

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Rafael Cardoso dos Santos

**EFEITO DO DIÂMETRO DO TROTE EM EQUINOS E COMPARAÇÃO
DO EFEITO CLÍNICO DE FIROCOXIBE E FENILBUTAZONA NA
CLAUDICAÇÃO EM EQUINOS**

Santa Maria, RS
2024

Rafael Cardoso dos Santos

**EFEITO DO DIÂMETRO DO TROTE EM EQUINOS E COMPARAÇÃO
DO EFEITO CLÍNICO DE FIROCOXIBE E FENILBUTAZONA NA
CLAUDICAÇÃO EM EQUINOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. PhD. Flávio Desessards De La Côte

Santa Maria, RS

2024

Santos, Rafael

Efeito do diâmetro do trote em equinos e comparação do efeito clínico de firocoxibe e fenilbutazona na claudicação em equinos / Rafael Santos.- 2024. 61 p.; 30 cm

Orientador: Flávio Desessards De La Côte

Coorientador: André Vasconcelos Soares

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa

Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária, RS, 2024

1. Claudicação 2. Analgesia 3. Avaliação objetiva 4. Círculo 5. Diâmetro I. Desessards De La Côte, Flávio II.

Vasconcelos Soares, André III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, RAFAEL SANTOS, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Rafael Cardoso dos Santos

**EFEITO DO DIÂMETRO DO TROTE EM EQUINOS E COMPARAÇÃO
DO EFEITO CLÍNICO DE FIROCOXIBE E FENILBUTAZONA NA
CLAUDICAÇÃO EM EQUINOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Medicina Veterinária**.

Aprovado em 22 de março de 2024:

Flávio Desessards De La Côte, PhD. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Grasiela De Bastiani, Dr^a. (UFRGS)

Marcos da Silva Azevedo, Dr. (UNIPAMPA)

Santa Maria, RS
2024

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que com sua infinita sabedoria foi um importante guia na minha trajetória.

À minha Vó Silvia Gonçalves Cardoso (in memoriam), que me ensinou o valor da religião, família e vida. Gostaria que estivesse aqui vendo o que me tornei, mas sei que no plano que a senhora está consegue ver e guiar todos os meus passos;

À minha mãe Jane Cardoso dos Santos, por não medir esforços para me ajudar e sempre estar ao meu lado nos momentos de maiores dificuldades sendo meu esteio;

São o que mais prezo, amo vocês.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria, pela formação no curso de pós-graduação.

Ao meu pai Elson Oliveira, por me mostrar o amor aos cavalos, pelas cobranças, que contribuíram de forma significativa para minha formação e pelos momentos felizes;

À minha namorada Alexandra Flores, pelo carinho, paciência, apoio, incentivo e por estar ao meu lado em todos os momentos;

À minha irmã Mariana Cardoso, por estar do meu lado em todos os momentos, sempre me incentivando;

Ao meu orientador, professor PhD. Flávio Desessards De La Côte, pelos ensinamentos, cobranças e auxílio na idealização deste trabalho;

À minha coorientadora, professora Dra. Roberta Carneiro da Fontoura Pereira, pelos ensinamentos, amizade e por ser um exemplo como profissional, foste a minha inspiração para tornar-me esse profissional e seguir o caminho da pós-graduação;

Ao professor Dr. Ricardo Pozzobon, pela amizade, generosidade e sensibilidade, além de sempre ter uma palavra de conforto nos momentos de angústia, abrindo meus olhos e guiando-me para o caminho certo;

À equipe de Medicina Esportiva Equina pelo auxílio na execução deste projeto e ao funcionário Dion Éder pela amizade, além de estar sempre disponível para me ajudar a avaliar os animais.

Ao Campo de Instrução de Santa Maria – CISM/EB, Coudelaria da Serra, 1º Regimento de Cavalaria Montada da Brigada Militar do Rio Grande do Sul, Escola de Equitação da Universidade Federal de Santa Maria, por ceder gentilmente os animais utilizados neste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro durante a realização do mestrado.

Enfim a todos aqueles que fazem parte da minha vida e que são essenciais para eu ser, a cada dia nessa longa jornada, um ser humano melhor. Muito obrigado a todos!

O mundo não é um mar de rosas;
É um lugar sujo, um lugar cruel, que não quer
saber o quanto você é durão.
Vai botar você de joelhos e você vai ficar de
joelhos para sempre se você deixar.
Você, eu, ninguém vai bater tão forte como a
vida, mas não se trata de bater forte.
Se trata de quanto você aguenta apanhar e
seguir em frente, o quanto você é capaz de
aguentar e continuar tentando. É assim que se
consegue vencer.

Agora se você sabe o teu valor, então vá atrás
do que você merece, mas tem que estar
preparado para apanhar. E nada de apontar
dedos, dizer que você não consegue por causa
dele ou dela, ou de quem quer que seja. Só
covardes fazem isso e você não é covarde,
você é melhor que isso.

Rocky Balboa

RESUMO

EFEITO DO DIÂMETRO DO TROTE EM EQUINOS E COMPARAÇÃO DO EFEITO CLÍNICO DE FIROCOXIBE E FENILBUTAZONA NA CLAUDICAÇÃO EM EQUINOS

AUTOR: Rafael Cardoso dos Santos

ORIENTADOR: Prof. Dr. Flávio Desessards De La Côte

A claudicação é um sinal clínico presente em alterações musculoesqueléticas em equinos, sendo sua determinação, localização e tratamento um constante desafio na rotina clínica do médico veterinário. Este trabalho tem por objetivo avaliar, ao trote, o impacto de diferentes diâmetros do círculo em animais sem claudicação em linha reta, considerando a influência no diâmetro (6, 10 e 14 metros) em diferentes pisos (duro e macio). E, num segundo momento, comparar o efeito analgésico de dois anti-inflamatórios não esteroidais, um inibidor seletivo da cicloxigenase 2 (COX-2), e um não seletivo (AINE). No primeiro trabalho foram utilizados 19 animais e observou-se maior influência sobre a claudicação no diâmetro de 6 metros sobre superfície de piso duro, no segundo estudo foi observado maior efeito analgésico com o fármaco firocoxibe após 12 horas de administração, porém quando comparados no mesmo intervalo de tempo a analgesia foi semelhante entre a fenilbutazona e firocoxibe. Portanto concluímos que o diâmetro de 6 metros sobre a superfície de piso duro apresenta maior influência na claudicação e o firocoxibe quando comparado com a fenilbutazona possui analgesia semelhante podendo ser uma alternativa no revezamento dos anti-inflamatórios.

Palavras-chave: *Claudicação, Analgesia, Avaliação objetiva, Círculo, Diâmetro.*

ABSTRACT

EFFECT OF TROT DIAMETER IN EQUINES AND COMPARISON OF THE CLINICAL EFFECT OF FIROCOXIB AND PHENYLBUZAZONE

AUTHOR: Rafael Cardoso dos Santos
ADVISOR: Prof. Dr. Flávio Desessards De La Côte

Lameness is a clinical sign present in musculoskeletal changes in horses, and its determination, location and treatment are a constant challenge in the veterinarian's clinical routine. This research work aims to evaluate, at trot, the impact of different diameters of the circle on animals without lameness in a straight line, considering the influence on the diameter (6, 10 and 14 meters) on different surfaces (hard and soft). And, secondly, compare the analgesic effect of two non-steroidal anti-inflammatory drugs, a selective inhibitor of cyclooxygenase 2 (COX-2), and a non-selective one (NSAID). In the first study, 19 animals were used and a greater influence on lameness was observed in a diameter of 6 meters on a hard floor surface. In the second study, a greater analgesic effect was observed with the drug firocoxib after 12 hours of administration, however, when compared in the same Time interval analgesia was similar between phenylbutazone and firocoxib. Therefore, we conclude that the diameter of 6 meters on the hard floor surface has a greater influence on lameness and firocoxib, when compared to phenylbutazone, has similar analgesia and can be an alternative in the rotation of anti-inflammatory drugs.

Keywords: Lameness, Analgesia, Objective assessment, Circle, Diameter.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1.	AVALIAÇÃO DA CLAUDICAÇÃO	11
2.1.1.	Avaliação Subjetiva	13
2.1.2.	Avaliação Objetiva	14
2.2	AVALIAÇÃO OBJETIVA DA CLAUDICAÇÃO	15
2.3	USO DE AINES NA CLAUDICAÇÃO DE EQUINOS	16
2.4	FENILBUTAZONA.....	17
2.5	FIROCOXIBE	18
3.	OBJETIVOS	18
4.	ARTIGOS	19
4.1	ARTIGO 1	19
4.2	ARTIGO 2.....	35
5.	CONCLUSÃO	52
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

1. INTRODUÇÃO

A claudicação é a principal manifestação de dor/alteração do sistema musculoesquelético de equinos, secundária às alterações tendíneas, ligamentares e ósseas, se constituindo a maior causa de baixo desempenho e descarte de cavalos atletas, conseqüentemente, gerando grande impacto financeiro e no bem-estar dos animais (MACHADO *et al.*, 2013).

O diagnóstico da claudicação é realizado através do exame clínico do sistema locomotor, que consiste no histórico completo, inspeção visual do animal em repouso, palpação das estruturas do aparato locomotor incluindo o exame com a pinça de casco, avaliação do cavalo em movimento, ao passo e trote em pista reta ou no redondel, na avaliação ao trote é possível visualizar com maior facilidade a assimetria dos movimentos, levando em consideração a extensão, flexão e apoio do membro. Também deve ser efetuado o teste de manipulação e flexão dos membros, bloqueios anestésicos e em momentos oportunos realiza-se o emprego de exames complementares, tais como, a utilização dos aparelhos radiográficos e ultrassonográficos (THOMASSIAN, 2005; ABREU *et al.*, 2011).

Os métodos de diagnóstico são diversos e estão em constante evolução, fato comprovado pela utilização de sistemas computadorizados para avaliação da claudicação, como o utilizado neste trabalho. Da mesma forma, os protocolos terapêuticos necessitam de aprimoramentos, e muitas vezes não conseguem bloquear a dor, como alternativa foi realizado este estudo (DE BASTIANI *et al.*, 2014; GALLIO *et al.*, 2014; BECK JÚNIOR *et al.*, 2019; BECK JÚNIOR *et al.*, 2022).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o teste em círculo em diâmetros específicos sobre diferentes superfícies e testar dois fármacos rotineiramente utilizados no tratamento de patologias do sistema locomotor. Os resultados são apresentados em forma de dois artigos científicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. AVALIAÇÃO DA CLAUDICAÇÃO

Os equinos são utilizados em diversas atividades, tais como, esportes, lazer e trabalho, independentemente da modalidade exercida, sua saúde para as tarefas desenvolvidas está relacionada diretamente com o sistema locomotor, consolidando a grande importância de todas as estruturas envolvidas. Animais com desconforto ou alterações no aparato locomotor apresentam claudicações como manifestações clínicas em um ou mais membros. A claudicação pode ter origem de diversos fatores, dentre eles, traumas, síndrome metabólica, alterações nervosas, alterações circulatórias e anomalias congênitas. Essas condições que causam alteração no padrão da marcha do animal contribuem para a queda da performance, e podem deixar o animal inapto para competir, acarretando prejuízos financeiros e pode implicar na perda de sua condição atlética em cavalos de alto rendimento (BIRCH; GOODSHIP, 1999; GOODRICH; NIXON, 2006; STASHAK, 2006a; FRISBIE *et al.*, 2008; COSTA, 2012; OKE *et al.*, 2010).

Segundo Stashak (2006a), a claudicação é classificada em quatro variações: claudicação de apoio, claudicação em suspensão, claudicação mista e claudicação complementar ou compensatória. A claudicação de apoio é visualizada quando o membro entra em contato com o solo, a claudicação de suspensão é apresentada no momento em que o animal está em movimento, a claudicação mista é presenciada no instante em que o equino está se locomovendo (fase de elevação) e no momento de apoio (fase de estação) e a claudicação complementar ou compensatória é no momento em que o equídeo possui dor em um membro e por este motivo causa distribuição desigual entre os membros acometendo geralmente o membro contralateral.

A claudicação é subjetivamente graduada em uma escala 0 a 5, considerando o exame visual do animal em movimento (AAEP, 1991):

Grau 0 - A claudicação não é perceptível em nenhuma circunstância.

Grau 1 - A claudicação é difícil de ser identificada e não é consistentemente aparente, independentemente das circunstâncias (por exemplo, com o uso de sela, ao círculo, em piso inclinado, superfície dura, etc.).

Grau 2 - A claudicação é difícil de ser identificada ao passo ou ao trote em linha reta, mas consistentemente aparente em certas circunstâncias (por exemplo, sustentação de peso, ao círculo, em piso inclinado, superfície dura, etc.).

Grau 3 - A claudicação é consistentemente observada no trote em todas as circunstâncias.

Grau 4 - A claudicação é óbvia com o animal ao passo.

Grau 5 - A claudicação produz mínima carga de peso em movimento e/ou em repouso ou o indivíduo apresenta incapacidade completa de se mover.

