

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

TIAGO MACHADO VIEIRA

PONTOS DE BLOQUEIO DOS NERVOS METACARPAIS PALMARES LATERAL E
MEDIAL EM EQUINOS SEM RAÇA DEFINIDA

UBERLÂNDIA
2018

TIAGO MACHADO VIEIRA

PONTOS DE BLOQUEIO DOS NERVOS METACARPAIS PALMARES LATERAL E
MEDIAL EM EQUINOS SEM RAÇA DEFINIDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de concentração: Saúde Animal.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva.

Co-orientador: Prof. Dr. Lucas de Assis Ribeiro.

UBERLÂNDIA
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

V658p
2018 Vieira, Tiago Machado, 1987
Pontos de bloqueio dos nervos metacarpais palmares lateral e medial em equinos sem raça definida [recurso eletrônico] / Tiago Machado Vieira. - 2018.

Orientador: Frederico Ozanam Carneiro e Silva.
Coorientador: Lucas de Assis Ribeiro.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.836>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Veterinária. 2. Claudicação em equino. 3. Equino - Doenças. 4. Articulações. I. Silva, Frederico Ozanam Carneiro e, (Orient.). II. Ribeiro, Lucas de Assis, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

CDU: 619

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



Ata da defesa de Dissertação de **MESTRADO ACADÊMICO** junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: Dissertação de mestrado acadêmico nº **PPGCV/011/2018**

Data: 04/07/2018

Discente: **Tiago Machado Vieira** – Matrícula – 11612MEV024

Título da Dissertação: **PONTOS DE BLOQUEIO DOS NERVOS METACARPAIS PALMARES LATERAL E MEDIAL EM EQUINOS SEM RAÇA DEFINIDA**

Área de concentração: SAÚDE ANIMAL

Linha de pesquisa: MORFOLOGIA

Projeto de Pesquisa de vinculação: ESTUDO SISTEMÁTICO DA DISTRIBUIÇÃO DE VASOS E NERVOS EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

No dia 04 de julho do ano de 2018 às 15:00 horas na sala 2D07 – Bloco 2D - Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Comissão Julgadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, composta pelos Professores(as)/Doutores(as): **Lázaro Antonio dos Santos** – UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA; **Lucas de Assis Ribeiro** – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS e **Frederico Ozanam Carneiro e Silva** orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da comissão Dr./Dra. Frederico Ozanam Carneiro e Silva concedeu a palavra ao(a) candidato(a) para uma exposição do seu trabalho, contando com o tempo máximo de 50 minutos. A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o(a) candidato(a), durante o prazo máximo de (30) minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para resposta. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Comissão Julgadora, em sessão secreta, considerou o(a) candidato(a) Aprovado.

Esta defesa de dissertação de mestrado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme Regulamento do Programa, Legislação e a Regulamentação Interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar o(a) Presidente encerrou os trabalhos às 17 horas e 20 minutos, lavrou esta ata que será assinada por todos os membros da Comissão Examinadora. Uberlândia, 04 de julho de 2018.

Lázaro Antonio dos Santos

Dr. Lázaro Antonio dos Santos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Lucas de Assis Ribeiro

Prof. Dr. Lucas de Assis Ribeiro

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS

Frederico Ozanam Carneiro e Silva

Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva

ORIENTADOR

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho às minhas duas mães Maria Aparecida Machado Aguiar e Lucia Helena Aguiar Machado e à minha esposa Mariana Cardoso Marra que são as três professoras mais importantes e responsáveis por este caminho. Dedico também às minhas duas filhas Rafaela e Maria que são a razão de tudo.

A vitória desta conquista, com todo meu amor, unicamente, a vocês!

AGRADECIMENTOS

Inicio meus agradecimentos por DEUS, já que Ele colocou pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta!

À minha família, por sempre estarem ao meu lado e por fazerem tudo valer a pena. Meu amor e admiração incondicional a todos!

Ao meu Co-orientador e amigo Prof. Dr. Lucas de Assis Ribeiro que sempre acreditou em mim e ao longo desta jornada se tornou um grande irmão, daqueles que ganhamos da vida. Admiro-te muito meu amigo, como pessoa e como profissional, és com certeza uma grande inspiração para mim.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva, a base de tudo, o meu mais profundo respeito e admiração.

