendão (SEIGNOUR et al., 2012). O aumento da idade dos equinos tem correlação positiva com a incidência de lesões no ligamento anular, devido ao enfraquecimento relacionado a idade ou perda da elasticidade decorrentes de mudanças degenerativas no tecido conjuntivo denso do ligamento (DIK et al., 1995).

Na ultrassonografia pode ser observado o espessamento do ligamento, espessamento do tecido subcutâneo e lesões na bainha tendínea dos tendões flexores. Essas alterações podem ser encontradas em conjunto, ou isoladas. Quando não há envolvimento da bainha tendínea o prognóstico é mais favorável. Pode haver lesões bilaterais, mesmo que apenas um dos membros apresente claudicação (OWEN et al., 2008). Três equinos apresentaram espessamento do tecido subcutâneo em conjunto com espessamento do ligamento anular palmar nesse estudo.

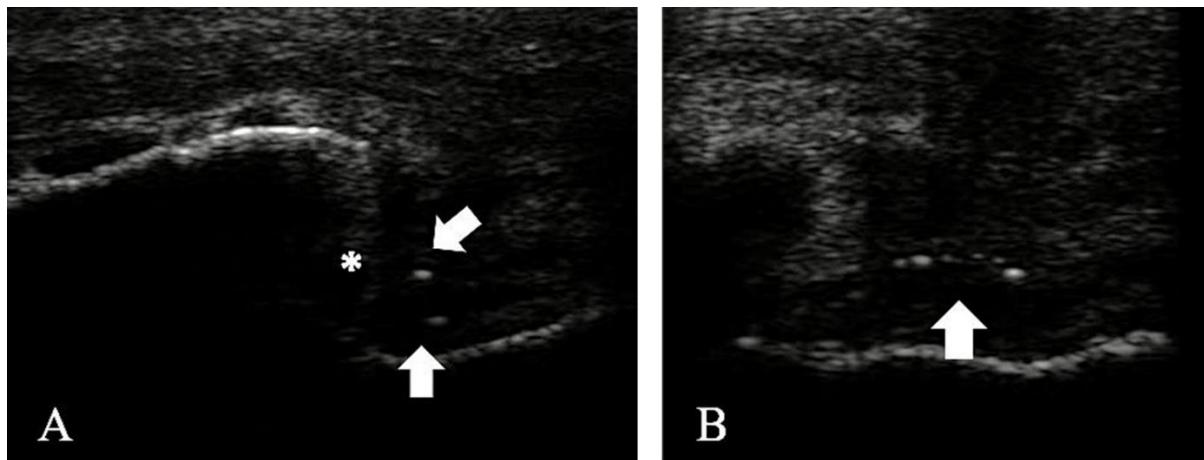
O espessamento do ligamento anular palmar pode estar associado a claudicações (OWEN, 2018). Nesse estudo apenas um equino apresentou claudicação com foco no boleto e alteração no ligamento anular e tecido subcutâneo, os demais que também apresentavam a alteração, não manifestaram claudicação antes e após o teste de flexão. Diferente do descrito por OWEN (2008),

em que 96% dos cavalos com alteração no ligamento anular, em conjunto ou não com mudanças no TFDS e/ou tecido subcutâneo, apresentaram claudicação, e 94% responderam ao teste de flexão da articulação do boleto (SCHRAMME; SMITH, 2003).

Os equinos que apresentaram espessamento do ligamento anular palmar não evidenciaram associação a alterações US de tenossinovites. Esses casos são descritos como espessamento primário do ligamento anular palmar ou desmide do anular palmar, que se caracteriza pelo ligamento espessado sem nenhuma alteração na bainha tendínea. Pode estar acompanhada de espessamento do tecido subcutâneo como observado nesse estudo, e frequentemente afeta mais os membros anteriores. Ocorre devido a hiperextensão do boleto ou trauma (SCHRAMME; SMITH, 2003; McGHEE et al. 2005; OWEN, 2008; SMITH, 2013).

Um equino avaliado no estudo apresentou fratura cominutiva de primeira falange biarticular, afetando a articulação do boleto e a interfalangena proximal, com separação das superfícies dorsal e ventral da articulação do boleto (Figura 23). As fraturas de primeira falange no plano frontal, ocorrem paralelas ao córtex ósseo. Podem ser uni ou biarticulares, podendo afetar a articulação metacarpofalangeana. Geralmente ocorrem devido a hiperextensão crônica e o impacto da primeira falange na superfície do terceiro metacarpo. Podem apresentar-se como fissura ou até fraturas completas e instáveis (BRAMLAGE, 2009). Esse tipo de fratura é mais descrito em cavalos de corrida, e mais comumente nos membros posteriores. O tratamento consiste na colocação de parafusos, e artroscopia para avaliação e debridamento da superfície articular (NIXON, 2012).

Figura 23 – (A) Imagem ultrassonográfica longitudinal da face dorsal da articulação metacarpofalangeana do membro torácico esquerdo, equino 36, demonstrando perda da relação óssea da primeira falange com terceiro metacarro (*), e presença de pequenos fragmentos ósseos (setas). (B) Imagem transversal da mesma região, com presença de fragmentos ósseos (setas).

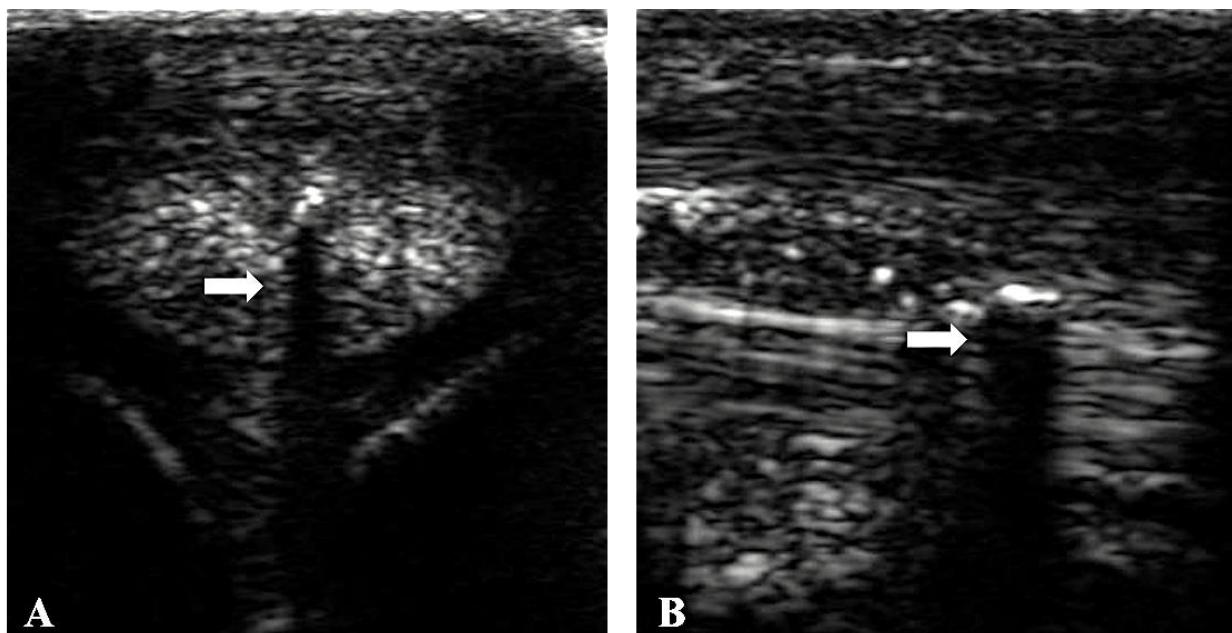


Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Três equinos (8%) apresentaram mineralização do tendão flexor digital profundo ao nível da articulação do boleto (Figura 24), outros estudos descreveram a frequência de 37% dos cavalos avaliados (O'BRIEN; SMITH, 2017). A lesão é caracterizada por áreas hiperecônicas associadas a sombra acústica (SMITH; CAUVIN, 2014). A mineralização do tendão flexor digital profundo pode ser um achado incidental, pois há equinos que apresentam a alteração, mas sem claudicação ou outra lesão concomitante (O'BRIEN; SMITH, 2017), como nos cavalos avaliados neste estudo.

A mineralização de tecidos moles pode ser do tipo distrófica ou metastática. A distrófica é a mais comum em equinos, do tipo calcinose circunscrita. Ocorre devido a necrose, inflamação ou hemorragia, geralmente secundária a trauma. A lesão caracteriza-se pela presença de radiopacidade amorfa nos tecidos moles, ausência de padrão trabecular e osso cortical com bordas indefinidas e limites definidos. Na MCF, a compressão que o tendão flexor digital profundo exerce contra o scutum proximal, propicia a ocorrência de mineralização, e pode ser um tipo de resposta a carga compressiva extrema (BUTLER et al., 2008; VALDÉS-MARTINEZ; PARKS, 2011; O'BRIEN; SMITH, 2017).

Figura 24 – (A) Imagem ultrassonográfica transversal da face palmar da articulação metacarpofalangeana do membro torácico direito, equino 15, demonstrando a mineralização do tendão flexor digital profundo, com formação de sombra acústica (seta). (B) Imagem longitudinal da mesma região, com formação de sombra acústica (seta).



Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

Nenhum dos equinos avaliados apresentou alterações nos ramos do ligamento suspensor do boleto ou músculo interósseo III. O ligamento suspensor é composto por três partes, a origem, o corpo e os ramos. Os ramos lateral e medial inserem-se nos ossos sesamoides proximais respectivamente, e se continuam no sentido dorsal para se unirem ao tendão extensor digital comum. Na região da articulação metacarpofalangeana possui uma localização subsinovial (WRIGHT, 1995). É uma causa comum de claudicação em cavalos de diferentes atividades atléticas, e não tem predileção por idade ou raça (HINNIGAN, 2016). Entretanto é mais comum em equinos atletas (GIBSON; STEEL, 2002), o que pode explicar a ausência dessas lesões nos equinos deste estudo.

5.5 CONCLUSÃO

Conclui-se que as alterações na articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos são comuns, podem ser observadas em imagens radiográficas e ultrassonográficas, sendo as

alterações degenerativas de maior frequência. Entretanto não há relação do grau de lesão nos exames de imagem com a presença de claudicação na articulação do boleto em equinos geriátricos.

5.6 REFERÊNCIAS

ANON. Lameness scale. Definition and classification of lameness. In: **Guide for Veterinary Service and Judging of Equestrian Events**. American Association of Equine Practitioners, Lexington. p 19, 1991.

BACCARIN, R. Y. A.; MORAES, A. P. L.; VEIGA, A. C. R. et al. Relação entre exame clínico e radiográfico no diagnóstico da osteoartrite equina. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.49, n.1, p.73-81, 2012.