Os equinos possuem uma distribuição de peso corpóreo equivalente de 60 a 65% nos membros torácicos e cerca de 35 a 40% nos membros pélvicos. Esta distribuição explica o fato de aproximadamente 75% dos acometidos por problemas no sistema osteomuscular ser encontrado nos membros torácicos, devido a maior parte de sustentação ser nessa região (JEFFCOTT *et al.*, 1982; STASHAK, 2006b).

Em razão da grande variedade de origens da claudicação, é de extrema importância o exame do aparelho locomotor ser metuculoso, buscando identificar e localizar a origem da dor. Devido a isso, o reconhecimento prévio de injúrias do aparato locomotor cumpre um papel fundamental na medicina esportiva, evitando assim a piora do quadro do animal ou a deterioração de uma lesão que já é presente (WEISHAUPT, 2008; ROSS, 2011).

2.1.1. Avaliação Subjetiva

A avaliação subjetiva é o método mais convencional, sendo realizada a avaliação visual do animal, analisando a sua conformação, postura, regiões onde há hipertrofia ou atrofia muscular e aumento de volume em determinadas regiões articulares. Relacionado ao casco deve-se buscar visualizar anormalidades como rachaduras, tamanho, desequilíbrio e realizar o exame do teste de pinçamento no casco (BAXTER & STASHAK, 2011).

Vinculado às articulações, tendões e bainhas tendíneas, deve ser realizada a inspeção visual e, em seguida, realizar o exame de palpação e manipulação do membro, avaliando a amplitude de movimento (extensão e flexão) do membro, posteriormente o membro contralateral também deve ser avaliado (BAXTER & STASHAK, 2011).

Na avaliação em movimento, iniciar a observação pelos membros torácicos e a seguir os membros pélvicos, buscando analisar todos os membros durante a execução do movimento. O fator determinante para submeter um animal ao exercício é a identificação do membro (ou membros) acometido através do grau de incoordenação motora e, com isso propõe-se avaliar no momento em que o animal movimenta-se em linha reta, caminhando e trotando num segundo momento, posteriormente em claudicações mais sutis realiza-se o exame ao trote no círculo (BAXTER & STASHAK, 2011a).

Ao realizar o exame deve-se observar a inclinação da cabeça, assimetria do andadura, alterações da altura do arco da elevação e suspensão da pata, fase da passada, ângulo da flexão articular, posicionamento da pata no solo, grau de extensão do boleto com sustentação de peso

corpóreo, ação dos músculos do ombro e simetria no uso e elevação da garupa (BAXTER & STASHAK, 2011a).

O principal critério para detecção de claudicação na avaliação em linha reta ou no círculo é observar nos membros torácicos assimetria do movimento da cabeça após cada passo, ou seja, quando o animal coloca o membro torácico em contato com o solo. No que diz respeito aos membros pélvicos, quando colocar o membro em contato com o solo é avaliada a assimetria do movimento vertical das tuberosidades coxais (BAXTER & STASHAK, 2011b; KEEGAN, 2011a).

Como mencionado acima, em claudicações discretas realiza-se a utilização dos testes de flexão, visando exacerbar a claudicação oriundas de alterações articulares ou tecidos adjacentes, flexionando as estruturas distais por 30 segundos e as proximais por 60 segundos. Ainda pode ser realizada como uma manobra especial a utilização de um objeto de madeira colocado entre o solo e a superfície da sola do casco apoiando-se e observando assim qual resposta apresentada a esta pressão colocada sobre a região do navicular (BAXTER & STASHAK, 2011b).

A anestesia diagnóstica é frequentemente utilizada para demonstrar onde há dor, esses bloqueios anestésicos podem ser realizados por infiltração intra-sinovial (articulações, bainhas tendíneas e bursas) e infiltrações perineurais (bloqueio de nervo), seguindo sempre de modo organizado, partindo das extremidades distais seguidamente das proximais, visando identificar o local da dor para a definição da origem do problema com o auxílio através do diagnóstico por imagem (BAXTER & STASHAK, 2011b; SILVA *et al.*, 2015).

2.1.2. Avaliação Objetiva

Nos últimos anos, diversos dispositivos vêm sendo desenvolvidos na tentativa de minimizar as várias limitações encontradas na avaliação subjetiva de cada profissional. No princípio, tais procedimentos tinham base em estudo de cinemática (avaliação do movimento desprezando a ação das forças), onde o equídeo é submetido ao trote em uma esteira ou através da análise cinética (mensuração das forças do movimento). Apesar de permanecerem como tecnologias importante nesse intuito, o custo da aquisição destes equipamentos e exigência de instalações adequadas torna seu uso infrequente e impraticável na rotina clínica de muitas clínicas e hospitais (KEEGAN *et al.*, 2000; KEEGAN, 2007; KEEGAN, 2011b;).

Em consequência das limitações dos métodos citados acima, pesquisadores têm buscado desenvolver alternativas práticas para o uso na rotina. Dentre elas destaca-se o sistema que usa sensores inerciais sem fio anexados ao corpo do cavalo, desenvolvido para suprir a necessidade de um equipamento mais acessível e que exigisse menor número de instrumentos para realizar a avaliação locomotora de um animal, com maior portabilidade. Essas características possibilitam seu uso em situações mais regulares, diminuindo o período de análise e a interferência de seus dispositivos na mobilidade do animal, possibilitando o emprego deste dispositivo para realizar um exame de claudicação fora de uma clínica ou ambiente hospitalar (KEEGAN *et al.*, 2004; KEEGAN, 2011a).

2.2 AVALIAÇÃO OBJETIVA DA CLAUDICAÇÃO

O dispositivo de avaliação objetiva de claudicação, adotado na UFSM desde 2010, é composto por um sistema de três sensores inerciais sem fio (dois acelerômetros e um giroscópio) conectados a um computador portátil que recebe e analisa os dados (KEEGAN, 2011a). Os acelerômetros são posicionados na cabeça (nuca) e na linha média sobre as tuberosidades sacrais, enquanto o giroscópio é fixado no aspecto dorsal da quartela do membro torácico direito. Esses dispositivos mensuram o movimento vertical da cabeça e da pelve e a velocidade angular do membro anterior direito (em milímetros), respectivamente, transmitindo esses dados para o computador portátil via Bluetooth, comparando e formando algoritmos relacionados a assimetria dos dois membros (direito e esquerdo) (EQUINOSIS, 2019). Algoritmos específicos, desenvolvidos a partir de estudos prévios de cinemática, são utilizados neste sistema para detectar e quantificar a claudicação nos membros torácicos e pélvicos (KEEGAN, 2011a).

Além disso, este equipamento é habilitado para não levar em consideração movimentos inesperados durante a avaliação, acarretados por acenos anormais da cabeça e pelve em animais de temperamento mais sanguíneos. A claudicação é detectada através da proporção entre os movimentos naturais da cabeça e da pelve e os movimentos oriundos do desconforto. Com este dispositivo é possível mensurar a intensidade da claudicação dos membros torácicos e pélvicos através das médias e desvios padrões entre a altura máxima e mínima da cabeça e da pelve. Os resultados são apresentados na forma de gráficos, ilustrando a amplitude do impacto e da propulsão de cada passada (KEEGAN, 2011a).

Este dispositivo contribui significativamente para a compreensão de claudicações compensatórias ou mistas, mediante a mensuração do impacto e da elevação dos quatro membros. Também, é possível a visualização dos efeitos após a realização de bloqueios anestésicos ou tratamentos, da mesma maneira quando realizado a exacerbação do desconforto pelos testes de flexão (SILVA *et al.*, 2015; BECK JÚNIOR *et al.*, 2019). Em razão disso, associado a revogação de altos custos com equipamento e instalações próprias para colocação de esteiras, este dispositivo com sensores inerciais é utilizado como um distinto utensílio a ser empregado pelo médico veterinário de equinos para um exame conceituado que oferece uma rápida análise, contribuindo para o diagnóstico da claudicação (KEEGAN, 2011a; DE BASTIANI *et al.*, 2014; GALLIO *et al.*, 2014; AZEVEDO *et al.*, 2015; AZEVEDO *et al.*, 2015; BECK JÚNIOR *et al.*, 2019; BECK JÚNIOR *et al.*, 2022).

2.3 USO DE AINES NA CLAUDICAÇÃO DE EQUINOS

As enzimas cicloxigenases são especificadas em duas formas, a cicloxigenase-1 (COX-1) e cicloxigenase-2 (COX-2). A COX-1 apresenta efeito constitutivo nos tecidos do organismo e realiza em suma as funções fisiológicas, no entanto a COX-2 é uma enzima ainda que esteja presente em determinados processos fisiológicos é induzida especialmente nos estímulos inflamatórios (TASAKA, 2006). Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) mais frequentemente usados, apesar de eficácia comprovada, apresenta seu emprego limitado, em razão de causar efeitos adversos, úlceras gástricas, discrasias sanguíneas, nefropatias e hepatopatias (McILWRAITH & FRISBIE, 2015).

Animais com alterações ortopédicas, comumente está associada a claudicação, quando o equino é acometido por alguma lesão em algum tecido do complexo sistema músculo esquelético, causando a liberação de citocinas pró-inflamatórias e prostanóides, como a prostaglandina E2 (COSTIGAN & WOOLF, 2000; JACOBS *et al.*, 2022; MERCER *et al.*, 2023). O principal manejo em animais com doenças ortopédicas é a redução da inflamação, minimizando da dor e conseqüentemente diminuindo a claudicação, para ocorrer este reestabelecimento do animal e reduzir esta idiosincrasia os AINES são um eficiente e econômico método de tratamento (COOK & BLIKSLAGER, 2015; JACOBS *et al.*, 2022).

Diante destes fatos foi aprovado pelo Comitê de Produtos Médicos de uso Veterinário da União Europeia a utilização do fármaco firocoxib em equinos no ano de 2007, um fármaco

seletivo para COX-2, indicado para o tratamento da dor e inflamação causadas em ligamentos e ossos, com menor toxicidade que os demais anti-inflamatório não esteroidais (HANSON & MADDISON, 2008). A eficácia clínica em animais com osteoartrite tratados com firocoxibe foi comprovado por DOUCET *et al.* (2008), através de indivíduos acometidos de forma crônica da enfermidade articular e avaliados apenas pelo exame clínico.

2.4 FENILBUTAZONA

Este anti-inflamatório não esteroidal é derivado do ácido enólico, da classe pirazolonas, vem sendo usado desde a década de 50, é indicada principalmente para inflamações osteomusculares, as quais costumam cursar com claudicações. Devido ao seu alto poder de analgesia causado pela diminuição da produção de superóxidos (ação antioxidante), e inibição irreversível da COX. A fenilbutazona possui duração farmacológica de 8 a 12 horas (THOMASSIAN, 2005; BOPP, 2011; TASAKA, 2015).

WEST *et al.*, (2011) menciona que a dose de fenilbutazona é de 2,2 mg/kg até 4,4 mg/kg, podendo ser administrada pela via intravenosa ou via oral, e conforme o relato que pode ser usada até 14 dias na dose mínima sem causar efeitos indesejáveis. BOPP (2011), relata que a administração da dose de 4 mg/kg até 8 mg/kg sendo aplicadas a cada 24 horas, porém relata que a partir de quatro dias de tratamento com este analgésico eleva a probabilidade de apresentar efeitos colaterais.

FOREMAN *et al.*, (2008) realizou um estudo testando 8 éguas com uma ferradura adaptada com um parafuso na sola, onde foi obtido como resposta positiva em relação a analgesia da fenilbutazona durante 6 a 8 horas. FOREMAN & RUEMMLER (2011), também realizam estudo com a fenilbutazona em animais com claudicação induzida, comparando-a com outro AINE e sua administração isolada, sua resposta não possuiu eficácia analgésica significativa quando associada ao outro fármaco. Em outro estudo, foi realizado a indução de sinovite aguda com injeção de lipopolissacarídeo, e os animais testados receberam a administração de fenilbutazona 2 mg/kg/VO por 7 dias, posteriormente foi submetido ao procedimento de artroscopia para avaliação do líquido sinovial, atividade geral da metaloproteinase de matriz (MMP), glicosaminoglicanos, entre outros, e a atividade geral da MMP não foi reduzida significativamente, porém seu efeito analgésico foi eficaz, podendo

reduzir o anabolismo de colágeno transitoriamente causado pela inflamação (DE GRAUW *et al.*, 2014).

2.5 FIROCOXIBE

É um fármaco anti-inflamatório não esteroideal inibidores seletivos da cicloxigenase tipo 2 (COX-2), pertencente a classe dos coxibes, possui ação analgésica, é recomendado em casos de inflamações ósseas e articulações (TASAKA, 2015). Seu tempo de para atingir o pico plasmático de ação farmacológica é em torno de 3,9 horas após a primeira aplicação, levando em consideração que é rapidamente absorvido, possuindo meia vida em torno de 30 horas. (KVATERNICK *et al.*, 2007). Durante a revisão bibliográfica não foram encontrados estudo sobre efeitos colaterais em equinos, porém em outras espécies foram relatadas alterações renais e devido a COX-2 ser expressada constitutivamente nos tecidos renais de ratos, camundongos coelhos, macacos, cães e humanos (GAMBARO & PERAZELLA, 2003; KIVETT *et al.*, 2014; TASAKA, 2015)

Nos Estados Unidos, o firocoxibe foi aprovado para o tratamento de osteoartrites na dose de 0,1mg/kg, devido a ser uma terapia de longo prazo e causar menos efeitos deletérios a mucosa gástrica como outros anti-inflamatórios não esteroidais causam, além de nefropatias e hepatopatias (ORSINI *et al.*, 2012). Cox *et al.* (2013), realizou uma pesquisa utilizando firocoxibe com a dose de 0,3 mg/kg pela via oral (três vezes maior que o recomendado) na primeira aplicação e não houve efeitos tóxicos e atingiu seu pico plasmático nas primeiras 24 horas. Outros autores utilizaram a dose de 0,2 mg/kg pela via intravenosa e não houve dose tóxica, causando analgesia satisfatória (LETENDRE *et al.*, 2008).