Agradeço também a todos os professores que passaram por minha vida durante minha graduação e pós-graduações, sou muito grato e honrado por ser fruto dos ensinamentos de todos vocês. Particularmente a profissão que mais admiro e respeito, ser professor é uma missão, um dom.

Por fim, agradeço aos meus amigos que por uma vida sempre estiveram ao meu lado. Como diz um velho ditado- “Quem tem amigos não morre pagão”

Obrigado a todos!

RESUMO

Os problemas locomotores são a queixa principal nas consultas veterinárias dentro da equideocultura, sendo que a articulação metacarpofalângica aparece com o maior índice de lesões. O bloqueio anestésico local no diagnóstico de claudicação, além de favorecer o início da terapêutica e aliviar a dor dos pacientes, permite a identificação da origem e região específica afetada, contudo, se realizada de forma incorreta (por volume inadequado de anestésico e/ou localização errônea do nervo por falta de referenciais anatômicos) pode causar inflamação, infecção e até necrose tecidual. Objetivou-se descrever anatomicamente os nervos metacarpais palmares lateral e medial de equinos, para aperfeiçoamento da técnica de bloqueio anestésico diagnóstico de quatro pontos da articulação metacarpofalângica da espécie. Foram utilizadas 20 mãos de 10 equinos adultos sem raça definida, fixadas em formaldeído a 10% e com sistema arterial marcado por solução aquosa de látex corada em vermelho. As estruturas foram identificadas mediante dissecação e suas denominações basearam-se na Nomina Anatômica Veterinária (N.A.V.). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais do Centro Universitário de Patos de Minas, protocolo nº 18/17. Os nervos metacarpais palmares lateral e medial foram observados em todos os espécimes com origem no ramo profundo do nervo palmar lateral, imediatamente distal à articulação intercárpica. Após sua origem, o primeiro nervo estendeu-se ipsilateralmente a partir do tronco comum, enquanto que o segundo posicionou-se de forma contralateral, após cruzar superficialmente o músculo interósseo. Ambos penetraram ao nível do terço médio entre o músculo citado e o osso metacárpico III e, respectivamente, assumiram paralelamente uma posição medial ao osso metacárpico IV e lateral ao metacárpico II. Distalmente, estes nervos emergiram de uma posição palmar para lateral e medial ao nível da extremidade distal dos ossos metacárpicos correspondentes e adjacentes ao recesso palmar da articulação metacarpofalângica, onde por fim, ramificaram-se. Os nervos metacarpais palmares lateral e medial apresentaram origem e disposição semelhantes ao já descrito, entretanto, apesar de bastante citados na literatura, destacamos aqui conforme recomendado pela N.A.V., a não utilização dos termos axial e abaxial como indicativos de posição e direção para equinos. Como parte do bloqueio anestésico diagnóstico de quatro pontos da articulação metacarpofalângica, indica-se para a dessensibilização dos nervos estudados, sejam palpadadas as extremidades distais dos ossos metacárpicos IV e II. Após a identificação, com a utilização do polegar alojado a partir da extremidade no sentido proximal, introduz-se a agulha bilateralmente por 1,5cm de forma perpendicular entre os ossos metacárpicos supracitados e o músculo interósseo, com esse último e os tendões dos músculos flexores tracionados em sentido palmar, evitando assim, traumas às estruturas próximas e aperfeiçoando a técnica utilizada.

Palavras-chave: Articulação metacarpofalângica, claudicação, Equidae, morfologia aplicada.