BASTIANI, G. de et al. Relação entre a degeneração cartilaginosa do côndilo do metacarpiano III e entesopatias dos ligamentos colaterais da articulação metacarpofalangena. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.11, p.1165-1171, 2017.

BAXTER, G. M., STASHAK, T. S. History, visual exam, palpation and manipulation. In: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams & Stashak's lameness in horses**. 6. ed. Wiley-Blackwell, 2011. 109-206p.

BERTONE, A. L. The metacarpus and metatarsus. In: In: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams and Stashak's lameness in horses**. 6. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2011. 621-659p.

BRAMLAGE, L. R. Part I: Operative orthopedics of the fetlock joint of the horse: traumatic and developmental diseases of the equine fetlock joint. **Proceedings America Association Equine Practice**, v.55, p.96-143, 2009.

BROSNAHAN, M. M.; PARADIS, M. R. Demographic and clinical characteristics of geriatric horses: 467 cases (1989–1999). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.23, n.1, p.93-98, 2003.

BUTLER, J. et al. **Clinical Radiology of the horse**. 3. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. 150-187p.

CANTLEY, C. E.; FIRTH, E. C.; DELAHUNT, J. W. et al. Naturally occurring osteoarthritis in the metacarpofalangeal joints of wild horses. **Equine Veterinary Journal**, v.31, n.1, p.73-81, 1999.

CARON, J. P. Osteoarthritis. In: M.W. ROSS; DYSON, S. J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. Philadelphia: Saunders Company, 2011. 655-668p.

CAUVIN, E. R. J.; SMITH, R. K. W. Ultrasonography of the fetlock. In: KIDD, J.A.; LU, K.G.; FRAZER, M.L. (Org.). **Atlas of equine ultrasonography**. Ames: Wiley-Blackwell, 2014. 45-72p.

DAVIDSON, E. J. Lameness evaluation of the athletic horse. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.34, n.2, p.181–191, 2018.

DENOIX, J. M.; AUDIGIE, F. Ultrasonographic examination of joint in horse. In: **PROCEEDINGS OF THE 47th ANNUAL CONVENTION AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS**, 47, 2001, San Diego. **Anais...** San Diego, 2001. p.336-375.

DENOIX, J. M.; BUSONI, V.; OLALLA, M. J. Ultrasonographic examination of the proximal scutum in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v.29, n.2, p.136–4, 1997.

DIK, K. J.; DYSON, S. J.; VAIL, T. B. Aseptic tenosynovitis of the digital flexor tendon sheath, fetlock and pastern annular ligament constriction. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.11, n.2, p.151-162, 1995.

DYSON, S. J.; GENOVESE, R. L. The suspensory apparatus. In: ROSS, M.W.; DYSON, S.J. (Org.). **Diagnosis and management of lameness in the horse**. 2. ed. Saint Louis: WB Saunders, 2011. 738-764p.

FRISBIE, D. D. Synovial Joint Biology and Pathobiology. In: J.A. AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine surgery**. Philadelphia: Elsevier, 2012. 1096-1113p.

GIBSON, K. T.; STEEL, C. M. Conditions of the suspensory ligament causing lameness in horses. **Equine Veterinary Education**, v.14, n.1, p.39–50, 2002.

HINNIGAN, G. J. Diagnosis and treatment of suspensory ligament branch injuries. **Livestock**, v.21, n.6, p.383-387, 2016.

HUNT, R. J.; NORTHRUP, F. Occupation-related Lameness Conditions the thoroughbred racehorse. In: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011.1029-1038p.

IRELAND, J. L. et al. Disease prevalence in geriatric horses in the United Kingdom: Veterinary clinical assessment of 200 cases. **Equine Veterinary Journal**, v.44, p.101–106, 2012.

JARVIS, N. G. Nutrition of the Aged Horse. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 25, p.155–166, 2009.

KAWCAK, C. E.; BARRET, M. F. Fetlock. In: McILWRAITH, C. W.; FRISBIE, D. D.; KAWCAK, C. E.; WEEREN, P. R. V. **Joint disease in the horse - Second edition**. Elsevier, 2016. 302-317p.

KAWCAK, C. E.; FRISBIE, D. D.; WERPY, N. M. et al. Effects of exercise vs experimental osteoarthritis on imaging outcomes. **Osteoarthritis and Cartilage**, v.16, n.12, p.1519–1525, 2008.

KEARNEY, C. M.; VANWEEREN, P. R.; CORNELISSEN, B. P. M. et al. Which anatomical region determines a positive flexion test of the distal aspect of a forelimb in a nonlame horse? **Equine Veterinary Journal**, v.42, n.6, p.547–51, 2010.

KEG, P. R.; VANWEEREN, P. R.; BACK, W.; BARNEVELD, A. Influence of the force applied and its period of application on the outcome of the flexion test of the distal limb of the horse. **Veterinary Records**, v.141, p.463-466, 1997.

KIRBERGER, R. M.; GOTTSCHALK, R. D.; GUTHRIE, A. J. Radiological appearance of air introduced during equine regional limb anesthesia. **Equine Veterinary Journal**, v.28, n.4, p.298-305, 1996.

MARANHÃO, R. P. A.; PALHARES, M. S.; MELO, U. P. et al. Most frequent pathologies of the locomotor system in equids used for wagon traction in Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v.58, n.1, p.21-27, 2006.

McGHEE, J. D.; WHITE, N. A.; GOODRICH, L. R. Primary desmitis of the palmar and plantar annular ligaments in horses: 25 cases (1990-2003). **Journal American Veterinary Medical Association**, v.226, p.83-86, 2005.

McILWRAITH, C. W. General pathobiology of the joint and response to injury. In: C.W. McILWRAITH, C.W; KAWCAK, C. E **Joint disease in the horse**. Philadelphia: W.B. Saunders. 1996. 40-70p.

McILWRAITH, C.W. Traumatic Arthritis and Posttraumatic Osteoarthritis in the Horse In: McILWRAITH, C. W., KAWCAK, C. E. **Joint disease in the horse**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2016. 33-48p.

MEIJER, M. C.; BUSSCHERS, E.; VAN WEEREN, P. R. Which joint is most important for the positive outcome of a flexion test of the distal forelimb of a sound horse? **Equine Veterinary Education**, v.13, n.6, p.319–323, 2001.

MOYER, W.; SCHUMACHER, J.; SCHUMACHER, J. **A guide to equine joint injection and regional anesthesia**. USA: MedMedia, 2007. 24 - 25p.

NIXON, A. J. Phalanges and the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints. In: AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine surgery**. Philadelphia: Elsevier. 2012. 1300-1324p.

O'BRIEN, T. R. Basic Information for Radiographic Interpretation of the Distal Extremity Examination. In: O'BRIEN, T. R. **O'brien's Radiology for the Ambulatory Equine Practitioner**. Tenton NewMedia, 2005. 65-71p.

O'BRIEN, E. J. O.; SMITH, R. K. W. Mineralization can be an incidental ultrasonographic finding in equine tendons and ligaments. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.59, n.5, p.613–623, 2018.

OWEN, K. R.; DYSON, S. J.; PARKIN, T. D. H. et al. Retrospective study of palmar/plantar annular ligament injury in 71 horses: 2001-2006. **Equine Veterinary Journal**, v.40, n.3, p.237-244, 2008.

PARKS, A. Form and function of the equine digit. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.19, n.2, p.285–307, 2003.

PLEVIN, S.; McLELLAN, J.; O'KEEFFE, T. Association between sesamoiditis, subclinical ultrasonographic suspensory ligament branch change and subsequent clinical injury in yearling Thoroughbreds. **Equine Veterinary Journal**, v.48, n.5, p.543–547, 2016.

REDDING, W. R. Ultrasonographic imaging of the structures of the digital flexor tendon sheath. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.13, n.12, p.1824–1833, 1991.

RICHARDSON, D. W.; DYSON, S. J. The metacarpophalangeal joint. In: ROSS, M. W., DYSON, S. J., eds. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. Philadelphia: Saunders, 2011. 394-426p.

SANTSCHI, E. M. Articular fetlock injuries in exercising horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.24, n.1, p.117–132, 2008.

SCHRAMME, M. C.; SMITH, R. K. W. Diseases of the digital synovial sheath and palmar and digital annular ligaments. In: **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**, Eds: M.W. Ross and S.J. Dyson, Elsevier Science, St Louis. 2003. 674-684p.

SECOMBE, C. J.; LESTER, G. D. The role of diet in the prevention and management of several equine diseases. **Animal Feed Science and Technology**, v.173, n.1–2, p.86-101, 2012.

SEIGNOUR, M. et al. Ultrasonographic examination of the palmar aspect of the fetlock in the horse: Technique and normal images. **Equine Veterinary Education**, v.24, n.1, p.19-29, 2012.

SILVA, M. M. et al. The correlation between score-based protocol for equine joint assessment and subsequent arthroscopic intervention outcomes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 56, n. 4, 2019.

SMITH, R. K. W.; CAUVIN, E. R. J. Ultrasonography of the metacarpus and metatarsus. In: KIDD, J. A.; LU, K. G.; FRAZER, M. L. (Org.). **Atlas of equine ultrasonography**. Ames: Wiley-Blackwell, 2014. 73-105p.

SPIKE-PIERCE, D. L.; BRAMLAGE, L. R. Correlation of racing performance with radiographic changes in the proximal sesamoid bones of 487 Thoroughbred yearlings. **Equine Veterinary Journal**, v.35, n.4, p.350-353, 2003.

VALDÉS-MARTINEZ, A.; PARK, R. D. Diagnostic Procedures: Radiology. In: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. 207-337p.

VANDERPERREN, K.; SAUNDERS, J. H. Diagnostic imaging of the equine fetlock region using radiography and ultrasonography. Part 1: Soft tissues. **The Veterinary Journal**, v.181, n.2, p.123–136, 2009.

VANDERPERREN, K. et al. Ultrasonographic appearance of bony abnormalities at the dorsal aspect of the fetlock joint in geriatric cadaver horses. **The Veterinary Journal**, v.193, n.1, p.129–134, 2012.

VERWILGHEN, D. BUSONI, V., GANGL, M. et al. Relationship between biochemical markers and radiographic scores in the evaluation of the osteoarticular status of Warmblood stallions. *Research in Veterinary Science*, v. 87, p.319–328, 2009.

WEEREN, P. R.V.; BACK, W. Musculoskeletal disease in aged horses and its management. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.32, n.2, p.229–247, 2016.

WULSTER, K. B. Diagnosis of skeletal injury in the sport horse. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.34, n.2, p.193–213, 2018.

WRIGHT, I. M. Ligaments associated with joints. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.11, n.2, p.249–291, 1995.