3. OBJETIVOS

Avaliar a possível influência do diâmetro do círculo quando da avaliação da claudicação ao trote nos equinos. Em segundo momento, comparar o efeito clínico comparando dois fármacos, a fenilbutazona e o firocoxibe em animais portadores de dores articulares.

4. ARTIGOS

4.1 ARTIGO 1

TRABALHO SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO

Periódico: Ciência Rural

**Efeito de diferentes diâmetros de círculo e tipos de pisos no exame de claudicação
em equinos ao trote**

**Effect of different circle diameters and floor types on the lameness examination of
horses at a trot**

Rafael Cardoso dos Santos¹, Flávio Desessards De La Côte²

¹Programa de pós-graduação em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS

²Departamento de Clínica de Grandes Animais – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria

RESUMO

Foi estudada a influência de diferentes diâmetros do círculo sobre superfície diferentes, piso duro (PD) e piso macio (PM). Dezenove cavalos adultos foram selecionados para este estudo, os quais passaram por exame clínico geral, e exame específico do sistema locomotor utilizando sistema de avaliação objetiva da claudicação com sensores inerciais (Lameness Locator[®]). Foram incluídos neste trabalho apenas cavalos sem claudicação em linha reta quando trotados sobre superfície dura. Após a avaliação da marcha em círculo, em diferentes diâmetros (6m, 10m e 14m), sobre o PD e o PM, todos os animais apresentaram claudicação. Este estudo

comprovou que existe a influência do diâmetro e da superfície do piso quando o equino é submetido ao exame de claudicação no círculo.

Palavras-chave: Claudicação, Equinos, Lameness Locator[®], Superfície dura, Superfície macia

ABSTRACT

The influence of different circle diameters on different surfaces, hard floor (PD) and soft floor (PM) was studied. Nineteen adult horses were selected for this study, which underwent a general clinical examination and a specific examination of the locomotor system using an objective lameness assessment system with inertial sensors (Lameness Locator[®]). Only horses without lameness in a straight line when trotting on a hard surface were included in this work. After evaluating gait in a circle, in different diameters (6m, 10m and 14m), on the PD and PM, all animals showed lameness. This study proved that there is an influence of the diameter and surface of the floor when the horse is subjected to lameness examination in the circle.

Key words: Lameness, Equine, Lameness Locator[®], Hard surface, soft surface

INTRODUÇÃO

Os equinos são utilizados em diversas atividades, tais como, esportes, lazer e trabalho. Independentemente de sua modalidade exercida, a sua saúde para as tarefas desenvolvidas está relacionada diretamente com a saúde do sistema locomotor. Animais com desconforto no sistema musculoesquelético apresentam claudicação, sendo os sinais clínicos mais descritos em consultas com médicos veterinários, afetando diretamente o seu trabalho (BIRCH & GOODSHIP, 1999; COSTA, 2012; OKE et al., 2010).

A claudicação é a manifestação clínica mais comum a diferentes distúrbios funcionais em um ou mais membros quando o equino se locomove. Essas condições podem ser causadas por traumas, síndrome metabólica, alterações nervosas, circulatórias e anomalias congênitas. Esses fatores causam alteração no padrão da marcha do animal e contribuem para a queda da performance, podendo resultar num animal inapto para competir, acarretar prejuízos financeiros e perda de sua condição atlética em cavalos de alta performance (GOODRICH & NIXON, 2006; STASHAK, 2006; FRISBIE et al., 2008).

A claudicação pode ser avaliada a distância através da observação de sua deambulação e classificada em quatro variações: Claudicação de membro locomotor de apoio, claudicação de membro locomotor em suspensão, claudicação mista e claudicação complementar ou compensatória (STASHAK, 2006; BAXTER & STASHAK, 2011a; BAXTER & STASHAK, 2011b). Também pode ser graduada do grau 0 ao 5 segundo a AAEP (1991), onde o grau 0 a claudicação não é perceptível em nenhuma circunstância, grau 2 é imperceptível na avaliação em linha reta, sendo apenas perceptível observando o animal ao círculo e o grau 5 o equino apresenta incapacidade de se locomover.

Sabe-se que a avaliação subjetiva é o método mais utilizado para realizar um exame de claudicação em equinos, entretanto o avaliador necessita ter maior experiência para obter precisão na sua avaliação, principalmente em casos de claudicações de sutis, onde a acurácia do avaliador pode ser menor (KEEGAN et al., 2010; MCCRACKEN et al., 2012).

Outro fator que pode formar análises tendenciosas é quando o médico veterinário é notificado a prática de algum procedimento no paciente, como mencionado em uma pesquisa ao qual os avaliadores foram informados que nos vídeos dos animais mostrados (ordem cega) foram realizados analgesia diagnóstica antes ou depois, apresentando diferenças significativas entre os diferentes avaliadores (ARKELL et al., 2006). Pesquisadores, realizaram um estudo onde comparou a percepção de claudicação de três avaliadores com diferentes níveis de

experiência e um equipamento de avaliação objetiva, baseado em um sistema de sensores inerciais sem fio. Os resultados mostraram uma baixa concordância entre os avaliadores, em contrapartida o método de avaliação objetivo identificou e mensurou a claudicação (AZEVEDO et al., 2019).

Nos últimos anos, diversos dispositivos vêm sendo desenvolvidos na tentativa de minimizar as limitações encontradas na avaliação subjetiva, tais como a cinemática ou através da análise cinética. Apesar de permanecerem como tecnologias importantes nesse intuito, a custosa compra destes equipamentos e exigência de acomodações adequadas torna seu uso infrequente e impraticável na rotina clínica (KEEGAN et al., 2000; KEEGAN, 2007; KEEGAN, 2011b;). Em consequência das limitações dos métodos citados acima, pesquisadores têm buscado desenvolver alternativas práticas para o uso na rotina, destacando-se o sistema que usa sensores inerciais sem fio, desenvolvido para suprir a necessidade de um equipamento mais acessível e que exigisse menor número de instrumentos para realizar a avaliação locomotora de um animal, com maior portabilidade (KEEGAN et al., 2004; KEEGAN, 2011a).

Em razão da grande variedade de origens da claudicação, é de extrema importância o exame do aparelho locomotor ser minucioso, buscando identificar e localizar a origem da dor. Devido a isso, o reconhecimento prévio de injúrias do aparato locomotor cumpre um papel fundamental na medicina esportiva, evitando assim a piora do quadro do animal ou a deterioração de uma lesão que já é presente (WEISHAUPT, 2008; ROSS, 2011a). Ainda não foi definido um diâmetro padrão para realizar a avaliação de equinos no círculo e superfície para avaliação (GREVE et al., 2018; EGENVALL et al., 2020; LOGAN et al., 2021).

O objetivo deste trabalho é avaliar a possível influência entre o diâmetro do círculo e o tipo de piso em que o animal será submetido ao trote.

MATERIAL E MÉTODOS

Cavalos e critério de seleção

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria sob o Número de protocolo: CEUA 2572260523.

Dezenove cavalos adultos, onze fêmeas e oito machos castrados, de diversas raças, incluindo um da raça Appaloosa, dois Puro Sangue de Corrida, três Crioulos, cinco Brasileiro de Hipismo e oito sem raça definida (SRD) foram selecionados para o estudo após passarem por exame clínico geral (frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de perfusão capilar, turgor de pele e temperatura retal), e após o exame clínico específico do sistema locomotor, incluindo uma avaliação subjetiva e a avaliação objetiva com um sistema de sensores inerciais (Lameness Locator). Os animais tinham idade média de $11 \pm 3,06$ anos (entre 5 e 19 anos), peso corporal obteve média $476,5 \pm 39,17$ Kg (variação, 387 a 564Kg),

Foram incluídos no estudo apenas cavalos sadios, ou seja, sem claudicação nos membros torácicos e pélvicos quando foram examinados ao trote, em linha e em superfície dura, com valor de Vector Sun (VS) (assimetria de cabeça) abaixo de 8,5 mm (valores superiores a este considera-se claudicação).

Equipamentos utilizados:

Os cavalos foram avaliados objetivamente usando um sistema baseado em sensores inerciais sem fio (LL; Lameness Locator, Columbia, MO, EUA). Cada cavalo foi equipado com 3 sensores: 2 acelerômetros e 1 giroscópio. Os acelerômetros foram posicionados na cabeça e na linha média da tuberosidade sacral, enquanto o giroscópio é fixado no aspecto dorsal da quartela do membro torácico direito. Esses dispositivos mensuram o movimento vertical da cabeça e da pelve e a velocidade angular do membro torácico direito (em milímetros), respectivamente, transmitindo esses dados para o computador portátil, comparando e formando algoritmos relacionados a assimetria dos dois membros (direito e esquerdo) (EQUINOSIS,

2019). Algoritmos específicos, desenvolvidos a partir de estudos prévios de cinemática, são utilizados neste sistema para detectar e quantificar a claudicação nos membros torácicos e pélvicos (KEEGAN, 2011a).

O critério de inclusão dos animais no estudo foi através da primeira avaliação em linha reta sobre superfície de piso duro com no mínimo 30 e no máximo 40 passadas. Após serem incluídos no estudo, as unidades experimentais foram submetidas ao trote no círculo com diâmetro de 6 metros (6m), 10 metros (10m) e 14 metros (14m), sendo avaliador com no mínimo 30 e no máximo 40 passadas, com uma guia possuindo comprimento de 3 metros, 5 metros e 7 metros.

Grupos de tratamento

Logo após a seleção dos animais, eles foram submetidos ao exame no círculo, iniciando em PD para o lado esquerdo nos diâmetros de 6m, 10m e 14m. Posteriormente o animal foi conduzido no círculo para o lado direito nos diâmetros de 6m, 10m e 14m, em seguida foi realizado o círculo no PM seguindo a mesma conduta do PD. Os cavalos foram conduzidos na guia pela mesma pessoa visando obter maior homogeneidade no momento das coletas de dados (figura 1).

Análise dos dados

Foi comparado o VS obtido em cada avaliação de cada animal fornecido pelo LL, indicando claudicação dos membros quando submetidos ao trote no círculo com diferentes diâmetros e em superfícies distintas, os resultados foram interpretados de acordo com as recomendações do fabricante.

A avaliação dos efeitos do tratamento na variável assimetria (claudicação) foi realizada como medidas repetidas e analisadas usando o procedimento Misto (MIXED procedure). Os

principais efeitos dos grupos de tratamentos, diâmetro do círculo e piso, bem como suas interações, foram determinados. Todas as análises foram realizadas usando o pacote estatístico do software SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC). Os resultados são apresentados como média \pm erro padrão da média (EPM). Um $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados

Após a avaliação da marcha em círculo, nos diferentes diâmetros (6m, 10m e 14m), sobre o PD e o PM, todos os animais apresentaram claudicação, sendo o VS $> 8,5$ mm, em um ou mais círculos. Dentre os 19 cavalos avaliados, seis animais não foram avaliados no PM com o diâmetro de 14m. Não foram observadas diferenças nas manifestações de claudicação entre os diferentes diâmetros de círculo analisados. Assim como, nos diâmetros de 14m entre os grupos PD e PM ($P = 0,29$). Observou-se uma tendência de diferença em assimetria entre os diâmetros de 6m e 14m no PD ($P = 0,08$) e quando comparados o diâmetro de 6m no PM em relação a 10m do PD ($P = 0,07$).

Por outro lado, diferenças foram observadas quando comparados os seguintes diâmetros sobre superfícies distintas de piso. No diâmetro de 6m sobre PD em relação a 6m de diâmetro no PM ($P = 0,02$), 6m de diâmetro no PD com 10m de diâmetro no PM ($P = 0,004$), 6m de diâmetro no PD por 14m de diâmetro no PM ($P = 0,009$), 10m de diâmetro do PD relacionado a 10 metros de diâmetro do PM ($P = 0,01$), 10 metros no PD em relação a 14 metros do PM ($P = 0,03$), e também houve heterogeneidades quando comparados todos os diâmetros do círculo e analisados sob diferentes superfícies, havendo um VS maior no quando o animal foi avaliado no PD em comparação com o PM, e também se obteve uma diferença significativa quando realizado a comparação entre as os pisos diferentes ($P = 0,001$) (figura 2).