ABSTRACT

Locomotion problems are the main complaints at veterinarian practices within equine breeding management, once metacarpophalangeal articulation comes out reaching the highest rates of lesions. Local anesthesia blockage at claudication diagnosis besides favoring the beginning of the therapy and relieving patient's pain, it allows the identification of the specific affected region and its origin, however, if it is done incorrectly (by improper volume of anesthetics application and/or mistakenly nerve identification due to the lack of anatomic referential) it may cause inflammation, infection or even tissue necrosis. The aim was describing anatomically lateral and medial palmar metacarpal nerves in horses, to improve diagnostic anesthetic block techniques on four metacarpophalangeal articulation joints of the specie. A number of 20 foets from 10 horses of unidentified breed were used to be fixated in 10% phormaldehyde and with a marked arterial system by water solution of red dyed latex. The structures were identified by dissection, and their denomination bases on Veterinary Anatomical Nomenclature (V.A.N.). This study was approves by Animal Ethical Committee of the University Center of Patos de Minas, under protocol number 18/17. Lateral and medial palmar metacarpal nerves were observed in all specimens originated from the deep branch of lateral palmar nerve, immediately distal to the intercarpal articulation. From its origin afterwards, the first nerve extended ipsilaterally from the common digital extensor tendon, while the second nerve has positioned contralaterally after crossing the interossei muscle. Both penetrated to the level of the mid third of the referred muscle and the metacarpal boné III and, assumed respectively a parallel medial position to the metacarpal bone IV and lateral to the metacarpal II. Distally, those nerves emerged from a palmar position to a lateral and medial to the distal extremity of the metacarpal bones, corresponding and adjacente to the metacarpophalangeal articulation palmar recession, where finally they ramify. The lateral and medial palmar metacarpal nerves present similar origin and disposition to the above described, however, besides largely mentioned in literature, we point out here as recommended by V.A.N., no use of terms like axial and abaxial as position indicators for equine. As a part of block anesthetic diagnosis of four metacarpophalangeal articulation points, it is hereby indicated for the studied nerves desensitization, should be palpated the distal extremities of the metacarpal bones IV and II. After the identification, using thumb located from the extremity at proximal direction way, introduce the needle bilaterally for 1.5cm downright between the above mentioned metacarpal bones and the interossei muscle, being these latter and the flexor muscle tendons drawn in the palmar direction, therefore avoiding traumas in the structures nearby and improving the applied technique.

Keywords: Metacarpophalangeal articulation, claudication, Equidae, applied morphology.

LISTA DE FIGURAS

Páginas

Figura 1- Vista palmar da mão direita de equino sem raça definida evidenciando a origem dos nervos metacarpal palmar medial (+) e metacarpal palmar lateral (*), a partir do ramo profundo do nervo palmar lateral (rp). **Demais estruturas referenciadas:** osso cárpico acessório (oca); artéria palmar lateral (apl); nervo palmar lateral (npl); artéria radial (ar); artéria palmar medial (apm); nervo palmar medial (npm), músculo interósseo (mi); arco palmar profundo (app). Barra de escala de 1cm.....

18

Figura 2- A. Vista medial da mão direita de equino sem raça definida. Evidenciada a trajetória de palmar para medial do nervo metacarpal palmar medial (.). O referido nervo emerge em uma região delimitada pelas seguintes estruturas: osso metacárpico III (om); osso metacárpico II (mm) e extremidade distal do osso metacárpico II (*); músculo interósseo (mi) e recesso palmar da articulação metacarpofalângica (rp). Alfinete preto representando o local de penetração da agulha. **B. Vista medial da mão direita de equino sem raça definida.** Demonstração de introdução da agulha (1,5cm) de forma perpendicular e proximal, entre o osso metacárpico II e o músculo interósseo, após a identificação da extremidade distal do osso metacárpico II e o tracionamento lateropalmar dos tendões dos músculos flexores. Barra de escala de 1cm.....

19

Figura 3- A. Vista lateral da mão direita de equino sem raça definida. Evidenciada a trajetória de palmar para lateral do nervo metacarpal palmar lateral (.). O referido nervo emerge de uma região delimitada pelas seguintes estruturas: osso metacárpico III (om); osso metacárpico IV (mm) e extremidade distal do osso metacárpico IV (*); músculo interósseo (mi) e recesso palmar da articulação metacarpofalângica (rp). Alfinete azul representando o local de penetração da agulha. **B. Vista lateral da mão direita de equino sem raça definida.** Demonstração de introdução da agulha (1,5 cm) de forma perpendicular e proximal, entre o osso metacárpico IV e o músculo interósseo, após a identificação da extremidade distal do osso metacárpico IV e o tracionamento médiopalmar dos tendões dos músculos flexores. Barra de escala de 1cm.....