ZECAS, L. J.; FORREST, L. J. Effect of perineural anesthesia on the ultrasonographic appearance of equine palmar metacarpal structures. **Radiology & Ultrasound**, v. 44, n. 1, p. 59-64, 2003.

6 DESEQUILÍBRIOS NO CASCO PODEM TER RELAÇÃO COM LESÕES NA ARTICULAÇÃO METACARPOFALANGENA EM EQUINOS GERIÁTRICOS

RESUMO

As alterações no equilíbrio do casco podem predispor a ocorrência de alterações biomecânicas que levam ao aparecimento de lesões, principalmente na região distal do membro. O objetivo desse trabalho foi determinar a relação entre a presença de desequilíbrios no casco e os escores de lesões nos exames radiográfico e ultrassonográfico observados na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos. Foram avaliados 38 equinos, mestiços, com idade mínima de 15 anos ($18,8 \pm 2,7$), sendo 20 fêmeas e 18 machos castrados. A biometria foi realizada aferindo comprimento e largura da ranilha, altura e ângulo dos talões, e ângulo e comprimento da pinça. Para cada exame de imagem foi determinado escores de lesão: raio x (0-4), ultrassom de tecidos moles (0-6) e ultrassom ósseo (0-4), conforme a apresentação da lesão. Todos os equinos demonstraram algum grau de lesão nos exames de imagem, na ultrassonografia (US) 94% (36/38) e na radiografia (RX) 100% (38/38). Foi observado contratura de ranilha em 100% (38/38), desequilíbrio mediolateral pela altura do talão em 47% (18/38) e pelo ângulo dos talões em 82% (31/38) e talões escorridos em 73% (28/38) dos equinos. Em relação aos graus de lesão para tecidos moles por membro, 60,5% (46/76) apresentaram grau 0; 3,9% (3/76) grau 1; 3,9% (3/76) grau 2, 0% (0/76) grau 3; 0% (0/76) grau 4; 27,6% (21/76) grau 5 e 3,9% (3/76) grau 6. Para os escores ultrassonográfico ósseo, 29% (22/76) grau 0; 21% (16/76) grau 1; 42% (32/76) grau 2; 8% (6/76) grau 3 e 0% (0/76) grau 4. No exame radiográfico, para ambos os membros se obteve 2,6% (2/76) grau 0; 23,7% (18/76) grau 1; 17,1% (13/76) grau 2; 55,3% (42/76) grau 3 e 1,3% (1/76) grau 4. Não houve correlação quando comparado cada tipo de desequilíbrio no casco com o grau de lesão dos exames de imagem, com exceção do desequilíbrio mediolateral com ultrassom de tecidos moles ($p=0,047$). Conclui-se que o desequilíbrio médio lateral no casco de equinos geriátricos pode ter relação com lesões em tecidos moles presentes na articulação metacarpofalangeana.

Palavras-chave: Cascos. Morfometria. Desequilíbrio podal.

6.1 INTRODUÇÃO

A avaliação do equilíbrio do casco engloba o equilíbrio dorsopalmar/plantar e o equilíbrio mediolateral. A orientação dorsopalmar/plantar é importante para que o peso seja distribuído em toda superfície do casco. O desequilíbrio dessa área contribui para a deformação do estojo córneo

e altera a biomecânica, predispondo a lesões. A falta de equilíbrio mediolateral provoca diversas alterações, devido as forças distribuídas de forma anormal, e incluem o aparecimento de rachaduras, paredes distorcidas, entre outros (O'GRADY; POUPARD, 2003).

A presença de má conformação do casco, desequilíbrio ou padrões anormais de crescimento pode ser um indício de doença iminente e claudicação (EGLESTON, 2012). Muitos cavalos podem apresentar desequilíbrio e não demonstrar claudicação, entretanto geralmente os sinais aparecem com o avanço da idade (CANTO et al., 2006). A dor ocorre devido ao comprometimento da capacidade de absorção da concussão, ou ainda de forma indireta em porções mais proximais do membro (SNOW, 1993).

Os desequilíbrios no casco alteram o movimento e a cinética de tendões, ligamentos e articulações do membro distal (RIEMERSMA et al., 1996; SCHEFFER et al., 2001; ELIASHAR, 2012). Como consequência de desequilíbrios no casco, a articulação metacarpofalangeana, pela sua localização no membro distal, pode ser afetada e propiciar o desenvolvimento de lesões (BALCH et al., 1995). Essa articulação fornece estabilidade dinâmica, e a alteração na angulação está relacionada com maior probabilidade de desenvolver lesões em tendões e ligamentos próximos (DYCE et al., 2001; WELLER et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi relacionar a presença de desequilíbrios no casco com escores de lesões radiográficas e ultrassonográficas da articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos em equinos geriátricos, bem como descrever os principais tipos de desequilíbrios apresentados.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

6.1.1 Local

O experimento foi realizado no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no município de Lages-SC.

6.1.2 Animais

Foram avaliados 38 equinos mestiços, com idade mínima de 15 anos ($18,8 \pm 2,7$), estimada por meio da avaliação do desgaste dentário, sendo 52,6% (20/38) fêmeas e 47,4% (18/38) machos castrados. Os animais foram provenientes do Programa de Extensão Amigo do Carroceiro

(CAV/UDESC), Centro Ambiental de Lages, e de proprietários particulares. Os proprietários dos equinos foram elucidados quanto a natureza da pesquisa e receberam para a sua apreciação e assinatura um Termo de Autorização e Consentimento Livre Esclarecido. Dessa forma, os animais foram incluídos no projeto somente mediante consentimento dos seus proprietários.

6.1.3 Exame Clínico

Todos os equinos foram submetidos ao exame clínico específico do aparelho locomotor, o qual incluiu o histórico, inspeção estática e dinâmica ao passo e ao trote, com andamento em linha reta e em círculos para ambos lados, todos realizados em piso duro. Foi utilizado a classificação de claudicação de 0-5 (AEEP; ANON, 1991). A palpação dos membros foi realizada com foco especial na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos, buscando identificar aumento de volume e sua consistência, aumento de temperatura e sensibilidade dolorosa. A palpação foi realizada inicialmente com o membro apoiado ao solo e, em seguida, com o membro suspenso. Testes de flexão articular foi realizado em todos os animais e bloqueios anestésicos perineurais (lidocaína 2% sem vasoconstritor) foram realizados somente quando a claudicação foi identificada, com o objetivo de determinar o local específico da dor (MOYER; SCHUMACHER; SCHUMACHER, 2007; BAXTER; STASHAK, 2011). No entanto, devido as questões de logística da permanência dos cavalos no HCV, bem como a interferência que o anestésico exerce nas imagens de ultrassom e raio x, os cavalos com alteração visível em outro local, e com resposta ao teste de flexão para outras regiões, não foram submetidos ao bloqueio. Os resultados das avaliações foram anotados em fichas para posterior avaliação.

6.1.4 Biometria Podal

A biometria podal foi realizada nos membros anteriores de forma direta (TURNER ,1992; LAZZERI, 1992; NICOLETTI et al., 2000; MELO et al., 2006;) com a utilização de um paquímetro, fita métrica e podogoniômetro. Os parâmetros mensurados diretamente foram: comprimento e largura da ranilha, comprimento e ângulo dos talões medial e lateral, comprimento

da pinça, ângulo da pinça, largura e comprimento do casco, perímetro coronário (TURNER, 1992), sempre realizadas por um único profissional.

Com estes valores foram determinados a presença de contratura da ranilha, desequilíbrio mediolateral e diferença de ângulo dorso palmar. A contratura de ranilha ocorre quando a largura é maior que 2/3 o seu comprimento (TURNER, 2003). O desequilíbrio mediolateral foi obtido de duas formas, a primeira levando em consideração a diferença de altura dos talões, que não deve ser maior ou igual a 5cm (MELO et al., 2006), e a segunda utilizando a diferença entre os ângulos dos talões lateral e medial, que não deve ultrapassar 5º (SOUZA et al., 2016). Quanto ao ângulo dorso proximal, que identifica talões escorridos, fez-se o cálculo subtraindo do ângulo da pinça a média dos ângulos dos talões lateral e medial, que deve ser menor que 5º. O ângulo da pinça foi determinado pelo podogoniômetro, e por meio do software Image J, utilizando imagens radiográficas. Na avaliação pelo RX determinou-se uma linha na face dorsal da pinça do casco, formando ângulo com uma linha paralela ao solo, a medida do ângulo foi realizada três vezes em cada membro, e assumiu-se a média destes como valor do ângulo. Havia cavalos com e sem farradura, devido a impossibilidade de retirá-las os equinos foram divididos em dois grupos, com e sem farradura.

6.1.5 Exame Ultrassonográfico e avaliação das imagens

Todos os equinos, independente de apresentar ou não claudicação para a articulação do boleto, foram submetidos ao exame ultrassonográfico (US) por meio do aparelho de ultrassom portátil Sonoscape A6 Vet, equipado com transdutor linear multifrequencial de 5-12 MHz.

Para garantir melhor acoplamento acústico a tricotomia (lâmina 40) foi realizada em toda a circunferência da articulação do boleto, estendendo-se cinco centímetros proximal e distal, seguida pela lavagem com água e sabão. Foi utilizado álcool 70% sobre a pele com o auxílio de uma compressa em associação a gel para ultrassom. Os equinos indóceis e aqueles que não permitiram a realização de qualquer etapa da preparação ou do exame foram previamente sedados com cloridrato de detomidina (10 a 20 μ g/kg; IV).

O exame foi realizado nos aspectos dorsal, palmar, medial e lateral da articulação metacarpofalangeana, por meio de secções transversais e longitudinais (CAUVIN e SMITH 2014). Todas imagens foram gravadas e armazenadas para posterior avaliação com o auxílio de software

(Filmes - Microsoft®). Os equinos foram classificados em escores, conforme as alterações apresentadas, tanto para tecidos moles, quanto para tecido ósseo, em escores separados, variando de 0-6 e 0-4, respectivamente (Quadros 4 e 5). Adotou-se como critério de inclusão a presença de um ou mais sinais em determinado escore. Todos os exames ultrassonográficos foram realizados por um único indivíduo.

Quadro 4. Classificação dos escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0-4 para as alterações ósseas na ultrassonografia.

0	- Sem alterações.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade leve e borda rugosa da superfície óssea subcondral. - Redução leve do espaço ocupado pela cartilagem articular.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade moderada de superfície óssea subcondral com presença de osteófitos marginais. - Redução do espaço ocupado pela cartilagem articular, com superfície óssea rugosa e descontínua.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade grave de superfície óssea subcondral, associado a áreas de depressão e osteófitos marginais bem delimitados. - Diminuição ou não identificação do espaço ocupado pela cartilagem articular.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade muito grave e difusa no osso subcondral, com colapso completo do espaço articular e presença de osteófitos grandes e fragmentados. - Espaço ocupado pela cartilagem articular inexistente.