Discussão

O critério de inclusão para a avaliação no círculo foi a ausência de claudicação ($VS \leq 8,5\text{mm}$) quando submetidos ao trote em linha reta em superfície piso duro (PD), no entanto, quando foi submetido ao círculo para avaliação nos diâmetros (6m, 10m e 14m), em diferentes superfícies, todos os animais apresentaram o $VS > 8,5$, demonstrando que o círculo aumenta a intensidade na manifestação da claudicação.

Conforme os resultados obtidos neste estudo com a avaliação objetiva do exame de claudicação ao trote no círculo sobre superfícies de PD e PM, foi possível constatar que o PD exerceu influência maior na claudicação em comparação ao PM, entretanto, em diâmetros menores não foi observado diferenças importantes. Isto corrobora com outros resultados que consolidam a resposta sobre a claudicação em superfícies que contenham o piso duro, por apresentar uma resposta exacerbada em comparação com superfícies de piso macio (ROSS, 2011b).

EGENVALL et al. (2020) produziu um estudo cinemático com os animais de adestramento montados e desmontados, sobre a superfície macia no círculo, realizando a avaliação destes animais no diâmetro de 10m e superfície dura na avaliação em linha reta, obtendo assimetria maior quando o equino foi submetido ao exercício em círculo.

Neste trabalho foi observado diferenças significativas quando comparamos as médias do VS entre os diâmetros 6m, 10m no PD e relacionando aos diâmetros de 6m, 10m e 14m PM (figura 2), entretanto quando comparamos os diâmetros de 14m nas superfícies de PD e PM, não houve diferenças significativas ($P = 0,29$). Houve diferenças significativas no VS quando confrontamos os diâmetros de 6m ($P = 0,02$) e 10m ($P = 0,01$) sobre as superfícies de pisos diferentes. Na literatura a avaliação de claudicação em animais submetidos ao círculo apresenta algumas divergências sobre um diâmetro padrão. Um estudo foi realizado em cavalos submetidos ao, passo, trote e galope em linha reta e ao círculo com diâmetro de 10m e 15m em

superfície de PM, onde se observou que no círculo menor apresentou uma força vertical média maior (LOGAN et al., 2021).

Em animais claudicantes que foram avaliados o ângulo da inclinação corporal (IC) em linha reta e no círculo com diâmetro de 10m sobre superfícies de PD e PM antes e após analgesia diagnóstica (AD), constatou-se que a AD melhorou a claudicação obtendo menor ângulo da IC (GREVE et al., 2018). Neste estudo foi possível observar que quando comparamos os mesmos diâmetros sobre as superfícies de PD e PM, existem diferenças significativa no diâmetro de 6m ($P = 0,02$) e 10m ($P = 0,01$), no entanto quando analisamos no diâmetro de 14m, não houve significância ($P = 0,29$). Então podemos afirmar que o maior diâmetro não sofre influência do piso, ao contrário dos diâmetros menores, onde o piso exerce influência exacerbando a claudicação. Estudos relacionados ao foco da dor que causou esta assimetria devem ser realizados para obter respostas satisfatórias em relação às diferenças significativas nos diâmetros de 6m e 10m.

CONCLUSÃO

Este estudo corrobora com outros autores, que afirmam sobre a influência da superfície do piso quando o equino é submetido ao exame de claudicação no círculo, verificando que o piso duro exacerba as estruturas do aparato locomotor expressando com maior intensidade a claudicação, sendo o diâmetro de 6m constatado claudicação mais evidente. Estudos futuros, com outras avaliações, ajudarão a determinar se a superfície do piso irá auxiliar na detecção do tipo de alteração que o animal apresenta.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq), Brasil, pelo financiamento. À equipe de Medicina de Equinos da UFSM, Campo de Instrução

de Santa Maria – Exército Brasileiro, 1º Regimento de Polícia Montada da Brigada Militar, Coudelaria da Serra e Escola de Equitação da UFSM. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES/PROEX) – Código de Financiamento 001.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram igualmente para a execução do estudo e redação do artigo. Todos os autores revisaram e aprovaram o artigo.

REFERÊNCIAS

AAEP. Guide for veterinary service and judging of equestrian eventos. Lexington, KY: **American Association of Equine Practitioners**. 1991.

ARKELL, M. et al. Evidence of bias affecting the interpretation of the results of local anaesthetic nerve blocks when assessing lameness in horses. **Veterinary record**, v. 159, n. 11, p. 346-348, 2006. Available from: <<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1136/vr.159.11.346>>. Accessed: Jan. 20, 2024. doi: doi.org/10.1136/vr.159.11.346.

AZEVEDO, M. S. et al. Avaliação objetiva versus avaliação subjetiva dos testes de flexão no membro pélvico de cavalos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 56, n. 4, 2019. Available from:

<<https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/157248/157935>>. Accessed: Jun. 16, 2023.

doi: doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2019.157248.

BAXTER, G. M.; STASHAK T. S. History, Visual Exam, Palpation, and Manipulation In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses**. 6 ed., Cap. 3, p. 109-112, Ames: Wiley-Blackwell, 2011a.

BAXTER, G. M.; STASHAK T. S. Examination for Lameness In: ADAMS, O. R. **Adams and Stashak's lameness in horses**. 6. ed., Cap. 3, p. 154-164, Ames: Wiley-Blackwell, 2011b.

BIRCH, H. L.; GOODSHIP, A. E. Can appropriate training regimes reduce the incidence of skeletal injury and loss of horses from training? **Equine Veterinary Education**, v. 11, n. 6, p. 310-313, 1999. Available from: <<https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1999.tb01561.x>>. Assessed: Mar. 18, 2023. doi:10.1111/J.2042-3292.1999.TB01561.X.

COSTA, M. H. C. G. Incidência de Lesões Locomotoras no Cavalo, Diagnosticadas por Raio-X. 2012. 84f. **Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)** – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2012.

EGENVALL, A. Kinematic effects of the circle with and without rider in walking horses. **Peer J**, v. 8, p. 18, 2020. Available from: <<https://doi.org/10.7717/peerj.10354>>. Accessed: Mar. 01, 2023. doi:10.7717/peerj.10354.

EQUINOSIS, L. L. C. **User Manual Lameness Locator Touch 1.0 Biomechanical Care System**, 2019.

FRISBIE, D. D. et al. Changes in synovial fluid and serum biomarkers with exercise and early osteoarthritis in horses. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 16, n. 10, p. 1196-1204, 2008. Available from: <<https://doi.org/10.1016/j.joca.2008.03.008>>. Accessed: Mar. 23, 2023. doi:10.1016/j.joca.2008.03.008.

GOODRICH, L. R.; NIXON, A. J. Medical treatment of osteoarthritis in the horse- a review. **The Veterinary Journal**, v. 171, n. 1, p. 51-69, 2006. Available from: <<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.07.008>>. Accessed: Mar. 04, 2023. doi:10.1016/j.tvjl.2004.07.008.

GREVE, L. et al. Alterations in body lean angle in lame horses before and after diagnostic analgesia in straight lines in hand and on the lunge. **The Veterinary Journal**, v. 239, p. 1-6, 2018. Available from: <<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.07.006>>. Accessed: Jan. 23, 2023. doi:10.1016/j.tvjl.2018.07.006.

KEEGAN, K. G. et al. Changes in kinematic variables observed during pressure-induced forelimb lameness in adult horses trotting on a treadmill. **American Journal of Veterinary Research**, v. 61, n. 6, p. 612-619, 2000. Available from: <<https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.612>>. Accessed: Jan. 24, 2023. doi:10.2460/ajvr.2000.61.612.

KEEGAN, K. G. et al. Evaluation of a sensor-based system of motion analysis for detection and quantification of forelimb and hind limb lameness in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 65, n. 5, p. 665-670, 2004. Available from: <<https://doi.org/10.2460/ajvr.2004.65.665>>. Accessed: Jan. 06, 2023. doi:10.2460/ajvr.2004.65.665.

KEEGAN, K. G. Evidence-Based Lameness Detection and Qualification. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 23, p. 403-423, 2007. Available from: <<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2007.04.008>>. Accessed: Jan. 08, 2023. doi:10.1016/j.cveq.2007.04.008.

KEEGAN, K. G. et al. Repeatability of subjective evaluation of lameness in horses. **Equine veterinary journal**, v. 42, n. 2, p. 92-97, 2010. Available from:

<<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2746/042516409X479568>>. Accessed: Jun. 18, 2023. doi:10.2746/042516409X479568.

KEEGAN, K. G. Objective Assessment of Lameness. In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's Lameness in Horse**. 6. ed., Cap. 3, p. 154-164, Ames: Wiley-Blackwell, 2011a.

KEEGAN, K. G. Kinematics/Kinetics. In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's Lameness in Horse**. 6. ed., Cap. 3, p. 165-172, Ames: Wiley-Blackwell, 2011b.

LOGAN, A. A. et al. Impact of gait and diameter during circular exercise on front hoof area, vertical force, and pressure in mature horses. **Animals**, v. 11, n. 12, p. 3581, 2021. Available from: <<https://doi.org/10.3390/ani11123581>>. Accessed: Jan. 27, 2023. doi:10.3390/ani11123581.

MCCRACKEN, M. J. et al. Comparison of an inertial sensor system of Lameness quantification with subjective Lameness evaluation. **Equine Veterinary Journal**, v. 44, n. 6, p. 652-656, 2012. Available from: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.2042-3306.2012.00571.x>>. Accessed: Jun. 18, 2023. doi:10.1111/j.2042-3306.2012.00571.x.

OKE, S. L. et al. Review of the economic impact of osteoarthritis and oral joint-health supplements in horses. In: **Proceedings**. p. 12-18, 2010. Available from: <<https://aaep.org/sites/default/files/issues/proceedings-10proceedings-z9100110000012.pdf>>. Accessed: Jan. 25, 2023.

ROSS, M. W. Lameness in Horses: Basic Facts Before Starting. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. **J. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2. ed., Cap. 2, p. 3-8. Philadelphia: Saunders, 2011a.

ROSS, M. W. Lameness in Horses: Basic Facts Before Starting. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. **J. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2. ed., Cap. 7, p. 64-80. Philadelphia: Saunders, 2011b.

STASHAK, T. S. In: STASHAK, T. S. et al. **Claudicação em eqüinos segundo Adams**. ed. 5.^a, cap. 3, p. 91, 2006.

WEISHAUPT, M. A. Adaptation Strategies of Horses with Lameness. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 24, n. 1, p. 79-100, 2008. Available from: <<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2007.11.010>>. Accessed: Feb. 23, 2023. doi:10.1016/j.cveq.2007.11.010.

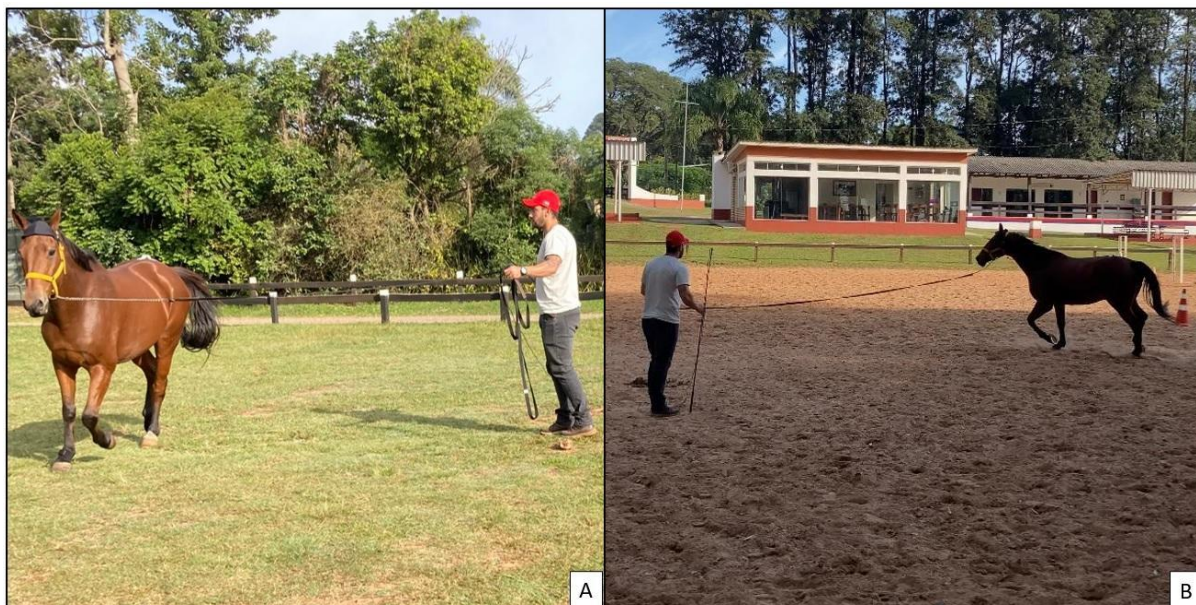


Figura 1 – Equino sendo submetido ao trote sobre a superfície de piso duro no diâmetro de 6 metros (A), unidade experimental submetida a coleta de dados sob superfície de piso macio no diâmetro de 14 metros (B).