20

SUMÁRIO

	Páginas
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo Geral.....	10
2.2 Objetivos Específicos.....	10
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1 Equinos.....	11
3.2 Aparelho Locomotor e Generalidades.....	12
3.3 Considerações Anatômicas.....	13
3.4 Bloqueio Anestésico Diagnóstico.....	14
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
5 RESULTADOS.....	18
6 DISCUSSÃO.....	20
7 CONCLUSÕES.....	23
REFERÊNCIAS.....	24
ANEXO I.....	28
ANEXO II.....	29

1. INTRODUÇÃO

Os equinos (*Equus caballus* Linnaeus, 1758) são mamíferos pertencentes à ordem Perissodactyla e família Equidae (GETTY, 1986), que há séculos fascinam o homem e cuja história evolutiva, em variados pontos, confunde-se com a do desenvolvimento das civilizações (CARRIJO JUNIOR; MURAD, 2016). Para fugir de seus predadores e migrar em busca de forragem, estes animais desenvolveram particularidades anatômicas que supriram essas exigências de locomoção (WILSON; WELLER, 2011), como a perda dos dígitos I e V, a redução do II e IV, e o eficiente desenvolvimento do III, o qual unicamente suporta o corpo (BUDRAS; SACK; RÖCK, 2009). Assim, esta espécie tornou-se capaz de percorrer longas distâncias em baixa velocidade, ou curtas distâncias em alta velocidade, sempre com um custo energético reduzido (WILSON; WELLER, 2011) e, atualmente, são utilizados dentre outras formas, como guias, fonte de alimento, transporte, proteção pública, religião, esporte e na medicina (CARRIJO JUNIOR; MURAD, 2016).

Independente da atividade exercida, o desempenho dos equinos sempre é beneficiado pela integridade de seu aparelho locomotor, o qual constitui um sistema de sustentação de alta capacidade (BIRCH; GOODSHIP, 1999). Ainda assim, os problemas locomotores são a queixa principal nas consultas veterinárias dentro da equideocultura (COSTA, 2012), não predispondo-se à idade, gênero, raça ou utilidade dos animais. Neste contexto, quando existente a dor de origem músculo-esquelética, faz-se presente a claudicação (ROSS; DYSON, 2003).

Segundo Baxter (2011), a maioria dos casos de claudicações ocorre no membro torácico, e aproximadamente 95% desses quadros estão relacionados às partes distais ao carpo. Assim, uma avaliação meticulosa dessa região deve ser realizada, requerendo do examinador alta capacidade para visualizar anormalidades de marcha, habilidade na aplicação de recursos que localizem alterações específicas, e obtenção e interpretação apropriada das imagens locais (HINCHCLIFF; KANEPS; GEOR, 2004).

Além da anamnese completa, metodologia que auxilia na restrição de diagnósticos, a anestesia local é uma das ferramentas mais utilizadas na clínica de equinos a fim de diagnosticar as claudicações (KEG et al., 1992; ROSS; DYSON, 2003). Esse exame é realizado para localizar a sede da dor causadora desse sintoma (DYSON, 1984), sendo que, se reduzido ou eliminado após o bloqueio, a lesão é, provavelmente, distal a este (GIBSON; STASHAK, 1989). Convenientemente, esta técnica pode ser interpretada no próprio recinto com resultado claro e imediato (KEG et al., 1992; ROSS; DYSON, 2003), favorecendo o

início da terapêutica, seja por possibilitar uma melhor exploração das lesões ou por aliviar a dor da região afetada (CARTER; HOGAN, 1996).

Espera-se que após a realização dos bloqueios anestésicos, o paciente apoie temporariamente o membro afetado, entretanto as melhoras nem sempre ocorrem (ROSS; DYSON, 2011). Diversos fatores podem interceder na eficiência do procedimento, desde a localização errônea do nervo e volume inadequado de anestésico (FEITOSA, 2008), até a administração intravascular e intrarticular, variações morfológicas individuais (MOYER; SCHUMACHER; SCHUMACHER, 2007) e a falta de referenciais anatômicos. Portanto, conforme citado por Dyson em 1984 e 1986, mesmo que a técnica seja realizada no local recomendado, pode haver predominância da claudicação.