Fonte: adaptado de SILVA, 2014; BASTIANI et al., 2017.

Quadro 5. Classificação dos escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0-6 para as alterações ultrassonográficas em tecidos moles.

0	- Sem alterações em tecidos moles.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Ligamentos periarticulares heterogêneos com áreas hipoecóicas. - Presença de irregularidades em origem/inserção ligamentar.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Ligamentos periarticulares heterogêneos e com áreas hiperecônicas. - Proliferação óssea leve em origem/inserção ligamentar.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Ligamentos periarticulares com lesão extensa. - Proliferação óssea acentuada em origem/inserção ligamentar.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Ligamentos periarticulares com lesão extensa ou ruptura. - Proliferação óssea acentuada e fragmentação na origem/inserção ligamentar.
5	- Espessamento ligamentar.
6	- Efusão sinovial, proliferação sinovial.

Fonte: adaptado de SILVA, 2014; BASTIANI et al., 2017.

6.1.6 Exame radiográfico e avaliação das imagens

Todos os equinos, independente de apresentar claudicação presente ou ausente para a articulação do boleto, foram submetidos ao exame radiográfico, utilizando equipamento digital (ULTRA 100 ECORAY®).

Para realização do exame os equinos foram sedados com detomidina (10 a 20 μ g/kg; IV) e posicionados sob piso duro, com a utilização de suporte de madeira nos membros torácicos, com intuito de padronizar o apoio e obter melhores imagens.

Todos os equinos foram radiografados na região das articulações metacarpofalangeana dos membros torácicos, nas projeções dorsoproximal-palmarodistal 30°, lateromedial, dorsolateral-palmaromedial oblíqua e dorsomedial-palmarolateral oblíqua (BUTLER et al., 2008).

As imagens foram armazenadas em HD para análise posterior, a qual realizou-se de todos os animais em conjunto de maneira cega, sem informações do animal e outros exames, identificados apena pela numeração. Foi realizado a avaliação das imagens, seguindo a descrição dos achados de forma qualitativa e sua respectiva localização, utilizando as nomeações dorsal, palmar, lateral e medial. Classificou-se os tipos de lesão em escores, divididos de 0–4, conforme os tipos de alterações demonstradas (Quadro 6). Adotou-se como critério de inclusão a presença de uma ou mais sinais em determinado escore. Todos os exames radiográficos foram realizados por um único indivíduo

Quadro 6. Classificação dos escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações radiográficas (Continua).

0	- Sem alterações.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Leve irregularidade na extremidade distal do terceiro metacarpo, com bordas do côndilo proeminente. - Leve remodelamento na borda dorsoproximal de primeira falange. - Discreta projeção óssea localizada em uma das faces ósseas. - Indício de mineralização em tecidos moles. - Alteração leve na relação terceiro metacarpo com primeira falange. - Esclerose: área discretamente mais densa. - Pequeno abaulamento em tecidos moles localizado.

Quadro 6. Classificação do escores de lesão na articulação metacarpofalangeana dos membros torácicos de equinos geriátricos, variando de 0–4 para as alterações radiográficas (Conclusão).

2	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade moderada ou depressão na extremidade distal de terceiro metacarpo. - Remodelamento moderado na borda dorsoproximal de primeira falange. - Osteófito em sesamoide proximais e canais vasculares aumentados. - Área de mineralização em tecidos moles como pequenas estriações. - Relação terceiro metacarpo com a primeira falange alterada, aumento ou redução do espaço leve, simétrico ou assimétrico. - Discretas proliferações ósseas entre as superfícies ósseas. - Presença de pequeno fragmento (1-2mm) na borda dorsoproximal da primeira falange. - Esclerose: localizada. - Pequeno abaulamento em tecidos moles difuso.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Irregularidade grave na extremidade distal de terceiro metacarpo e lise supracondilar palmar. - Osteófito na borda dorsoproximal de primeira falange. - Áreas radioluentes em sesamoides proximais - Fragmentos dorsais ou palmares. - Relação terceiro metacarpo com a primeira falange alterada, aumento ou redução do espaço moderado, simétrico ou assimétrico. - Proliferações ósseas proeminentes e localizadas. - Projeção óssea organizada e definida na região de entese. - Esclerose: moderada e heterogênea. - Mineralização em tecidos moles densa e localizada. - Moderado abaulamento de tecidos moles.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Lise supracondilar dorsal. - Fragmento na extremidade do côndilo e borda sagital. - Fragmentação do processo palmar da primeira falange. - Espaço articular ausente ou ampla perda da relação óssea. - Proliferações ósseas proeminentes, observadas em mais de uma projeção. - Projeção óssea evidente e irregular na entese ligamentar. - Esclerose: evidente e homogênea. - Mineralização em tecidos moles densa e difusa. - Abaulamento de tecidos moles acentuado e difuso.

Fonte: adaptado de SILVA, 2014; VERWILGHEN et al., 2009.

6.1.7 Análise Estatística

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio do cálculo das frequências absolutas e percentual das alterações. A análise da diferença entre o ângulo da pinça determinado pelo podogoniômetro e pelo RX foi pelo teste T pareado ($P<0,05$), e o teste t ($P<0,005$) foi utilizado para determinar a diferença na mensuração do ângulo da pinça com podogoniômetro em equinos com e sem ferradura. Para comparar a presença de desequilíbrio médio lateral pela altura dos talões e pelo ângulo dos talões utilizou-se teste Qui-quadrado ($P<0,05$). A avaliação da associação entre desequilíbrios no casco e o escore de lesões ultrassonográficas e radiográficas foi determinado via teste Qui-quadrado ($P<0,05$).

6.1.8 Comitê de Ética

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob número de protocolo 2655011018.

6.2 RESULTADOS

Os desequilíbrios podais observados foram contratura de ranilha, desequilíbrio mediolateral e talões escorridos (Tabela 5). A contratura de ranilha estava presente em 100% (38/38) dos equinos, sendo 36 com a alteração bilateral, e dois unilateral, um em MTD e outro em TEM.

Houve diferença no número de animais entre os dois métodos usados para determinar a presença de desequilíbrio médio lateral. Quando foi calculado utilizando a diferença entre a altura lateral e medial dos talões, 44% (17/38) dos equinos apresentaram a alteração, com 64% (11/17) bilateral, e 35% (6/17) unilateral, destes cinco com MTD acometido e um no MTE. Levando em consideração a presença de desequilíbrio pela diferença de ângulo do talão lateral e medial, a alteração foi observada em 82% (31/38), sendo 31% (12/31) bilateral, e unilateral em 50% (19/31), sendo 10 em MTD e 9 em MTE (Tabela 5). Não houve correlação ($P = 1,000$) entre as duas formas de determinação do desequilíbrio mediolateral (Tabela 6).

Tabela 5. Número (n) e frequência (%) de 38 equinos geriátricos apresentando desequilíbrios no casco, separados em membro torácico direito e esquerdo.

Alterações	MTD (n)	%	MTE (n)	%
Contratura de ranilha	37/38	97,4	37/38	97,4
Desequilíbrio medio lateral (altura)	15/38	39,5	13/38	34,2
Desequilíbrio medio lateral (ângulo)	22/38	57,9	21/38	55,3
Talões escorridos (RX)	26/37	70,3	24/37	64,9
	sem ferradura	12/15	80	13/15
Talões escorridos (angulador)	com ferradura	22/23	95,7	21/23
				91,3

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 6. Número de animais com presença e ausência de desequilíbrio mediolateral determinado pelos métodos de diferença pelo ângulo e pela altura pelo teste do Qui-quadrado ($P=1,000$).

Desequilíbrio médio lateral	Diferença pelo ângulo	Diferença pela altura
Presente	22	15
Ausente	16	23

* Indica diferença significativa entre diferença pelo ângulo e pela altura ($P<0,05$). Fonte: elaborada pela autora, 2020.

A presença de talões escorridos (underrun heels) foi determinada por meio do podogoniômetro e pelo ângulo determinado nas radiografias, utilizando a projeção lateromedial. Na avaliação pelo podogoniômetro, os cavalos foram divididos em dois grupos: com ferraduras (15/38) e sem ferraduras (23/38). Os equinos com ferraduras 93% (14/15) apresentavam talão escorrido, destes 78% (11/14) eram bilaterais e 21% (3/14) unilaterais, com dois em MTD e um em MTE; nos sem ferradura 100% (23/23) demonstraram talão escorrido, sendo 91% (21/23) bilaterais, e 4% (2/23) unilaterais, com um em MTD e um em MTE. Não houve diferença ($p = 0,466$) quando comparado o ângulo determinado pelo podogoniômetro em equinos com e sem ferradura (Tabela 7). Quando se utilizou o ângulo da pinça pela mensuração no exame radiográfico, 76% (28/37) dos cavalos apresentaram talões escorridos, com 78% (22/28) bilaterais, e 21% (6/28) unilaterais, com quatro em MTD, e dois em MTE. Houve correlação entre a mensuração do ângulo da pinça pelo podogoniômetro e pelo RX ($P<0,001$) (Figura 26).

O ângulo médio da pinça obtido pelo podogoniômetro foi de $53,6^\circ$, e pelo RX foi de 49° nos cascos avaliados. Houve diferença entre membros contralaterais em 78% (29/37), quando avaliado pelo podogoniômetro, e 91% (34/37) pela mensuração do ângulo pela imagem

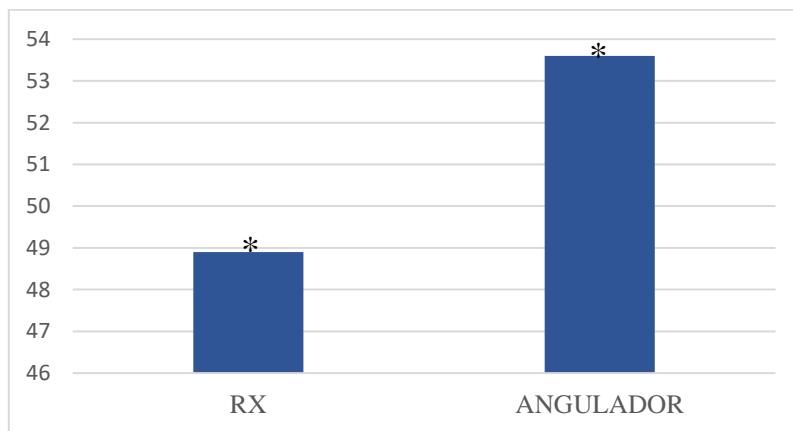
radiográfica. O comprimento da pinça, mensurado na face dorsal do casco com fita métrica apresentou $8,9 \pm 1,12$ cm de comprimento.