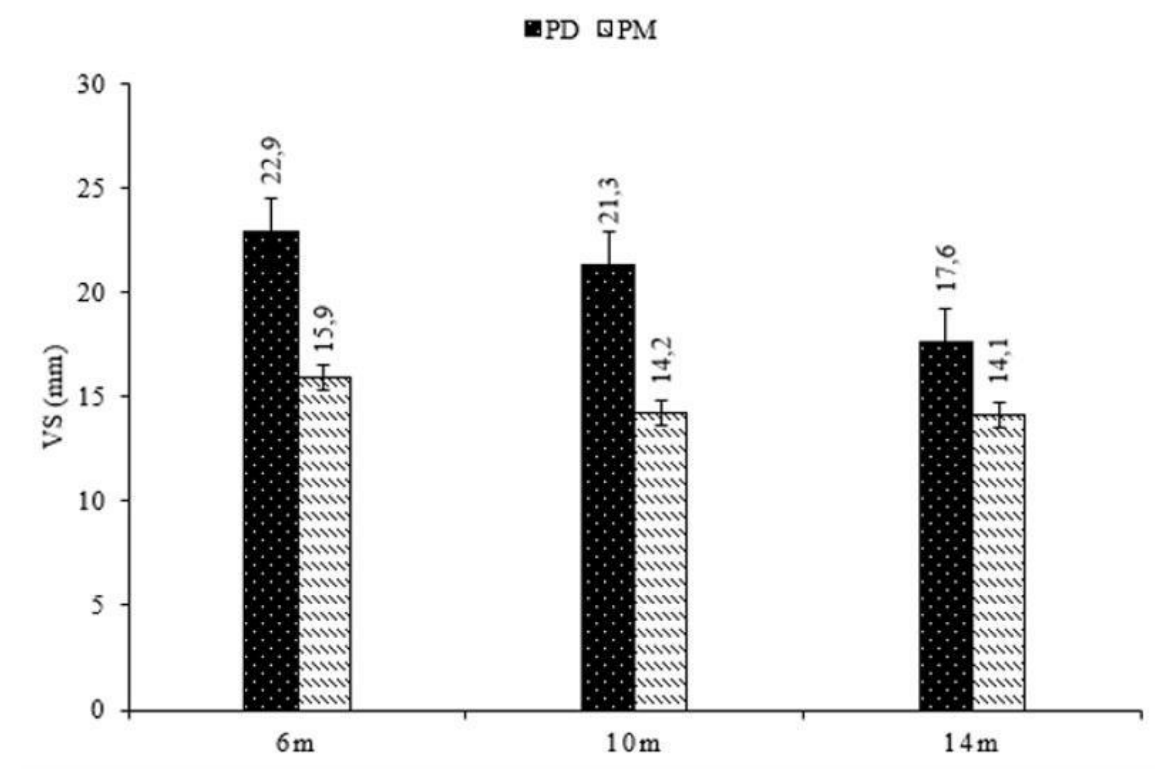


Figura 2 – Médias (\pm EPM) dos valores do VS obtidos no diâmetro de 6m (PD e PM), diâmetro de 10m (PD e PM) e 14m de diâmetro no (PD e PM).

4.2 ARTIGO 2

Comparação do efeito clínico de fenilbutazona e firocoxibe em equinos submetidos ao trote

Comparison of the clinical effect of phenylbutazone and firocoxib in horses undergoing hazing

Rafael Cardoso dos Santos¹, Flávio Desessards De La Côte²

¹Programa de pós-graduação em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS

²Departamento de Clínica de Grandes Animais – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria

RESUMO

Foi estudado a analgesia de um fármacos anti-inflamatório não esteroidal e um fármaco anti-inflamatório não esteroidal seletivo para cicloxigenase tipo 2, a fenilbutazona e o firocoxibe. Vinte e um equinos foram selecionados para o estudo, os mesmos passaram por exame clínico geral e exame específico do sistema locomotor utilizando o sistema de avaliação objetiva da claudicação com sensores inerciais (Lameness Locator[®]). Foram incluídos animais neste trabalho apenas com alterações osteoarticulares submetido ao trote em linha reta. Após foi realizada a avaliação do trote em círculo no diâmetro de 6 metros sobre superfície de piso duro. Os animais foram avaliados ao círculo sem administração do fármaco (T0), e após pelo período de 12 horas com o intervalo de avaliação a cada 3 horas (T1, T2, T3 e T4). Este estudo comprovou a analgesia da fenilbutazona e o firocoxibe são semelhantes em animais que possuam osteoartrite.

Palavras-chave: anti-inflamatório, círculo, claudicação, Lameness Locator[®], piso duro

ABSTRACT

The analgesia of a non-steroidal anti-inflammatory drug and a selective non-steroidal anti-inflammatory drug for cyclooxygenase type 2, phenylbutazone and firocoxib, were studied. One and one horses were selected for the study, they underwent a general clinical examination and a specific examination of the locomotor system using the objective lameness assessment system with inertial sensors (Lameness Locator[®]). Animals only with osteoarticular changes that were subjected to straight-line trotting were included in this study. Afterwards, the trot was evaluated in a circle with a diameter of 6 meters on a hard floor surface. The animals were evaluated in the circle without drug administration (T0), and after a period of 12 hours with an evaluation interval every 3 hours (T1, T2, T3 and T4). This study proved the analgesia of phenylbutazone and firocoxib are similar in animals with osteoarthritis.

Key words: anti-inflammatory, circle, lameness, Lameness Locator[®], hard floor

INTRODUÇÃO

As atividades equestres empregam um grande esforço e, conseqüentemente, um grande desgaste ao sistema musculoesquelético dos equinos, expondo este a lesões musculares, tendíneas ou osteoarticulares. A claudicação é a principal manifestação clínica de patologias, e seus danos são considerados o motivo de grandes perdas na equideocultura, causando a perda da sua função e depreciação economicamente (BIRCH & GOODSHIP, 1999; PERKINS ET AL., 2005; OKE et al., 2010; COSTA, 2012).

Alguns fatores têm sido considerados no surgimento das lesões e na capacidade de estas afetarem a carreira atlética dos animais, tais como: idade, conformação, métodos de

treinamento, intervalo de tempo entre os treinamentos, desempenho, tipo de superfície em que o equino trabalha, qualidade de casqueamento e ferrageamento e seu respectivos ajustes. A claudicação é a manifestação clínica de inflamação dor ou alteração mecânica, que resulta em uma modificação de sua deambulação (WEISHAUPT, 2008; ROSS, 2011a).

A osteoartrite (OA) é uma das principais causas de claudicações em equinos, sendo caracterizada por um grupo de distúrbios que cursam com a deterioração da cartilagem hialina, sendo acompanhada por diversas alterações nos ossos e em tecidos adjacentes da articulação (McILWRAITH & VACHON, 1988; ROSS, 2011a). Para realizar o tratamento existem duas principais vias, sendo a primeira a utilização de fármacos intra-articulares, visando a redução da deterioração ou prevenção dos danos articulares, a segunda via e ligada a redução dos sintomas clínicos relacionados à OA. Os anti-inflamatórios não esteroídais (AINES) atuam inibindo o sistema enzimático que converte o ácido araquidônico em prostaglandinas e tromboxanos. A prostaglandina E2 é um mediador inflamatório que atua principalmente degenerando a matriz articular (DOUCET et al., 2008; FRISBIE & JOHNSON, 2019; MERCER et al., 2023).

Dentre os AINES mais frequentemente empregados no tratamento da osteoartrite estão a fenilbutazona, flunixin meglumine, firocoxibe, meloxicam e carprofeno com formulação para administração intravenosa e oral, cetoprofeno de administração intravenosa ou intramuscular e diclofenaco de aplicação tópica (MCKELLAR et al., 1991; JOHNSON et al., 1993; BRINK et al., 1998; LYNN et al., 2004; DOUCET et al., 2008; DE GRAUW et al., 2009; ORSINI et al., 2012; BANSE et al., 2017; DUZ et al., 2019)

A fenilbutazona é um AINE recomendado para promover a analgesia em animais que possuam claudicação, porém a partir do quarto dia de administração pode causar efeitos indesejáveis, tais como, ulcerações gástricas e nefropatias (BOPP, 2011; JACOBS et al., 2022). O firocoxibe, por sua vez, é um fármaco AINE seletivo para as enzimas cicloxigenases tipo 2

e o seu emprego está aprovado em animais que possuem OA, para o controle da dor e inflamação por até 14 dias sem causar efeitos colaterais (LETENDRE et al., 2008; ORSINI et al., 2012; DONNELL & FRISBIE, 2014).

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia analgésica entre dois AINES, o firocoxibe e a fenilbutazona em animais com alterações articulares trotados em círculo sobre superfície de piso duro.

MATERIAL E MÉTODOS

Cavalos e critério de seleção

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria sob o Número de protocolo: CEUA 2572260523.

Vinte e um equinos, treze machos castrados e oito fêmeas, de diversas raças (um da raça Lusitano, cinco sem raça definida (SRD) e quinze cavalos Crioulos) foram selecionados para o estudo após passarem por exame clínico geral (frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de perfusão capilar, turgor de pele e temperatura retal), e após o exame clínico específico do sistema locomotor, incluindo uma avaliação subjetiva e a avaliação objetiva com um sistema de sensores inerciais (Lameness Locator). Os animais tinham idade média de $11 \pm 2,69$ anos (entre 2 e 33 anos), peso corporal obteve média $459,5 \pm 22,36$ Kg (variação, 387 a 564Kg),

Foram incluídos no estudo apenas cavalos com alteração articular e claudicação de grau 2 e 3 na avaliação subjetiva (AAEP, 1991). Nos 21 animais avaliados, 9 apresentava alteração nos membros torácico, 5 nos membros pélvicos e 7 em ambos os membros avaliados. Dos 28 membros com claudicação, sendo 9 (32,14%) no membro pélvico direito, 8 (28,57%) no membro torácico esquerdo, 6 (21,42%) no membro torácico direito e no membro pélvico esquerdo 5 (17,85%), como está detalhado na Tabela 1.

Equipamentos utilizados:

Os cavalos foram avaliados objetivamente usando um sistema baseado em sensores inerciais sem fio (LL; Lameness Locator, Columbia, MO, EUA). Cada cavalo foi equipado com 3 sensores: 2 acelerômetros e 1 giroscópio. Os acelerômetros foram posicionados na cabeça e na linha média da tuberosidade sacral, enquanto o giroscópio é fixado no aspecto dorsal da quartela do membro torácico direito. Esses dispositivos mensuram o movimento vertical da cabeça e da pelve e a velocidade angular do membro torácico direito (em milímetros), respectivamente, transmitindo esses dados para o computador portátil, comparando e formando algoritmos relacionados a assimetria dos dois membros (direito e esquerdo) (EQUINOSIS, 2019). Algoritmos específicos, desenvolvidos a partir de estudos prévios de cinemática, são utilizados neste sistema para detectar e quantificar a claudicação nos membros torácicos e pélvicos (KEEGAN, 2011a).

O critério de inclusão dos animais no estudo foi através da primeira avaliação em linha reta sobre superfície de piso duro com no mínimo 30 e no máximo 40 passadas. Após serem incluídos no estudo, as unidades experimentais foram trotadas também no círculo com diâmetro de 6 metros (6m) sendo avaliado com no mínimo 30 e no máximo 40 passadas, com uma guia possuindo comprimento de 3 metros.

Grupos de tratamento

Os animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos: O grupo com aplicação do fármaco firocoxibe injetável (FIROCOXIBE), onde foi administrado pela via intravenosa uma única dose de 0,2mg/kg, conforme descrito por Letrende et al. (2008), e o grupo com aplicação do fármaco fenilbutazona injetável (FENILBUTAZONA), com a aplicação intravenosa de uma única dose de 4,4mg/kg conforme descrito por West et al. (2011). Os animais tiveram a sua

primeira avaliação (T0) e logo após foi aplicado estas medicações, e foram reavaliados a cada 3 horas (h), ou seja, 3h (T1), 6h (T2), 9h (T3) e 12h (T4) após a administração dos mesmos.

Após o primeiro tratamento com as respectivas drogas, um intervalo de 7 dias foi usado para, num segundo momento, inverter a aplicação das drogas no método de tratamento crossover, onde foi seguida a mesma metodologia.

Análise dos dados

Foi comparado o VS obtido em cada avaliação de cada animal fornecidos pelo LL, indicando claudicação dos membros quando submetidos ao trote no círculo com diâmetro de 6m e em superfície de PD, os resultados foram interpretados de acordo com as recomendações do fabricante.

A avaliação dos efeitos do tratamento na variável assimetria (claudicação) foi realizada como medidas repetidas e analisadas usando o procedimento Misto (MIXED procedure). Os principais efeitos dos grupos de tratamentos, FENILBUTAZONA – CONTROLE POSITIVO e FIROCOXIBE sob o T0, T1, T2, T3 e T4, bem como suas interações, foram determinados. Todas as análises foram realizadas usando o pacote estatístico do software SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC). Os resultados são apresentados como média \pm erro padrão da média (EPM). Um $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados

Após a avaliação do trote em círculos com superfície de piso nos grupos tratados com os fármacos firocoxibe e fenilbutazona, sob avaliação de 12 horas com o intervalo de tempo a cada 3 horas (T0, T1, T2, T3, T4), os animais apresentaram claudicação em todas as avaliações.