Logo, o estudo topográfico de estruturas específicas do aparelho locomotor é uma premissa para a realização das técnicas anestésicas locais para o diagnóstico de claudicação em equinos, visto que, quando realizada de forma incorreta, pode causar inflamação, infecção e até necrose tecidual.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a morfologia dos nervos metacarpais palmares lateral e medial de equinos sem raça definida, para aperfeiçoamento da técnica de bloqueio anestésico diagnóstico de quatro pontos da articulação metacarpofalângica da espécie.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar os locais indicados pela literatura para infiltração neural, a fim de verificar sua adequabilidade.
- b) Apontar um ponto de bloqueio anestésico proximal aos já descritos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Equinos

Os equinos evoluíram a partir de um ancestral cujo gênero denominava-se *Hyracotherium*, que no período de transição do Paleoceno para Eoceno, chegou a ter o tamanho de um gato doméstico. Devido a mudanças na atmosfera e na temperatura do planeta, esse animal ao longo de 56 milhões de anos de evolução, se tornou a espécie que conhecemos hoje como *Equus caballus* (SECORD et al., 2012).

A domesticação desses animais foi muito importante para o desenvolvimento das civilizações asiáticas e europeias, tendo ocorrido entre 3.000 e 4.000 anos antes de Cristo (CARRIJO JÚNIOR; MURAD, 2016). Os primeiros registros dessa interação entre homens e equinos, em busca de leite e carne primeiramente, foram encontrados em diversas partes da Eurásia (WARMUTH et al., 2012).

Na Europa Ocidental, até a Idade Média, a posse e o uso de equinos eram exclusividade da casta aristocrática dos cavaleiros, que o utilizavam nas guerras, nos jogos e na ostentação social. Além de seu emprego militar (cavalaria), esses animais operaram no transporte de carga e sela, para bater os grãos de cereais ou para a movimentação de mecanismos destinados a moagem. No Brasil, a partir do século XVIII, os equinos começaram a substituir os bovinos na aração e nos transportes, e já no século XIX, com a modernização da agricultura, o desenvolvimento da mecanização e o melhoramento dos transportes, aumentou-se a procura pelos mesmos e, como forma de suprir essa demanda, a criação foi organizada (CARRIJO JÚNIOR; MURAD, 2016).

As diversas atividades impostas aos equinos pelo homem submeteram seu aparelho músculo esquelético a esforços não condizentes com sua evolução. O melhoramento genético fez com que esses animais se tornassem maiores, o que trouxe problemas para a espécie (WILSON; WELLER, 2011). A partir do momento em que estes animais foram considerados úteis para transporte e trabalho, o conhecimento sobre as suas enfermidades tornou-se necessário (APPIAN, 2018).

Para que se possa compreender e melhor avaliar as alterações patológicas locomotoras dos equinos, bem como, para o entendimento da inter-relação de qualidade e características do aparelho de sustentação, é de extrema valia para a abordagem dessas enfermidades, o conhecimento anatômico básico desse complexo estrutural e funcional dinâmico, que sob o comando do sistema neural parte central e mediante condicionamento, é capaz de realizar de

maneira natural e instintiva, as mais variadas exigências, e submeter-se a condições extremas de esforço físico (THOMASSIAN, 2005).

Para os espécimes de competição em alto nível, que executam suas atividades próximas ao limite de suas potencialidades, seu desempenho pode ser prejudicado por alterações no aparelho locomotor. Assim, torna-se imprescindível o estudo das afecções locomotoras traumáticas nestes animais, já que iniciam as atividades físicas de forma precoce (CANTO et al., 2006).

3.2 Aparelho Locomotor – Generalidades

O aparelho locomotor dos equinos se reveste de grande importância por constituir o sistema de sustentação e da dinâmica locomotora, mais especial e de maior capacidade diante de qualquer exigência. Suas potencialidades natas classificam a espécie de forma única para a exploração em diferentes modalidades, especialmente montaria e trabalho, práticas que contribuíram para o avanço das civilizações e desbravamento dos continentes e, na atualidade, com fins desportivos (OLIVEIRA, 2008). Os membros dessa espécie atuam como um sistema de alavancas com uma configuração geométrica que afeta diretamente a carga nos ossos e tecidos moles (STOVER, 2003).

Ao longo de sua história evolutiva, vários músculos foram reduzidos de tamanho e outros, ligados a estruturas tendo-ligamentosas, dão um grau acentuado de automaticidade à junção da perna distalmente. De modo semelhante, seus grandes pulmões e tórax refletem uma adaptação locomotora, pois suprem um volume de ar muito grande para a eficiente corrida de longa distância (GETTY, 1986).