Tabela 7. Médias e desvios-padrão dos valores de ângulo da pinça, mensurados com o podogoniômetro em equinos com e sem ferradura, dos membros torácicos ($P=0,0466$).

Ângulo da pinça		
	Sem ferradura	Com ferradura
MTD	$53,7 \pm 3,4$	$52,9 \pm 2,7$
MTE	$54,7 \pm 3,4$	$52,6 \pm 4,3$

MTD = membro torácico direito; MTE = membro torácico esquerdo; * Indica diferença significativa entre sem e com ferradura ($P<0,05$). Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Figura 20 – Médias do ângulo dorsal da pinça, demonstrando a diferença de valores obtidos com a mensuração por meio de radiografias e utilizando o podogoniômetro por meio do teste t pareado ($P<0,001$).



* Indica diferença significativa entre RX e angulador ($P<0,05$). Fonte: elaborado pela autora, 2020.

A claudicação estava presente em 32 % (12/38) dos cavalos, com dois em MTD e 10 em MTE. Destes, 14,3% (2/14) com grau 1, 21,4 % (3/14) com grau 2, 21,4% (3/14) com grau 3, 35,7 (5/14) com grau 4 e 7,1% (1/14) com grau 5. Cada equino foi classificado em escores conforme o tipo de lesão, separados para alterações ultrassonográficas em tecidos moles (0-6) e alterações em tecidos ósseos (0-4), para membro torácico direito e esquerdo, totalizando 76 membros. Todos os equinos apresentaram alguma alteração nos exames de imagem (38/38), no US 94% (36/38) e no RX 100% (38/38). Em relação aos graus de lesão para tecidos moles por membro, 60,5% (46/76) apresentaram grau 0; 3,9% (3/76) grau 1; 3,9% (3/76) grau 2, 0% (0/76) grau 3; 0% (0/76) grau 4; 27,6% (21/76) grau 5 e 3,9% (3/76) grau 6. Para os escores ultrassonográfico ósseo, 29% (22/76)

grau 0; 21% (16/76) grau 1; 42% (32/76) grau 2; 8% (6/76) grau 3 e 0% (0/76) grau 4. No RX, para ambos os membros se obteve 2,6% (2/76) grau 0; 23,7% (18/76) grau 1; 17,1% (13/76) grau 2; 55,3% (42/76) grau 3 e 1,3% (1/76) grau 4. Comparando os graus de lesão observados na radiografia e ultrassonografia com a presença de desequilíbrios no casco, houve correlação ($p=0,047$) entre desequilíbrio médio lateral MTD determinado pela altura dos talões, comparando com as lesões observadas na ultrassonografia de tecidos moles, no entanto não houve diferença entre os escores (Tabela 8). As demais comparações não demonstraram relação (Tabelas 6 a 25).

Tabela 8. Número (N) e percentual (%) classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação metacarpofalangeana (MCF) em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de altura dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.

Escores de lesão	Desequilíbrio Médio Lateral				p
	Presente	Ausente	N	%	
MTD					
0	0	0	1	2,6	
1	3	7,9	8	21,1	
2	2	5,2	3	7,9	0,241
3	7	18,4	14	36,8	
4	0	0	0	0	
TOTAL	12	31,5	26	62,4	
MTE					
0	1	2,6	0	0	
1	2	5,2	5	13,2	
2	3	7,9	5	13,2	0,241
3	7	18,4	14	36,8	
4	0	0	1	2,6	
TOTAL	13	34,1	25	65,8	

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 9. Número (N) e percentual (%) classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio

lateral mensurado pela diferença de altura dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Desequilibrio Médio Lateral</i>				p
	Presente	Ausente	N	%	
MTD					
0	6	15,8	17	44,7	
1	1	2,6	1	2,6	
2	0	0	2	5,3	
3	0	0	0	0	0,145
4	0	0	0	0	
5	4	10,5	6	15,8	
6	1	2,6	0	0	
TOTAL	12	31,5	26	68,3	
MTE					
0	10	26,3	13	34,2	
1	0	0	1	2,6	
2	0	0	1	2,6	
3	0	0	0	0	0,082
4	0	0	0	0	
5	3	7,9	8	21,1	
6	0	0	2	5,2	
TOTAL	13	34,2	25	65,7	

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 10. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de altura dos talões dos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Desequilibrio Médio Lateral</i>				p
	Presente	Ausente	N	%	
MTD					
0	7	18,4	6	15,8	
1	1	2,6	6	15,8	
2	3	7,9	12	31,6	0,350
3	0	0	3	7,9	
4	0	0	0	0	
TOTAL	11	28,9	27	71,1	
MTE					
0	2	5,2	7	18,4	
1	3	7,9	7	18,4	
2	8	21,1	9	23,7	0,277
3	2	5,2	0	0	
4	0	0	0	0	
TOTAL	15	39,4	23	60,5	

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 11. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de ângulo dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Desequilíbrio Médio Lateral</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	1	2,6	0	0		
1	7	18,4	4	10,5		
2	3	7,9	2	5,3	0,241	
3	11	28,9	10	26,3		
4	0	0	0	0		
TOTAL	22	57,8	16	42,1		
MTE						
0	1	2,6	0	0		
1	4	10,5	3	7,9		
2	4	10,5	4	10,5		
3	11	28,9	10	26,3	0,125	
4	1	2,6	0	0		
TOTAL	21	55,1	17	44,7		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 12. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de ângulo dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Desequilíbrio Médio Lateral</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	14	36,8	9	23,7		
1	1	2,6	1	2,6		
2	1	2,6	1	2,6		
3	0	0	0	0	0,047*	
4	0	0	0	0		
5	5	13,2	5	13,2		
6	1	2,6	0	0		
TOTAL	22	57,8	16	42,1		
MTE						
0	10	26,3	13	34,2		
1	1	2,6	0	0		
2	1	2,6	0	0		
3	0	0	0	0	0,082	
4	0	0	0	0		
5	7	18,4	4	10,5		
6	2	5,2	0	0		
TOTAL	21	55,1	17	44,7		

* Indica diferença significativa entre desequilíbrio ML e lesão de USm ($P<0,05$). Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 13. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de desequilíbrio médio lateral mensurado pela diferença de ângulo dos talões nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Desequilíbrio Médio Lateral</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	10	26,3	3	7,9		
1	4	10,5	3	7,9		
2	8	21,1	7	18,4	0,353	
3	0	0	3	7,9		
4	0	0	0	0		
TOTAL	22	57,9	16	42,1		
MTE						
0	4	10,5	5	13,2		
1	6	15,8	4	10,5		
2	10	26,3	7	18,4	0,220	
3	1	2,6	1	2,6		
4	0	0	0	0		
TOTAL	21	55,2	17	44,7		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 14. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens radiográficas da articulação metacarpofalangeana em membros torácicos, relacionando com a presença e ausência de contratura de ranilha nos cascos dos membros torácicos de 38 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Contratura de ranilha</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	1	2,6	0	0		
1	11	28,9	0	0		
2	5	13,2	0	0	0,287	
3	20	52,6	1	2,6		
4	0	0	0	0		
TOTAL	37	97,3	1	2,6		
MTE						
0	0	0	0	0		
1	6	15,8	1	2,6		
2	7	18,4	0	0		
3	22	57,9	0	0	0,287	
4	2	5,2	0	0		
TOTAL	37	97,3	1	2,6		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 15. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de contratura de ranilha nos cascos dos membros torácicos de equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Contratura de ranilha</i>				p
	Presente	Ausente	N	%	
MTD					
0	23	60,5	0	0	
1	2	5,3	0	0	
2	1	2,6	1	2,6	0,572
3	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	
5	10	26,3	0	0	
6	1	2,6	0	0	
TOTAL	37	97,3	1	2,6	
MTE					
0	21	55,3	1	2,6	
1	1	2,6	0	0	
2	2	5,3	0	0	
3	0	0	0	0	0,136
4	0	0	0	0	
5	11	28,9	0	0	
6	2	5,3	0	0	
TOTAL	37	97,3	1	2,6	

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 16. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de contratura de ranilha nos cascos dos membros torácicos de equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Contratura de ranilha</i>				p
	Presente	Ausente	N	%	
MTD					
0	11	28,9	1	2,6	
1	8	21,1	0	0	
2	15	39,5	0	0	0,287
3	3	7,9	0	0	
4	0	0	0	0	
TOTAL	37	97,4	1	2,6	
MTE					
0	8	21,1	0	0	
1	9	23,7	1	2,6	
2	17	44,7	0	0	0,287
3	2	5,3	0	0	
4	1	2,6	0	0	
TOTAL	37	97,4	1	2,6	

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 17. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pela imagem radiográfica, nos cascos dos membros torácicos de 37 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Talões Escorridos</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	0	0	1	2,7		
1	6	16,2	4	10,8		
2	3	8,1	2	5,4	0,350	
3	17	45,9	4	10,8		
4	0	0	0	0		
TOTAL	26	70,3	11	29,7		
MTE						
0	0	0	1	2,7		
1	5	13,5	1	2,7		
2	3	8,1	5	13,5		
3	15	40,5	6	16,2	0,241	
4	1	2,7	0	0		
TOTAL	24	64,8	13	35,9		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 18. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pela imagem radiográfica, nos cascos dos membros torácicos de 37 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Talões Escorridos</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	13	35,1	9	24,3		
1	2	5,4	0	0		
2	1	2,7	1	2,7		
3	0	0	0	0	0,181	
4	0	0	0	0		
5	9	24,3	1	2,7		
6	1	2,7	0	0		
TOTAL	26	70,2	11	29,7		
MTE						
0	15	40,5	8	21,6		
1	0	0	0	0		
2	0	0	1	2,7		
3	0	0	0	0	0,108	
4	0	0	0	0		
5	7	18,9	4	10,8		
6	2	5,4	0	0		
TOTAL	24	64,8	13	35,1		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 19. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pela imagem radiográfica, nos cascos dos membros torácicos de 37 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Talões escorridos</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	8	21,6	5	13,5		
1	5	13,5	1	2,7		
2	11	29,7	4	10,8	0,241	
3	2	5,4	1	2,7		
4	0	0	0	0		
TOTAL	26	70,2	11	29,7		
MTE						
0	5	13,5	4	10,8		
1	9	24,3	1	2,7		
2	10	27	7	18,9	0,259	
3	0	0	1	2,7		
4	0	0	0	0		
TOTAL	24	64,8	13	35,1		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 20. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos sem ferradura dos membros torácicos de 23 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Talões escorridos</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	1	4,3	0	0		
1	5	21,7	1	4,3		
2	2	8,7	0	0	0,278	
3	14	60,9	0	0		
4	0	0	0	0		
TOTAL	22	95,6	1	4,3		
MTE						
0	1	4,3	0	0		
1	4	17,4	1	4,3		
2	3	13	1	4,3		
3	12	52,2	0	0	0,172	
4	1	4,3	0	0		
TOTAL	21	91,2	2	8,6		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 21. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos sem ferradura dos membros torácicos de 23 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Talões Escorridos</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	14	60,9	1	4,3		
1	1	4,3	0	0		
2	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0,072	
4	0	0	0	0		
5	7	30,4	0	0		
6	0	0	0	0		
TOTAL	22	95,6	1	4,3		
MTE						
0	13	56,5	1	4,3		
1	0	0	1	4,3		
2	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0,344	
4	0	0	0	0		
5	7	30,4	0	0		
6	1	4,3	0	0		
TOTAL	21	91,2	2	8,6		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 22. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos sem ferradura dos membros torácicos de 23 equinos geriátricos.