Não foi observado diferença significativa após a administração do fármaco fenilbutazona em relação ao T0, T1, T2, T3 e T4. Quando comparado os diferentes grupos

avaliados com o T0, T1, T2, T3 e T4, também não foi observado diferença significativa. Apenas foi observado uma diminuição na claudicação no grupo fenilbutazona no T1 e T3 quando comparado com o grupo firocoxibe, mas sem diferenças significativas.

Por outro lado, houve heterogeneidades quando comparamos o T0 do grupo firocoxibe com o T1 ($P = 0,03$), T2 ($P = 0,02$), T3 ($0,006$) e T4 ($0,01$) do grupo fenilbutazona houve diferenças significativas. Não houve diferença na manifestação da claudicação quando comparamos o grupo firocoxibe em relação ao intervalo de tempo do T0, T1 e T2. Observou-se uma tendência de eficácia analgésica, ou seja, redução na intensidade da claudicação, quando comparamos o T0 e T3 ($P = 0,07$). A redução da claudicação só foi significativa quando comparados o T0 com o T4 ($P = 0,01$) (Figura 1).

Discussão

Os animais avaliados para serem inclusos neste trabalho obtinham alterações intrarticulares, quando submetido ao exame de claudicação em superfície de PD. Em estudos já realizados foi possível constatar que a superfície de PD exerce maior influência na claudicação, quando comparado com outras superfícies de pisos (ROSS, 2011b; AZEVEDO et al., 2015). Todos os animais foram analisados pelo exame objetivo da claudicação e incluídos no estudo possuíam claudicação de grau 2 e 3, ou seja, a claudicação de grau 2 é difícil de observar, mas consistente em linha reta ou em círculos e no grau 3 os animais possuíam uma claudicação visível em linha reta (AAEP, 1991).

EGENVALL et al. (2020) realizou um estudo cinemático avaliando e comparando os animais ao trote em linha reta sobre o PD e no círculo em superfície de piso macio, obtendo maior assimetria em animais submetidos ao trote em círculo. Em outro estudo realizado, foi avaliado animais em diferentes diâmetros de círculo 15 metros e 10 metros, e como resultado foi obtido uma força vertical média maior em diâmetros de menor tamanho (LOGAN et al.,

2021). Neste estudo os animais foram avaliados no diâmetro de 6m, pois exacerbou a claudicação no momento da avaliação.

Após a primeira avaliação ao trote no círculo, os animais foram sorteados em diferentes grupos (FENILBUTAZONA e FIROCOXIBE), e administrado as drogas, a fenilbutazona na dose de 4,4 mg/kg/IV e o firocoxibe na dose de 0,2mg/kg/IV (LETRENDE et al., 2008; WEST et al., 2011).

A fenilbutazona é um AINE, esta droga pertencente a classe das pirazolonas, é usada desde a década de 50, possui ação analgésica e anti-inflamatória, recomendado seu uso em alterações osteomusculares, que acarretam em claudicações, possuindo duração farmacológica de 8 a 12 horas (BOPP, 2011; TASAKA, 2015). Porém possuem efeitos colaterais quando utilizados sem recomendação e o cuidado adequado, podendo causar ulcerações gástricas, defeitos de coagulação, diminuição nas concentrações séricas de proteínas totais e albumina, disfunções renais, hepáticas ou cardíacas (SOMA et al., 2012). No estudo realizado foi obtido maior analgesia (27,61%) com o AINE fenilbutazona no T3, correspondente a 9 horas a pós a administração da droga, porém sem diferença significativa (Figura 2).

O firocoxibe é um AINE inibidor seletivo para enzima cicloxigenase tipo 2, pertencente a classe dos coxibes, além de possuir ação analgésica também possui ação antiinflamatória, recomendado para animais que possuam alterações no sistema musculoeslético (KVATERNICK et al., 2007; TASAKA, 2015). Em um estudo realizado com a administração diária em animais com OA houve uma melhora na claudicação de 70,7% nos primeiros 7 dias e de 78,7% ao decorrer dos 14 dias (ORSINI et al., 2012). No presente estudo no T3 correspondente a 9 horas após a administração houve uma tendência ($P = 0,05$) a melhora na claudicação correspondente 25,82%, e no T4 correspondente a 12 horas após a aplicação houve melhora significativa ($P = 0,01$) da claudicação correspondente a 33,04%.

Um estudo em animais com claudicação natural possuindo origem de OA, foi comparado os efeitos analgésicos da fenilbutazona na dose de 4,4 mg/kg/VO e firocoxibe na dose de 0,1 mg/kg/VO, como resultado foi encontrado na analgesia semelhante quando comparado ao outro fármaco em animais com OA crônica. Porém quando avaliaram dor na manipulação da articulação, circunferência articular e amplitude do movimento, os cavalos que receberam firocoxibe oral obtiveram melhora significativamente maior quando comparados com a fenilbutazona (DOUCET et al., 2008).

Neste estudo foi administrado firocoxibe na dose de 0,2 mg/kg/IV e fenilbutazona na dose de 4,4 mg/kg/IV, quando comparados os dois fármacos no mesmo intervalo de tempo não houve diferenças significativas, quando comparamos a fenilbutazona no intervalo tempo T0 e T4 não houve diferenças significativas, porém quando comparamos firocoxibe no T0 e T4 no intervalo de tempo houve diferenças significativas. Comprovando que o firocoxibe é um fármaco com analgesia eficaz em animais que possuam OA, apresentando maior significância quando comparado com a outra droga e possuindo maior segurando para administração em equinos com relatado em outros estudos (JACOBS et al., 2022).

CONCLUSÃO

Este estudo corrobora com outros autores, que afirmam que o firocoxibe e a fenilbutazona possuem analgesia semelhante, sendo uma ótima alternativa para o revezamento de anti-inflamatório, evitando assim efeitos colaterais. Estudos futuros, com outras avaliações ajudar a determinar se a analgesia será semelhante ao avaliar os animais por maior período do tempo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq),

Brasil, pelo financiamento. À equipe de Medicina de Equinos da UFSM, Campo de Instrução de Santa Maria – Exército Brasileiro, 1º Regimento de Polícia Montada da Brigada Militar, Coudelaria da Serra e Escola de Equitação da UFSM. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES/PROEX) – Código de Financiamento 001.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram igualmente para a execução do estudo e redação do artigo. Todos os autores revisaram e aprovaram o artigo.

REFERÊNCIAS

AAEP. Guide for veterinary service and judging of equestrian events. Lexington, KY: **American Association of Equine Practitioners**. 1991.

AZEVEDO, M. S. et al. Impact or push-off lameness presentation is not altered by the type of track surface where horses are trotted. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, p. 1475-1482, 2015. Available from: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/43MNwhgQzZMgLPbdhFty5Yw/?lang=en>> Accessed: Jan. 19, 2024. doi: doi.org/10.1590/1678-4162-8454.

BANSE, Heidi et al. Comparative efficacy of oral meloxicam and phenylbutazone in 2 experimental pain models in the horse. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 58, n. 2, p. 157, 2017. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5234315/pdf/cvj_02_157.pdf>. Accessed: Dec. 10, 2023

BIRCH, H. L.; GOODSHIP, A. E. Can appropriate training regimes reduce the incidence of skeletal injury and loss of horses from training? **Equine Veterinary Education**, v. 11, n. 6, p. 310-313, 1999. Available from: <<https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1999.tb01561.x>>. Assessed: Mar. 18, 2023. doi:10.1111/J.2042-3292.1999.TB01561.X.

BOPP, S. Aspectos farmacocinéticos e analgésicos da fenilbutazona em equinos. **Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias)** – Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011.

BRINK, P. et al. Stereospecific pharmacokinetics of free and proteinbound ketoprofen in serum and synovial fluid of horses after intravenous and intramuscular administration. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n. 6, p. 739-739, 1998. Available from: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/59/6/ajvr.1998.59.06.739.xml>>. Accessed: Dec. 12, 2023. doi: doi.org/10.2460/ajvr.1998.59.06.739.

COSTA, M. H. C. G. Incidência **de Lesões Locomotoras no Cavalo, Diagnosticadas por Raio-X**. 2012. 84f. **Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)** – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2012.

DE GRAUW, J. C. et al. In vivo effects of meloxicam on inflammatory mediators, MMP activity and cartilage biomarkers in equine joints with acute synovitis. **Equine veterinary journal**, v. 41, n. 7, p. 693-699, 2009. Available from: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516409X436286?casa_token=pOB_DZi5JcUAAAAA:VDp1LBcBpougrfF7fyIf-SCVEAEiJDhzdOQ69qwnbZnzizuanZ_1w3DhKPt1Hn9dLGtzRLDu-CVcgX8dQ>. Accessed: Dec. 10, 2023. doi: doi.org/10.2746/042516409X436286.

DONNELL, J. R.; FRISBIE, D. D. Use of firocoxib for the treatment of equine osteoarthritis. **Veterinary Medicine: Research and Reports**, p. 159-168, 2014. Available from: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/VMRR.S70207>>. Accessed: Dec. 11, 2023. doi: doi.org/10.2147/VMRR.S70207.

DOUCET, M. Y. et al. Comparison of efficacy and safety of paste formulations of firocoxib and phenylbutazone in horses with naturally occurring osteoarthritis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 1, p. 91-97, 2008. Available from:

<<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/232/1/javma.232.1.91.xml>>. Accessed: Apr. 20, 2023. doi: 10.2460/javma.232.1.91.

DUZ, M.; MARSHALL, J. F.; PARKIN, T. D. Proportion of nonsteroidal anti-inflammatory drug prescription in equine practice. **Equine Veterinary Journal**, v. 51, n. 2, p. 147-153, 2019. Available from:

<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/evj.12997?casa_token=oc93phjbFXUAAAAA:a-KjWqdpXqegTYzHttKCSxu9WocE0c-xn8GxLILkQMcoGQo638AgtbKxRRPs2lKJK-5bI9eCt2WofXzm8Q>. Accessed: Dec. 10, 2023. doi: doi.org/10.1111/evj.12997.

EGENVALL, A. Kinematic effects of the circle with and without rider in walking horses. **Peer J**, v. 8, p. 18, 2020. Available from: <<https://doi.org/10.7717/peerj.10354>>. Accessed: Mar. 01, 2023. doi:10.7717/peerj.10354.

EQUINOSIS, L. L. C. **User Manual Lameness Locator Touch 1.0 Biomechanical Care System**, 2019.

FRISBIE D. D.; JOHNSON S. A. Medical Treatment of Joint Disease in: AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine surgery**. 5. Ed., Cap. 80., p. 1348-1362., Elsevier Health Sciences, 2019.

KEEGAN, K. G. Objective Assessment of Lameness. In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's Lameness in Horse**. 6. ed., Cap. 3, p. 154-164, Ames: Wiley-Blackwell, 2011.

LETENDRE, L. T. et al. Pharmacokinetics of firocoxib after administration of multiple consecutive daily doses to horses. **American journal of veterinary research**, v. 69, n. 11, p. 1399-1405, 2008. Available from: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/69/11/ajvr.69.11.1399.xml>>. Accessed: Nov. 17, 2023. doi: doi.org/10.2460/ajvr.69.11.1399.

LOGAN, A. A. et al. Impact of gait and diameter during circular exercise on front hoof area, vertical force, and pressure in mature horses. **Animals**, v. 11, n. 12, p. 3581, 2021. Available from: <<https://doi.org/10.3390/ani11123581>>. Accessed: Jan. 27, 2023. doi:10.3390/ani11123581.

MCILWRAITH, C. W.; VACHON, ANNE. Review of pathogenesis and treatment of degenerative joint disease. **Equine Veterinary Journal**, v. 20, p. 3-11, 1988. Available from:

<<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3306.1988.tb04641.x>>.

Accessed: Mai. 10, 2023. doi: 10.1111/j.2042-3306.1988.tb04641.x.

MERCER, M. A.; DAVIS, J. L.; MCKENZIE, H. C. The Clinical Pharmacology and Therapeutic Evaluation of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs in Adult Horses. **Animals**, v. 13, n. 10, p. 1597, 2023. Available from: <<https://www.mdpi.com/2076-2615/13/10/1597>>.

Accessed: Feb. 24, 2024. doi: doi.org/10.3390/ani13101597.

JACOBS, C. C. et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs in equine orthopaedics. **Equine Veterinary Journal**, v. 54, n. 4, p. 636-648, 2022. Available from: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/evj.13561>>. Accessed: Nov. 28, 2023. doi: doi.org/10.1111/evj.13561.

JOHNSON, C. B. et al. Postoperative analgesia using phenylbutazone, flunixin or carprofen in horses. **The Veterinary Record**, v. 133, n. 14, p. 336-338, 1993. Available from: <<https://europepmc.org/article/med/8236675>>. Accessed: Dec. 11, 2023. doi: doi.org/10.1136/vr.133.14.336.

LYNN, R. C. et al. Double-blinded placebo-controlled clinical field trial to evaluate the safety and efficacy of topically applied 1% diclofenac liposomal cream for the relief of lameness in horses. **Veterinary therapeutics: research in applied veterinary medicine**, v. 5, n. 2, p. 128-138, 2004. Available from: <<https://europepmc.org/article/med/15468010>>. Accessed: Dec.12, 2023.