Escores de lesão	<i>Talões Escorridos</i>				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	7	30,4	0	0		
1	4	17,4	1	4,3		
2	9	39,1	0	0	0,287	
3	2	8,7	0	0		
4	0	0	0	0		
TOTAL	22	95,6	1	4,3		
MTE						
0	6	26,1	0	0		
1	8	34,8	0	0		
2	6	26,1	1	4,3		
3	1	4,3	1	4,3	0,405	
4	0	0	0	0		
TOTAL	21	91,3	2	8,6		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 23. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens RX da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos com ferradura dos membros torácicos de 15 equinos geriátricos.

Escores de lesão	Talões Escorridos				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	0	0	0	0		
1	4	28,6	1	7,1		
2	2	14,3	1	7,1	0,172	
3	5	35,7	1	7,1		
4	0	0	0	0		
TOTAL	11	78,6	3	21,3		
MTE						
0	0	0	0	0		
1	2	13,3	0	0		
2	3	20	1	6,7		
3	8	53,3	1	6,7	0,172	
4	0	0	0	0		
TOTAL	13	86,6	2	13,4		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 24. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USm da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos com ferradura dos membros torácicos de 15 equinos geriátricos.

Escores de lesão	Talões Escorridos				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	7	46,6	1	6,7		
1	1	6,7	0	0		
2	1	6,7	1	6,7		
3	0	0	0	0	0,233	
4	0	0	0	0		
5	2	13,3	1	6,7		
6	1	6,7	0	0		
TOTAL	12	80	3	20		
MTE						
0	8	53,3	1	6,7		
1	0	0	0	0		
2	0	0	1	6,7		
3	0	0	0	0	0,344	
4	0	0	0	0		
5	4	26,6	0	0		
6	1	6,7	0	0		
TOTAL	13	86,6	2	13,4		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

Tabela 25. Número (N) e percentual (%) de animais classificados em cada um dos escores das imagens USo da articulação MCF em MTs, relacionando com a presença e ausência de talões escorridos, com ângulo da pinça mensurado pelo podogoniômetro nos cascos com ferradura dos membros torácicos de 15 equinos geriátricos.

Escores de lesão	Talões Escorridos				p	
	Presente		Ausente			
	N	%	N	%		
MTD						
0	4	26,7	2	13,3		
1	2	13,3	0	0		
2	5	33,3	1	6,7		
3	1	6,7	0	0	0,265	
4	0	0	0	0		
TOTAL	12	80	3	20		
MTE						
0	3	20	0	0		
1	2	13,3	0	0		
2	8	53,3	2	13,3	0,172	
3	0	0	0	0		
4	0	0	0	0		
TOTAL	13	86,6	2	13,3		

Fonte: elaborada pela autora, 2020.

6.3 DISCUSSÃO

Durante a locomoção há duas fases distintas, a fase de elevação e a fase de apoio, esta última ocorre quando o casco está em contato com o solo e sofre a força de reação. Essa força é variável com o peso, velocidade e o tipo de superfície, e possui relação importante no desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas (CREVIER-DENOIX et al., 2010; ELIASHAR, 2012;). As alterações no equilíbrio do casco alteram a força de reação, e por consequência contribuem para a ocorrência de lesões, pois afeta a biomecânica do membro.

Os defeitos de conformação, que se refere ao equino como um todo, e os efeitos de desequilíbrio do casco, que produzam estresse biomecânico excessivo, são fatores importantes no desenvolvimento de problemas osteoarticulares (RADIN, 1983). As principais alterações observadas nesse estudo foram contração de ranilha, talões escorridos, desequilíbrio médio lateral, ângulo da pinça diferente entre membros contralaterais e comprimento da pinça. Desequilíbrios semelhantes aos encontrados em equinos da raça Crioula em treinamento (CANTO et al., 2006), bem como em animais utilizados para tração (MARANHÃO et al., 2007; SHADE et al., 2013). O casqueamento e o ferrageamento inadequados ou ausentes são as causas importantes de mudanças

no equilíbrio podal. A ausência de um profissional experiente e com conhecimento pode influenciar diretamente a conformação do casco (MELLO et al., 2006). Nesse estudo muitos cavalos desempenhavam atividade relacionada a trabalho, e não tinham acesso a casqueamento e ferrageamento adequado, o que pode explicar a alta frequência de desequilíbrios nos cascos.

Na maioria dos casos há claudicação quando existe desequilíbrio no casco. Nesse estudo, mesmo a maioria dos equinos apresentando algum tipo de desequilíbrio, apenas 37% (12/38) demonstraram claudicação com diferentes origens. Alguns cavalos conseguem tolerar as mudanças no casco (CANTO et al., 2016) sem prejuízo as suas atividades, e nem sempre haverá claudicação (OVNICEK, 2011). A avaliação do ângulo plantar da falange distal em membros pélvicos demonstrou que a prevalência de um ângulo negativo/neutro (< 2°) foi maior em membros claudicantes (57,5%), do que em membros sadios (26,2%) (PEZZANITE et al., 2019). Estes dados corroboram com o encontrado nesse estudo, pois mesmo grande parte dos equinos demonstrando algum grau de desequilíbrio no casco nos membros torácicos, a maioria não apresentou claudicação.

A mudança na configuração dos talões altera as forças de contato dos componentes articulares. A utilização de rampa nos talões, ou talões altos, irão aumentar a carga na articulação do boleto (NOBLE, 2010). Neste estudo a contratura de ranilha foi observada em 100% dos cavalos, o que pode predispor a ocorrência de talões contraídos. Pesquisas demonstraram que 22% de cavalos atletas não claudicantes apresentaram contratura de ranilha, mas esse número pode aumentar em cavalos com claudicação (TURNER, 2008).

Encontrou-se a presença de contratura de ranilha em 97% tanto em MTD quanto em MTE nos equinos avaliados. Resultados superiores aos encontrados em cavalos de tração 78% (MTD) e 72% (MTE) (MARANHÃO et al., 2007), mas semelhantes ao descrito por Shade et al. (2013), em que 100% dos equinos apresentaram contratura de ranilha bilateral. Em cavalos de vaquejada, a contração de ranilha foi encontrada em 64% dos equinos sem a presença de claudicação (MELO et al., 2011).

Talões escorridos foram encontrados em 73% (28/38) dos equinos avaliados, sendo considerado o desequilíbrio mais observado em cavalos atletas não claudicantes (TURNER, 2008). A etiologia dos talões escorridos é multifatorial, podendo ser de origem genética ou adquirida. A umidade ou ressecamento excessivo, além do casqueamento e ferrageamento, são possíveis causas da alteração adquirida (O'GRADY; POUPARD, 2003). Os cavalos avaliados nesse estudo não

exerciam atividades atléticas, mas de trabalho ou lazer, e a falta de cuidados com os cascos por profissional experiente poderia influenciar na frequência.

Cavalos com talões escorridos possuem a parede dos talões mais finas, separadas, colapsadas e enroladas, causando alterações nas barras que quando em contato com o solo não atinge a base da ranilha (O'GRADY; POUPARD, 2003). Essas alterações reduzem a capacidade de suportar o peso, sendo que mais pressão é transferida para as estruturas próximas, incluindo o tendão flexor digital profundo (O'GRADY; POUPARD, 2003). Os talões escorridos podem levar ao desenvolvimento de um eixo quartela casco quebrado para trás. Nesses casos há estresse sobre o osso navicular e tendão flexor digital profundo, aumentando a probabilidade de desenvolver lesões nessa área. Também há redução do “breakover” (retirada do casco do solo durante a locomoção), que promove uma alavanca exigindo mais tempo e força para movimentar o casco (O'GRADDY, POUPARD, 2001; O'GRADDY, POUPARD, 2003; OVNICEK, 2011).

As alterações de ângulos dos cascos podem predispor ao desenvolvimento de alterações em tendões, ligamentos, mudanças degenerativas nas articulações interfalangeanas e metacarpofalangeanas, além da terceira falange e ossos sesamoídes (CANTO et al., 2006). A média do valor do ângulo da pinça nesse estudo obtido pelo podogoniômetro foi de 53,6°, e pelo RX foi de 49°. Os valores de referência para ângulo do casco variam de 50° e 55° (TURNER, 2003) ou igual ou maiores que 54° (MELLO et al., 2006) mais comumente observados em condições naturais, não havendo limite superior. No entanto, é necessário avaliar a individualidade do cavalo, conforme a atividade exercida (BACH et al., 1995). Defende-se que o equilíbrio ideal ocorre quando uma linha imaginária traçada sobre a face dorsal do casco e outra na superfície dos talões estão paralelas a uma linha passando pelas três falanges (O'GRADY, POUPARD, 2003).

Os equinos desse estudo apresentaram diferença entre os dois métodos de determinação do ângulo da pinça ($P<0,001$). A utilização do podogoniômetro pode demonstrar informações controversas, pois os valores podem variar de um equipamento para o outro, bem como de um avaliador para o outro. Além disso, não fornece dados sobre as estruturas internas do casco e seu posicionamento, fatores que também influenciam a biomecânica do membro e o consequente desenvolvimento de lesões (TACCHIO et al., 2002; MOLEMAN et al., 2005). Um casco com aparência externa normal pode apresentar alterações internas relacionadas a diferenças de ângulos, distâncias e modificações ósseas (HAMPSON et al., 2013), fatores visualizados quando se utiliza as projeções radiográficas para avaliação do casco.

Um ângulo baixo promove estresse na articulação da quartela e no tendão flexor digital profundo, o que por consequência gera sobrecarga nos tecidos moles adjacentes. Isso contribui para o desenvolvimento de doenças, como a síndrome do navicular, hematomas, inflamação e fissuras no casco (O'GRADY; POUPARD, 2003). Além disso, ângulos menores modificam a posição de apoio no solo durante a locomoção, fazendo com que a pinça aterrissasse primeiro. Afeta ainda a distribuição do peso na muralha do casco, sendo que mais peso é aplicado nos talões.

O ângulo do casco acima de 55° foi observado em outros estudos (TURNER, 2003). Na mensuração pelo podogoniômetro, 12 cascos do MTE e 10 cascos do MTD demonstraram ângulos superiores, e pela radiografia apenas um equino apresentou um ângulo aumentado bilateralmente. O aumento do ângulo é descrito como casco encastelado, e predispõe a rotações mecânicas na terceira falange, incluindo a ocorrência de subluxação da interfalangeana distal (MARKS, 2000). Essa alteração foi observada no equino com aumento de ângulo bilateral mensurado na radiografia.

A presença de um ângulo alto em cavalos adultos é secundária a outros problemas, como claudicações graves, casqueamento excessivo, laminite crônica ou dor crônica palmar. Há uma alteração na biomecânica do membro, em sua face dorsal, interferindo no crescimento da sola, e propiciando o desenvolvimento de hematomas, claudicação e queda no desempenho (O'GRADY; DRYDEN, 2012). As alterações nos ângulos dos cascos podem modificar a angulação das articulações interfalangena distal e proximal, e metacarpofalangeana. A elevação de um grau no casco, vai promover a flexão da articulação interfalangena distal em 0,9°, 0,3° na interfalangeana proximal e 0,1° na metacarpofalangeana (BALCH et al., 1991). No entanto, estudos recentes demonstraram, que aumento no ângulo dos talões não mostrou diferenças na extensão do boleto ao passo, e diminuiu a extensão ao trote (SCHEFER; BACK, 2001).

O desequilíbrio médio lateral ocorre quando há diferença maior que 5cm entre a altura do talão lateral e medial, ou diferença maior que 5° graus entre os ângulos dos talões. Não houve diferença significativa entre os métodos, ressaltando que ambos podem ser utilizados. Com a presença desta alteração, o apoio será desigual no casco, alterando o centro de pressão. A força de reação do solo será distribuída de modo não uniforme, e será maior em certos pontos, principalmente na borda mais elevada, sobrecarregando as estruturas da região e o membro como um todo (WILSON et al., 1998; PARKS, 2012).

Esse tipo de desequilíbrio pode promover distorção e crescimento excessivo da parede do casco e talões. A contração da ranilha pode ser secundária, e o impacto é transferido diretamente

para os ossos, sem passar pelos tecidos moles, resultando em lesões (O'GRADY; DRYDEN, 2012). Há associação do desequilíbrio médio lateral com sinovite crônica na articulação metacarpofalangeana, nos casos em que há claudicação (BALCH; WHITE, 1985).

O comprimento da pinça é um fator importante durante a avaliação do equilíbrio do casco. A média de comprimento observada nesse trabalho foi de 8,9 cm. Muitos estudos compararam o comprimento da pinça com o peso corporal para determinar o tamanho ideal, entretanto devido à variedade de raças e utilizações dos equinos o comprimento ideal pode ser variável. Em um estudo com equinos de vaquejada o comprimento obtido de 8,17cm para membros torácicos foi considerado ideal para a população estudada, independente do peso (MELO et al., 2011).

Pinças longas aumentam a pressão do tendão flexor digital profundo sobre o osso navicular, e ainda a alteração nas forças pode afetar o aparelho suspensor da articulação metacarpofalangeana (MOYER; SCHUMACHER, 1996). A alteração na biomecânica do casco propicia a ocorrência de andamento inadequados, tropeços e feridas pelo contato dos membros, além de infecções anaeróbicas nos sulcos da ranilha (BALCH et al. 1991; CANTO et al., 2006). Pinças curtas estão relacionadas com fragilidade da muralha do casco, propiciando a ocorrência de traumas em sola e ranilha e a formação de hematomas. Nenhuma dessas alterações foram observadas nos equinos deste trabalho. Qualquer alteração no comprimento da pinça poderá causar claudicação, independente se for casco curto ou longo (BALCH et al. 1995).

A ausência de relação entre os escores de lesão nos exames de imagem da articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos e a presença de desequilíbrios no casco, na maioria das mensurações, pode ser explicada pela localização da articulação que apresenta relação com a biomecânica do dígito. Pois, um casco desequilibrado traz maiores problemas principalmente para a articulação interfalangeana distal e estruturas adjacentes (O'GRADY; POUPARD, 2003). No entanto, em alguns casos pode afetar as regiões mais proximais (BALCH et al., 1995). Mas o tipo de atividade desenvolvida também exerce influência no desenvolvimento de lesões, pois dependendo o tipo de exercício não há alterações nas angulações do boleto (GIRTNER; PEHAM, 2000; SCHEFER; BACK, 2001). A articulação do boleto é afetada principalmente por alterações conformacionais do membro proximal e não pela conformação do casco (HAGEN et al., 2018).

A articulação metacarpofalangeana possui o aparato suspensor que fornece suporte durante a movimentação. Quando há alteração de tensão nas estruturas que fazem parte do aparato suspensório, resultará em mudanças de tensão nas estruturas adjacentes e/ou mudança no grau de

extensão do boleto (BALCH et al., 1995). Mudanças no equilíbrio do casco alteram a angulação da articulação do boleto, e a angulação sagital modifica a carga nos tendões e ligamentos associados e sua suscetibilidade a lesões (WELLER et al., 2006), o que pode explicar a presença de relação do desequilíbrio mediolateral com alterações em US de tecidos moles encontrada nesse trabalho.

Modificações no equilíbrio do casco influenciam na assimetria do movimento e por consequência a biomecânica do membro. Mas o tipo de apoio independe da assimetria de movimento, o que sugere que outros fatores podem influenciar no tipo de apoio, e apresentação de claudicação. Pois, os desequilíbrios no casco podem ser a origem da claudicação, ou secundários a claudicação crônica (WILSON et al., 2014). Os achados nesse estudo demonstraram a resposta variável dos equinos frente as mudanças no equilíbrio do casco e suas consequências.

A interpretação dos achados sobre o equilíbrio do casco deve ser rigorosa, pois nenhum cavalo é perfeitamente simétrico, bem como seus cascos. Vários fatores podem interferir nessa avaliação, posição dos tecidos responsáveis pelo crescimento da parede do casco e sua direção, a biomecânica que está exposto e o desgaste. Alguns cavalos conseguem se adaptar a determinada condição, e conseguem desempenhar suas atividades (MOYER; CART, 2007). No entanto, a presença de desequilíbrio em cavalos que claudicam reduz em quatro vezes a chance de resolução da afecção, interferindo diretamente no prognóstico (TURNER, 2008).

6.4 CONCLUSÃO

A presença de desequilíbrio médio lateral no casco pode apresentar relação com as alterações observadas nos exames ultrassonográficos de tecidos moles na articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos. Porém, acredita-se que a falta de equilíbrio nos cascos afeta principalmente as estruturas mais distais do membro.

6.5 REFERÊNCIAS

ANON. Lameness scale. Definition and classification of lameness. In: **Guide for Veterinary Service and Judging of Equestrian Events**. American Association of Equine Practitioners, Lexington. p 19, 1991.

BALCH, O.; WHITE, K. Degenerative joint disease in the fetlock managed by balanced shoeing: A case report. **Equine Practice**, v.7, p.35-40, 1985.

BALCH, O.; WHITE, K.; BUTLER, D. Factors involved in the balancing of equine hooves. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.198, p.1980-1989, 1991.

BALCH, O., WHITE, K.; BUTLER, D.; METCALF, S. Hoof balance and lameness: improper toe length, hoof angle, and mediolateral balance. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.17, p.1275- 1283. 1995.

BASTIANI, G. de et al. Relação entre a degeneração cartilaginosa do côndilo do metacarpiano III e entesopatias dos ligamentos colaterais da articulação metacarpofalangena. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.11, p.1165-1171, 2017.

BAXTER, G. M.; STASHAK, T. S. History, visual exam, palpation and manipulation. In: BAXTER, G. M. (Org.). **Adams & Stashak's lameness in horses**. 6. ed. Wiley-Blackwell, 2011. 109-206p.

BUTLER, J. et al. **Clinical Radiology of the horse**. 3. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. 150-187p.

CANTO, L. S.; CORTE, F. D.; BRASS, K. E.; RIBEIRO, M. D. Frequência de problemas de equilíbrio nos cascos de cavalos crioulos em treinamento. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.43, n.4, p.489- 495. 2006.

CAUVIN, E. R. J.; SMITH, R. K. W. Ultrasonography of the fetlock. In: KIDD, J.A.; LU, K.G.; FRAZER, M.L. (Org.). **Atlas of equine ultrasonography**. Ames: Wiley-Blackwell, 2014. 45-72p.

CREVIER-DENOIX, N.; ROBIN, D.; POURCELOT, P., et al. Ground reaction force and kinematic analysis of limb loading on two different beach sand tracks in harness trotters. **Equine Veterinary Journal**, v.42, n.38, p.544-551. 2010.

ELIASCHAR, E. The biomechanics of the equine foot as it pertains to farriery. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.28, n.2, p.283–291, 2012.

HAGEN, J.; KOJAH, K.; GEIGER, M. Correlations between the equine metacarpophalangeal joint angulation and toe conformation in statics. **Open Veterinary Journal**, v.8, n.1, p.96-103, 2018.

HAMPSON, B. A.; DE LAAT, M. A.; MILLS, P. C. et al. The feral horse foot. Part B: Radiographic, gross visual and histopathological parameters of foot health in 100 Australian feral horses. **Australian Veterinary Journal**, v.91, n.1-2, p.23–30, 2013.

MARANHÃO, R. P. A.; PALHARES, M. S.; MELO, U. P. et al. Avaliação biométrica do equilíbrio podal de equídeos de tração no município de Belo Horizonte. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.297-305, 2007.

MARKS, D. Conformation and soundness. **Proceedings and annual Convention of the American Association of Equines Practitioners**, v.46, p.39-45, 2000.

MELO, U. P.; FERREIRA, C.; SANTIAGO, R. M. F. W. et al. Equilíbrio do casco. **Ciência Animal Brasileira**, v.7, n.4, p.389-398, 2006.

MELO, U. P.; SANTIAGO, R. M. F. W.; BARRÊTO JR, R. A. et al. Biometria e alterações do equilíbrio podal em equinos utilizados em vaquejada. **Acta Veterinária Brasileira**, v.5, n.4, p.368-375, 2011.

MOLEMAN, M. et al. Accuracy of hoof angle measurement devices in comparison with digitally analysed radiographs. **Equine Veterinary Education**, v.17, n.6, p.319 – 322, 2005.