MCKELLAR, Q. A. et al. Pharmacokinetic, biochemical and tolerance studies on carprofen in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 23, n. 4, p. 280-284, 1991. Available from: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3306.1991.tb03718.x>>.

Accessed: Dec. 12, 2023. doi: doi.org/10.1111/j.2042-3306.1991.tb03718.x.

OKE, S. L. et al. Review of the economic impact of osteoarthritis and oral joint-health supplements in horses. In: **Proceedings**. p. 12-18, 2010. Available from: <<https://aaep.org/sites/default/files/issues/proceedings-10proceedings-z9100110000012.pdf>>.

Accessed: Jan. 25, 2023.

ORSINI, J. A. et al. Evaluation of oral administration of firocoxib for the management of musculoskeletal pain and lameness associated with osteoarthritis in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 73, n. 5, p. 664-671, 2012. Available from: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/73/5/ajvr.73.5.664.xml>>. Accessed: Jan. 05, 2024. doi: doi.org/10.2460/ajvr.73.5.664.

PERKINS, N. R.; REID, S. W. J.; MORRIS, R. S. Risk factors for musculoskeletal injuries of the lower limbs in Thoroughbred racehorses in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 53, n. 3, p. 171-183, 2005. Available from: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00480169.2005.36502>>. Accessed: Jan. 21, 2023. doi: 10.1080/00480169.2005.36502.

ROSS, M. W. Lameness in Horses: Basic Facts Before Starting. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2. ed., Cap. 2, p. 3-8. Philadelphia: Saunders, 2011a.

ROSS, M. W. Lameness in Horses: Basic Facts Before Starting. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2. ed., Cap. 7, p. 64-80. Philadelphia: Saunders, 2011b.

SOMA, L. R.; UBOH, C. E.; MAYLIN, G. M. The use of phenylbutazone in the horse. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 35, n. 1, p. 1-12, 2012. Available from: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2885.2011.01299.x>>. Accessed: Fev. 19, 2024. doi: doi.org/10.1111/j.1365-2885.2011.01299.x.

TASAKA, A. C. Anti-inflamatórios não esteroidais in: SPINOSA, H. S.; GÓRNIAK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Editora Guanabara Koogan Ltda, ed.5ª, cap.21, p.245-259. 2015.

Animal	Idade	Peso	Raça	Sexo	Membro Afetado	Articulação Afetada
1	5	520	Crioulo	Macho	MTE	Metacarpo-falangeana
2	5	450	Crioulo	Macho	MPD	Intertásica distal
3	18	500	Crioulo	Fêmea	MPD/MPE	Intertásica distal
4	18	460	Crioulo	Macho	MTE	Metacarpo-falangeana
5	2	300	SRD	Macho	MPD	Intertásica distal
6	2	320	Crioulo	Macho	MTD	Interfalangeana distal
7	4	400	Crioulo	Macho	MTD	Metacarpo-falangeana
8	12	540	Lusitano	Fêmea	MPD/MPE	Intertásica distal
9	14	610	Crioulo	Fêmea	MPE	Intertásica distal
10	21	560	SRD	Fêmea	MTD	Interfalangeana distal
11	33	540	Crioulo	Fêmea	MPE	Intertásica distal
12	12	400	Crioulo	Macho	MTE	Metacarpo-falangeana
13	4	450	SRD	Fêmea	MTE	Interfalangeana distal
14	10	420	SRD	Macho	MTD	Metacarpo-falangeana Metacarpo-falangeana e
15	20	380	SRD	Fêmea	MTE/MPE	Intertásica distal Interfalangeana distal e Intertásica
16	9	530	Crioulo	Macho	MTE/MPD	distal Metacarpo-falangeana e
17	16	400	Crioulo	Macho	MTE/MPD	Intertásica distal Metacarpo-falangeana e
18	5	400	Crioulo	Fêmea	MTD/MPD	Intertásica distal Interfalangeana distal e Intertásica
19	9	470	Crioulo	Macho	MTE/MPD	distal
20	8	500	Crioulo	Macho	MPD	Intertásica distal
21	11	500	Crioulo	Macho	MTD	Intercárpica

Tabela 1 – Listas dos animais inclusos no estudo, contendo, idade, peso, raça, sexo, membro afetado e a articulação afetada.

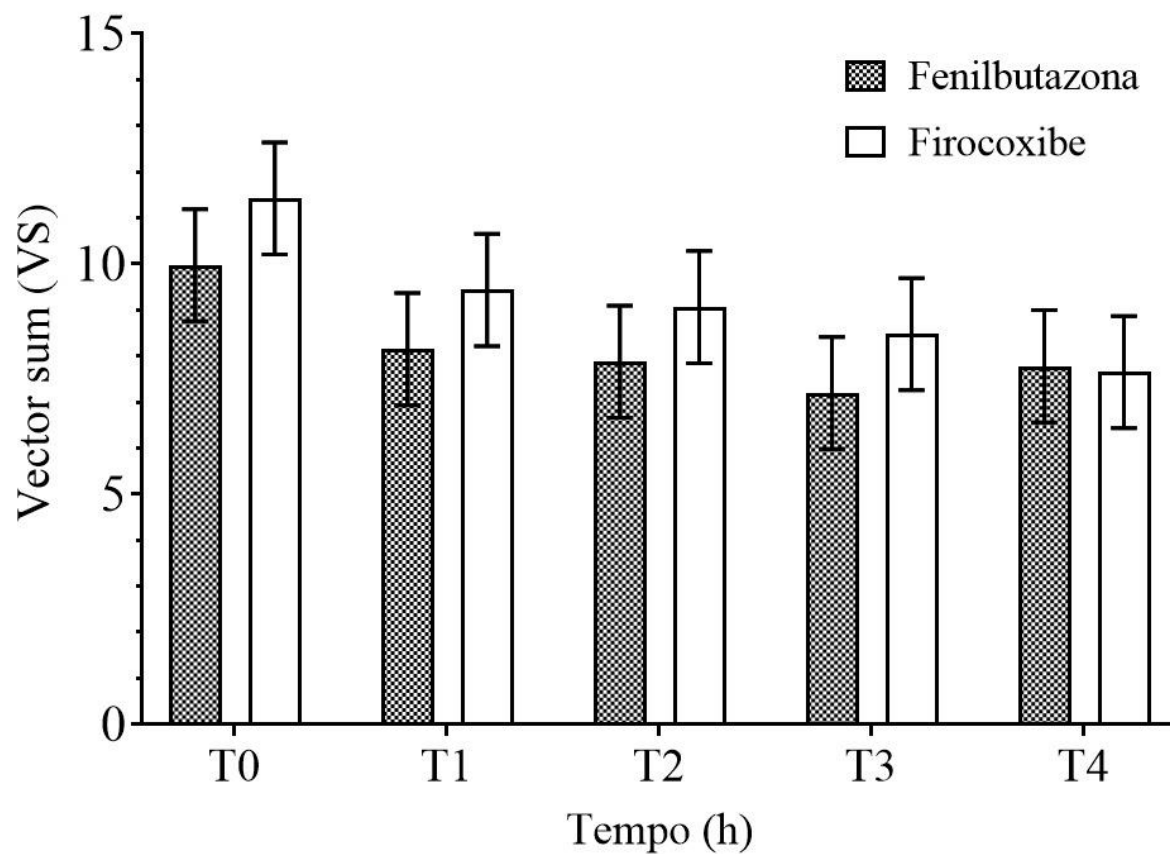


Figura 1 – Média (\pm EPM) dos valores do VS obtidos no diâmetro de 6m sobre superfície de piso duro, antes da aplicação de fenilbutazona e firocoxibe (T0) e após aplicação pelo período de 12 horas com intervalo de 3 horas em cada avaliação (T1, T2, T3 e T4)

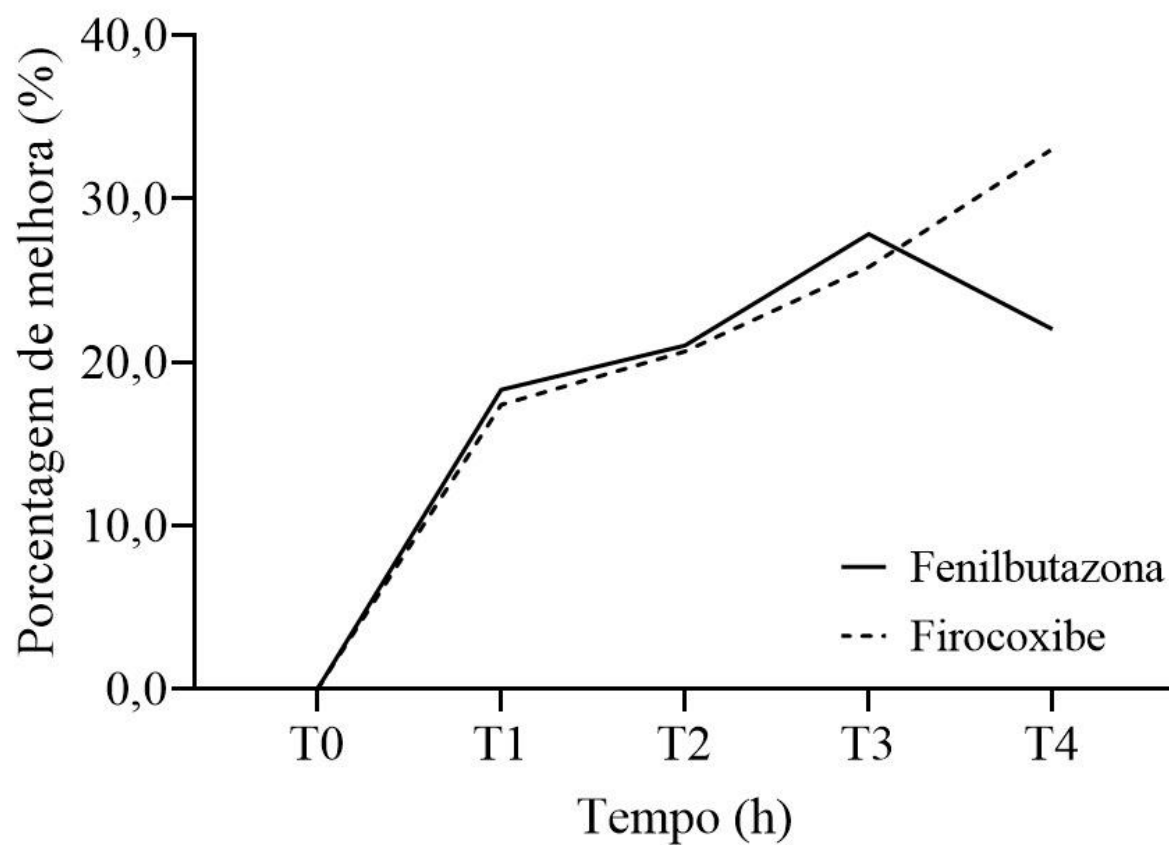


Figura 2 – Porcentagem de melhora dos animais antes da aplicação de fenilbutazona e firocoxibe (T0) e após aplicação pelo período de 12 horas com intervalo de 3 horas em cada avaliação (T1, T2, T3 e T4) no diâmetro de 6m sobre superfície de piso duro.

5. CONCLUSÃO

No primeiro artigo foi comprovado que a superfície de piso duro apresentou maior claudicação em comparação em relação a superfície de piso macio, em referência aos diferentes diâmetros (6m, 10m e 14m) quando verificamos o círculo de 6m na superfície de piso duro houve maior expressão da claudicação correlacionando aos demais diâmetros. Após a avaliação dos animais no círculo nenhum indivíduo apresentou claudicação residual, e a conclusão desta pesquisa foi que o diâmetro de 6m no piso duro pode ser instituída como um padrão para realizar a avaliação no círculo, evidenciando claudicações discretas.

No segundo artigo foi comprovado a eficácia analgésica semelhante quando comparamos os fármacos fenilbutazona e firocoxibe em animais que possuam alteração articular submetidos ao trote em círculo na superfície de piso duro. Após a avaliação dos animais no círculo nenhuma das unidades experimentais apresentou claudicação residual, e a conclusão desta pesquisa foi que o firocoxibe é uma alternativa para o revezamento entre estes anti-inflamatórios em animais que possuam osteoartrite crônica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, H. C. *et al.* Claudicação em cavalos Crioulos atletas. **Ciência Rural**, v. 41, p. 2114-2119, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/xmHX7zhJP3Trd698hCvDzJF/?lang=pt>. Acesso em: 26 nov. 2023.

American Association of Equine Practitioners (AAEP). **Guide for Veterinary Service and Judging of Equestrian Events**; AAEP: Lexington, KY, USA, 1991.

AZEVEDO, M. S. *et al.* The use of xylazine or acepromazine does not interfere in the lameness evaluation by inertial sensors. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 35, n. 1, p. 27-30,

2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080614004183>. Acesso em: 6 set. 2023.

AZEVEDO, M. S. *et al.* Objective evaluation versus subjective evaluation of flexion tests in the pelvic limb of horses. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 56, n. 4, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/157248/157935>. Acesso em: 16 jun. 2023.