MOYER, W.; SCHUMACHER, J. Hoof balance and Lameness: Commentary. **Equine Medical Review**, v.6, n.2, p. 28, 1996.

MOYER, W.; SCHUMACHER, J.; SCHUMACHER, J. **A guide to equine joint injection and regional anesthesia**. USA: MedMedia, 2007. 24 - 25p.

MOYER, W. A.; CARTER, G. K. Examination of the equine foot. In: FLOYD, A. E.; MANSMANN, R. A. **Equine Podiatry**. 1 ed. 2007. 112-127p.

NOBLE, P.; LEJEUNE, J. P.; CAUDRON, I. et al. Heel effects on joint contact force components in the equine digit: a sensitivity analysis. **Equine Veterinary Journal Supplements**. v.42, n.38, p.475–481, 2010.

O'GRADY, S. E.; POUPARD, D. A. Proper physiology and horseshoeing. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.19, n.2, p.333-351. 2003.

O'GRADY, S. E.; DRYDEN, V. C. Farriery for the hoof with a high heel or club foot. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.28, n.2, p.365– 379, 2012.

OVNICEK, G. Natural Balance Trimming and Shoeing. In: **Adams & Stashak's lameness in horses**. 6. ed. Wiley-Blackwell, 2011. 1211-1217p.

PARKS, A. H. Therapeutic farriery one veterinarian's perspective. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.28, n.2, p.333–350, 2012.

PEZZANITE, L.; BASS, L.; KAWCAK, C. et al. The relationship between sagittal hoof conformation and hindlimb lameness in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v.51, n.4, p.464-469, 2019.

RADIN, E. L. The effects of repetitive loading on cartilage. Advice to athletes to protect their joints. **Acta Orthopaedica Belgica**, v.49, n.1-2, p.225-232, 1983

SCHEFFER, C. J. W.; BACK, W. Effects of navicular shoeing on equine distal forelimb kinematics on different track surface. **Veterinary Quarterly**, v.23, n.4, p.191-195, 2001.

SHADE, J.; BALDISSERA, R.; PAOLINI, E.; FONTEQUE, J. H. Biometria do equilíbrio podal em equinos de tração pertencentes ao Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina no município de Lages/SC, Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.3, p.456-461, 2013.

SILVA, M. M. et al. The correlation between score-based protocol for equine joint assessment and subsequent arthroscopic intervention outcomes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 56, n. 4, 2019.

SNOW, V. E. Specific parameters used to evaluate hoof balance and support. In: AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONER ANNUAL CONVENTION, 38; 1992, Orlando. **Proceedings...** Orlando: AAEP, 1993. p. 299-311.

SOUZA, A. F. de et al. Biometria do equilíbrio podal de equinos da raça campeiro. In: **26º Seminário de Iniciação Científica – UDESC**, Lages, 2016. Disponível em: http://www1.udesc.br/arquivos/id_submenu/2550/23.biometria do equilibrio podal de equinos da raca campeiro.pdf. Acesso em: 28/05/2018.

TACCHIO, G. et al. A radiographic technique to assess the longitudinal balance in front hooves. **Equine Veterinary Journal**, v.34, sup.34, p.368-372, 2002.

TURNER, T. A. The use of hoof measurements for the objective assessment of hoof balance. In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 38, 1992, Orlando, Florida. **Proceedings...** Orlando: AAEP, p. 389-395, 1992.

TURNER, T. A. Examination of the equine foot. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.19, p.309-332, 2003.

TURNER, T. E. Examination of the equine foot. In: Annual Resort Symposium of the American Association of Equine Practitioners, 10, 2008, Vail, Colorado. **Proceedings...** Vail, Colorado: AAEP, p.1-10. 2008.

VERWILGHEN, D. BUSONI, V., GANGL, M. et al. Relationship between biochemical markers and radiographic scores in the evaluation of the osteoarticular status of Warmblood stallions. *Research in Veterinary Science*, v. 87, p.319–328, 2009.

WELLER, R.; PFAU, T.; VERHEYEN, K. et al. The effect of conformation on orthopedic health and performance in a cohort of National Hunt racehorses. Preliminary results. **Equine Veterinary Journal**, v.38, n.7, p.622-627, 2006.

WILSON, A. M.; SEELIE, T. J.; SHIELD, R. A. The effect of foot imbalance on point of force application in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v.30, n.6, p.540-545, 1998.

WILSON, A.; AGASS, R.; VAUX, S. et al. Foot placement of the equine forelimb: Relationship between foot conformation, foot placement and movement asymmetry. **Equine Veterinary Journal**, v.48, n.1, p.90-96, 2014.

7 CONCLUSÃO

A avaliação de equinos geriátricos permitiu identificar que um pequeno número de animais apresentou claudicação, mesmo a maioria deles com algum grau de lesão radiográfica e ultrassonográfica na articulação do boleto de membros torácicos. A gravidade das lesões não foi associada a presença de claudicação, independente dos graus de alterações apresentadas, os sinais de dor não foram correspondentes. A ausência de claudicação, não exclui a presença de lesão, que poderá evoluir e causar sinais clínicos.

Desequilíbrios do casco foram um achado comum, ressaltando a importância de um casqueamento e ferrageamento adequados. Embora apenas uma das alterações, desequilíbrio médio lateral, apresentar relação com as lesões da MCF, não se descarta a importância de avaliar a conformação do casco para lesões na articulação metacarpofalangeana.

ANEXO A – PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DA UDESC



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

LAGES
CENTRO DE CIÊNCIAS
AGROVETERINÁRIAS

*Comissão de Ética no
Uso de Animais*

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Avaliação clínica, radiográfica, ultrassonográfica e do líquido sinovial da articulação metacarpofalangeana e biometria podal em equinos geriátricos", protocolada sob o CEUA nº 2655011018 (o nº 0075), sob a responsabilidade de **Joandes Henrique Fonteque** e equipe; Laís Muniz Arruda Pereira; Thais Coelho Valente; Lorenzo Costa Vincensi - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEUA/UDESC) na reunião de 28/11/2018.

We certify that the proposal "Clinical, radiographic, ultrasound and synovial fluid evaluation of the metacarpophalangeal joint and hoof biometry in geriatric horses", utilizing 50 Equines (males and females), protocol number CEUA 2655011018 (o nº 0075), under the responsibility of **Joandes Henrique Fonteque** and team; Laís Muniz Arruda Pereira; Thais Coelho Valente; Lorenzo Costa Vincensi - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the University of Santa Catarina State (CEUA/UDESC) in the meeting of 11/28/2018.

Finalidade da Proposta: [Pesquisa \(Acadêmica\)](#)

Vigência da Proposta: de [11/2018](#) a [11/2020](#) Área: [Medicina Veterinária](#)

Origem:	Animais de proprietários	sex:	Machos e Fêmeas	idade:	15 a 30 anos	N:	50
Espécie:	Equídeos						
Linhagem:	Mestiços						

Local do experimento: Os animais serão mantidos durante o período experimental (no máximo três dias) em baixas do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) do CAV-UDESC. E posteriormente serão liberados aos proprietários.

Lages, 06 de dezembro de 2018

Marcia Regina Pfuetzenreiter
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dr. Ubirajara Maciel da Costa
Vice-Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade do Estado de Santa Catarina

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO APRESENTADO AOS PROPRIETÁRIOS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa científica vinculada a um projeto de Mestrado Acadêmico, intitulada **“Avaliação clínica, radiográfica, ultrassonográfica e do líquido sinovial da articulação metacarpofalangeana e biometria podal em equinos geriátricos”**, que tem como objetivo determinar a frequência e os tipos de alterações clínicas, radiográficas, ultrassonográficas, termográficas e do líquido sinovial da articulação metacarpofalangeana em equinos geriátricos. Os procedimentos realizados em cada equino incluirão: avaliação clínica por meio da inspeção, palpação dos membros, avaliação em movimento ao passo e ao trote; realização de bloqueios perineurais com lidocaína a 2%, sem vasoconstritor, somente quando necessário. Tricotomia (raspagem dos pelos) na região da articulação metacarpofalangeana membros anteriores. Exame termográfico (avaliação da temperatura por meio de equipamento específico). Sedação com cloridrato de detomidina para a realização dos exames ultrassonográfico, radiográfico e coleta do líquido sinovial (articilar); fotografias com o animal em posição estática e filmagens com o animal em movimento.

As avaliações supracitadas serão realizadas no Hospital de Clínicas Veterinárias do Centro de Ciências Agroveterinárias da UDESC, sendo necessário o transporte ou o deslocamento dos mesmos. O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa e, em caso de eventuais danos durante a pesquisa, será garantida a indenização. Os riscos destes procedimentos são mínimos e inclui o procedimento de sedação, o qual será realizado por meio da administração de cloridrato de detomidina na dose de 10 μ g a 20 μ g/kg, por via intravenosa, para facilitar a realização da tricotomia e do exame ultrassonográfico, radiográfico e coleta do líquido sinovial, evitando, desta forma, eventual reação indesejável dos animais frente ao procedimento.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão diretos e imediatos sendo que os resultados dos exames serão comunicados imediatamente aos proprietários de cada equino, bem como laudos ultrassonográficos e radiográficos, além

das avaliações do líquido sinovial, serão redigidos e disponibilizados. Os benefícios também serão indiretos e tardios, pois será gerada uma contribuição científica com dados relacionados a frequência e tipos de lesões e valores de referência para valores do líquido sinovial para esta categoria animal. Estes dados, após publicação científica, poderão ser utilizados por outros Médicos Veterinários como auxílio no diagnóstico de lesões, maximizando a precisão diagnóstica das lesões na articulação metacarpofalangeana.

Os procedimentos envolvidos na pesquisa serão realizados exclusivamente pelo Coordenador do Projeto Médico Veterinário Prof. Dr. Joandes Henrique Fonteque, CMRV/SC 4612, Médico Veterinário e Mestranda “Laís Muniz Arruda Pereira”, inscrito no CRMV/SC 7131, os quais são totalmente aptos para realização dos mesmos.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso dos dados gerados pela pesquisa para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome ou do animal.

Este termo de autorização é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

PESSOA PARA CONTATO: PROF. DR. JOANDES HENRIQUE FONTEQUE (PESQUISADOR RESPONSÁVEL)

NÚMERO DO TELEFONE: (49) 2101-9254

ENDEREÇO: HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS (HCV) DO CAV/UDESC
AV. LUÍS DE CAMÕES, 2090 – BAIRRO CONTA DINHEIRO – LAGES, SC.

ASSINATURA DO PESQUISADOR _____

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu comprehendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em meu animal, e que fui informado que posso retirá-lo do estudo a qualquer momento.

Nome _____ por _____ extenso _____

—

Assinatura _____ Local: _____

Data: ____ / ____ / ____.