BAXTER, G. M.; STASHAK T. S. History, Visual Exam, Palpation, and Manipulation In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses**. 6 ed., Cap. 3, p. 109-112, Ames: Wiley-Blackwell, 2011a.

BAXTER, G. M.; STASHAK T. S. Examination for Lameness In: ADAMS, O. R. **Adams and Stashak's lameness in horses**. 6. ed., Cap. 3, p. 154-164, Ames: Wiley-Blackwell, 2011b.

BECK JÚNIOR, A. A. *et al.* Effect of xylazine and butorphanol on experimental hind limb lameness in horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 73, p. 56-62, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080618304647>. Acesso em: 14 set. 2022.

BECK JÚNIOR, A. A. *et al.* Safety and Synovial Inflammatory Response After Intra-articular Injection of Botulinum Toxin Type A in Healthy Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 110, p. 103865, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080618304647>. Acesso em: 25 set. 2022.

BIRCH, H. L.; GOODSHIP, A. E. Can appropriate training regimes reduce the incidence of skeletal injury and loss of horses from training? **Equine Veterinary Education**, v. 11, n. 6, p. 310-313, 1999. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3292.1999.tb01561.x>. Acesso em: 25 set. 2022.

BOPP, S. **Aspectos farmacocinéticos e analgésicos da fenilbutazona em equinos**. 2011. 63f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011.

COOK, V. L.; BLIKSLAGER, A. T. The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in critically ill horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 25, n. 1, p. 76-88, 2015. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vec.12271?casa_token=aQgGwM4UNmYAAAA:VjwxADDc4sSJ-rcAWoLbIXOV965vHF4qsRS-1b9_XS3Uu7GMaPvmdotmxm-vbG1oM1WWequzxZpwTwkv3w. Acesso em: 29 ago. 2023.

COSTA, M. H e. C. G. **Incidência de Lesões Locomotoras no Cavalo, Diagnosticadas por Raio-X**. 2012. 84f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2012.

COSTIGAN, M.; WOOLF, C. J. Pain: molecular mechanisms. **The Journal of Pain**, v. 1, n. 3, p. 35-44, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526590000280413>. Acesso em: 11 dez. 2023.

COX, S. *et al.* Disposition of firocoxib in equine plasma after an oral loading dose and a multiple dose regimen. **The Veterinary Journal**, v. 198, n. 2, p. 382-385, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023313004139>. Acesso em: 14 ago. 2022.

DE BASTIANI, G. *et al.* Association of ultrasound and anatomopathologic findings of equine metacarpophalangeal lesions. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, n. 10, p. 1218-1225, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080614003244>. Acesso em: 9 dez. 2023.

DE GRAUW, J. C. *et al.* In vivo effects of phenylbutazone on inflammation and cartilage-derived biomarkers in equine joints with acute synovitis. **The Veterinary Journal**, v. 201, n. 1, p. 51-56, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023314001300>. Acesso em: 03 dez. 2023.

DOUCET, M. Y. *et al.* Comparison of efficacy and safety of paste formulations of firocoxib and phenylbutazone in horses with natural occurring osteoarthritis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 1, p. 91-97, 2008. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/232/1/javma.232.1.91.xml>. Acesso em: 11 jan. 2023.

EGENVALL, A.; ENGSTRÖM, H.; BYSTRÖM, A. Kinematic effects of the circle with and without rider in walking horses. **Peer J**, v. 8, p. 18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.10354>. Acesso em: 01 mar. 2023.

EQUINOSIS, LLC. **User Manual Lameness Locator Touch 1.0 Biomechanical Care System**, 2019.

GALLIO, M. *et al.* Bone changes prevalence in the tarsus of Crioulo yearlings up to 26 months of age. **Ciência Rural**, v. 44, n. 8, p. 1442-1448, 2014. Disponível em: https://link.gale.com/apps/doc/A441911704/AONE?u=ufsm_br&sid=googleScholar&xid=016ed3ab. Acesso em: 2 dez. 2023.

FOREMAN, J. H. *et al.* Effects of single-dose intravenous phenylbutazone on experimentally induced, reversible lameness in the horse. **Journal of veterinary pharmacology and therapeutics**, v. 31, n. 1, p. 39-44, 2008. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2885.2007.00925.x?casa_token=mnBqKggVk3sAAAAA%3AmSIWdpo8AjD_LPVmycuqHhV78N2oWpMrW_qai_KCm-X5Q-yZZAS4JKYZxJjzQ1P_ov0mMo5tverQd758g. Acesso em: 19 out. 2023.

FOREMAN, J. H.; RUEMMLER, R. Phenylbutazone and flunixin meglumine used singly or in combination in experimental lameness in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 43, p. 12-17, 2011. Disponível em: https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.2042-3306.2011.00485.x?casa_token=hiw9KybsAZ4AAAAA%3AjxwRE8IFQPEWNV-grr70vq3had_sgv36JQ-kzMtu43tSX0xSUE4WkGYOsxPoUzQwIz_tKjp59zM4WKpC0Q. Acesso em: 12 out. 2023.

FRISBIE, D. D. *et al.* Changes in synovial fluid and serum biomarkers with exercise and early osteoarthritis in horses. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 16, n. 10, p. 1196-1204, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1063458408000824>. Acesso em: 28 jun. 2022.

GAMBARO, G.; PERAZELLA, M. A. Adverse renal effects of anti-inflammatory agents: evaluation of selective and nonselective cyclooxygenase inhibitors. **Journal of internal medicine**, v. 253, n. 6, p. 643-652, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-2796.2003.01146.x>. Acesso em: 20 jan. 2024.

GREVE, L.; PFAU, T; DYSON, S. Alterations in body lean angle in lame horses before and after diagnostic analgesia in straight lines in hand and on the lunge. **The Veterinary Journal**, v. 239, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.07.006>. Acesso em: 23 jan. 2023.

GOODRICH, L. R.; NIXON, A. J. Medical treatment of osteoarthritis in the horse- a review. **The Veterinary Journal**, v. 171, n. 1, p. 51-69, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S109002330400173X>. Acesso em: 23 set 2022.

HANSON, P. D.; MADDISON, J. E. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and chondroprotective agents. In: MADISON, J. E.; PAGE, S. W.; CHURCH, D. B. Small animal clinical pharmacology. 2. ed., cap. 13., p. 287-308., Saunders Elsevier, 2008.

JACOBS, C. C. *et al.* Non-steroidal anti-inflammatory drugs in equine orthopaedics. **Equine Veterinary Journal**, v. 54, n. 4, p. 636-648, 2022. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/evj.13561>. Acesso em: 27 set. 2023.

JEFFCOTT, L. B. *et al.* An assessment of wastage in Thoroughbred racing from conception to 4 years of age. **Equine Veterinary Journal**, v. 14, n. 3, p. 185-198, 1982. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3306.1982.tb02389.x>. Acesso em: 11 ago. 2022.

KEEGAN, K. G. *et al.* Changes in kinematic variables observed during pressure-induced forelimb lameness in adult horses trotting on a treadmill. **American Journal of Veterinary**

Research, v. 61, n. 6, p. 612-619, 2000. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/61/6/ajvr.2000.61.612.xml>. Acesso em: 25 set. 2022.

KEEGAN, K. G. *et al.* Evaluation of a sensor-based system of motion analysis for detection and quantification of forelimb and hind limb lameness in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.65, n.5, p.665-670, 2004. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/65/5/ajvr.65.5.665.xml>. Acesso em: 25 set. 2022.

KEEGAN, K. G. Evidence-Based Lameness Detection and Qualification. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.23, p.403-423, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749073907000387>. Acesso em: 25 set. 2022.

KEEGAN, K. G. Objective Assessment of Lameness. In: Adams, Ora. Roberts. **Adams and Stashak's Lameness in Horse**. 6. ed., Cap. 3, p. 154-164, Ames: Wiley-Blackwell, 2011a.

KEEGAN, K. G. Kinematics/Kinetics. In: Adams, Ora. Roberts. **Adams and Stashak's Lameness in Horse**. 6. ed., Cap. 3, p. 165-172, Ames: Wiley-Blackwell, 2011b.

KIVETT, L.; TAINTOR, J.; WRIGHT, J. Evaluation of the safety of a combination of oral administration of phenylbutazone and firocoxib in horses. **Journal of veterinary pharmacology and Therapeutics**, v. 37, n. 4, p. 413-416, 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jvp.12097>. Acesso em: 11 jan. 2024.

KVATERNICK, V. *et al.* Pharmacokinetics and metabolism of orally administered firocoxib, a novel second generation coxib, in horses. **Journal of Veterinary Pharmacology and**

Therapeutics, v. 30, n. 3, p. 208-217, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2885.2007.00840.x>. Acesso em: 25 set. 2022.

LETENDRE, L. T. *et al.* Pharmacokinetics of firocoxib after administration of multiple consecutive daily doses to horses. **American journal of veterinary research**, v. 69, n. 11, p. 1399-1405, 2008. Disponível em: https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/69/11/ajvr.69.11.1399.xml?tab_body=pd. Acesso em: 25 set. 2022.

LOGAN, A. A. *et al.* Impact of gait and diameter during circular exercise on front hoof area, vertical force, and pressure in mature horses. **Animals**, v. 11, n. 12, p. 3581, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11123581>. Acesso em: 27 jan. 2023.

MACHADO, L. F. S. *et al.* Padronização do exame termográfico nas articulações do carpo e metacarpofalangeanas de cavalos em treinamento. **Archives Of Veterinary Science**, Curitiba-PR, v. 18, n. 4, p. 40-45, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/30181/21318>. Acesso em: 14 nov. 2021.

MCCRACKEN, M. J. *et al.* Comparison of an inertial sensor system of Lameness quantification with subjective Lameness evaluation. **Equine Veterinary Journal**, v. 44, n. 6, p. 652-656, 2012. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.2042-3306.2012.00571.x>. Acesso em: 18 jun. 2023.

MCILWRAITH C. W.; FRISBIE D. D. Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs In: MCILWRAITH, C. Wayne *et al.* **Joint disease in the horse**. 2. ed., Cap. 11., p. 192-201, Elsevier Health Sciences, 2015.

MERCER, M. A.; DAVIS, J. L.; MCKENZIE, Harold C. The Clinical Pharmacology and Therapeutic Evaluation of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs in Adult Horses. **Animals**, v. 13, n. 10, p. 1597, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/10/1597>. Acesso em: 24 fev. 2024.

OKE, S. L.; MCILWRAITH, C. W.; MOYER, W. Review of the economic impact of osteoarthritis and oral joint-health supplements in horses. In: **Proceedings**. p. 12-18, 2010. Disponível em: <https://aaep.org/sites/default/files/issues/proceedings-10proceedings-z9100110000215.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2022.

ORSINI, J. A. *et al.* Evaluation of oral administration of firocoxib for the management of musculoskeletal pain and lameness associated with osteoarthritis in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 73, n. 5, p. 664-671, 2012. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/73/5/ajvr.73.5.664.xml>. Acesso em: 11 out. 2022.

ROSS, M. W. Lameness in Horses: Basic Facts Before Starting. In: ROSS, Michel. W.; DYSON, Sue. J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2. ed., Cap. 2, p. 3-8. Philadelphia: Saunders, 2011a.

ROSS, M. W. Lameness in Horses: Basic Facts Before Starting. In: ROSS, Michel. W.; DYSON, Sue. J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2. ed., Cap. 7, p. 64-80. Philadelphia: Saunders, 2011b

SILVA, G. B. *et al.* Duration and efficacy of different local anesthetics on the palmar digital nerve block in horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 35, p. 749-755, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080615004852>. Acesso em: 25 set. 2022.

STASHAK, T. S. in: STASHAK, Ted S. *et al.* **Claudicação em equinos segundo Adams**. Editora Roca, ed.5ª, cap.3, p.91, 2006a.

STASHAK, T. S. in: STASHAK, Ted S. *et al.* **Claudicação em equinos segundo Adams**. Editora Roca, ed.5ª, cap.3, p.92-94, 2006b.

SWAAB, M. E. **Compensatory force plate responses to single or multiple limb lameness induction in horses using a hoof clamp technique**. 2011. Thesis (Master's) – University of Minnesota.

SWAAB, M. E. *et al.* Circumferential hoof clamp method of lameness induction in the horse. **The Veterinary Journal**, v. 205, n. 1, p. 81-86, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023315001239>. Acesso em: 25 set. 2022.

TASAKA, A. C. Anti-inflamatórios não esteroidais in: SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIAC, Silvana Lima; BERNARDI, Maria Martha. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Editora Guanabara Koogan Ltda, ed.5ª, cap.21, p.245-259. 2006.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 4ª ed. Varela, São Paulo, p.166, 181-196, 2005.

WEISHAUPT, M. A. Adaptation Strategies of Horses with Lameness. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.24, n.1, p.79-100, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749073907000764>. Acesso em: 25 set. 2022.

WEST, E. *et al.* Use of acetaminophen (paracetamol) as a short-term adjunctive analgesic in a laminitic pony. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 38, n. 5, p. 521-522, 2011. Disponível em: [https://www.vaajournal.org/article/S1467-2987\(16\)30542-6/fulltext](https://www.vaajournal.org/article/S1467-2987(16)30542-6/fulltext). Acesso em: 25 set. 2022.