Ainda neste contexto, observa-se que o osso metacárpico III é alongado, e os ossos metatársicos foram combinados com um agrupamento de músculos na extremidade proximal do membro, como forma de suprir um longo braço de alavanca com poderosos músculos “impulsores”. Essa longa alavanca, quando comparada a animais com pernas relativamente curtas, fornece um passo maior por unidade de trabalho muscular (GETTY, 1986).

Sem anormalidades no caminhar, os equinos devem se mover de forma balanceada, com todos os movimentos do membro em equilíbrio. Se a claudicação está presente, é trabalho do examinador identificar a anormalidade de marcha, a localização, a provável causa e recomendar o tratamento apropriado (HINCHCLIFF; KANEPS; GEOR, 2004). Assim, a analgesia de diagnóstico provavelmente se mantém como uma das ferramentas mais valiosas nesse cenário, apesar do grande avanço da medicina equina (ROSS; DYSON, 2003).

3.3 Considerações Anatômicas

A parte distal do membro torácico é constituída pela região distal ao carpo, já relatada com o maior número de casos de claudicações em equinos (KAINER; FAILS, 2011). Com relação à inervação desta região no *E. caballus*, ela é realizada predominantemente pelos ramos dorsal e palmar do nervo ulnar e pelos nervos palmares lateral e medial (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Os nervos palmares medial e lateral surgem como ramos terminais do nervo mediano. O primeiro se estende pelo canal cárpico ao longo da margem medial do tendão flexor digital superficial, situando-se a princípio, dorsalmente à artéria correspondente e, já ao nível do terço distal do osso metacárpico III, de forma palmar à veia. Após algumas ramificações cutâneas, este nervo emite um ramo comunicante que cruza oblíqua e superficialmente os tendões flexores e une-se ao nervo palmar lateral, já na extremidade distal do osso. Com relação a este último nervo citado, ele se une ao ramo palmar do nervo ulnar, e após, posiciona-se na margem lateral do tendão flexor digital profundo, palmarmente à veia correspondente e acompanhado pela continuação da artéria palmar lateral (GETTY, 1986).

Distalmente ao carpo, o nervo palmar lateral emite um ramo profundo para o músculo interósseo e, a continuação de suas fibras constituem os nervos metacarpais palmares lateral e medial (GETTY, 1986; BUDRAS; SACK; RÖCK, 2009). Estes nervos posicionam-se entre o músculo citado e a superfície palmar do osso metacárpico III (GETTY, 1986), estendendo-se até o lado axial dos pequenos ossos metacárpicos IV e II (GETTY, 1986; BUDRAS; SACK; RÖCK, 2009; DYCE; SACK; WENSING, 2010), para em suas extremidades distais, tornarem-se subcutâneos. São responsáveis por inervar o músculo interósseo e os recessos palmar e dorsal da articulação metacarpofalângica (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Próximo a essa articulação, ambos os nervos palmares dividem-se em um ramo dorsal e um nervo digital palmar. Os ramos dorsais posicionam-se a princípio, entre a artéria e veia digitais palmares (GETTY, 1986) e, são responsáveis pela inervação sensorial e vasomotora da pele da região metacarpofalângica, parte dorsal das articulações metacarpofalângica, interfalângica proximal e distal, cório coronário, partes dorsais dos córions laminar e solar, e parte dorsal da cartilagem da falange distal (STASHAK, 1997). Já os nervos digitais palmares são a continuação direta do tronco e, normalmente, dispõem-se em posição palmar à artéria digital correspondente (GETTY, 1986) para inervarem a derme lamelar dos talões, quartos do casco, derme da sola e ranilha, ligamento sesamóideo ímpar, bursa do osso navicular,

articulação interfalângica distal, falange distal e os coxins digitais (POLLITT, 1992; PARKS, 2003).

Os membros torácicos recebem a maior parte do peso corporal, sobrecarregando a articulação metacarpofalângica, que dentre todas as articulações do aparelho locomotor, apresenta o maior índice de injúrias (BORGES; CANOLA; MACHADO, 2001a; BORGES; CANOLA; MACHADO, 2001b). Esta articulação é formada entre o osso metacárpico III, a falange proximal e os ossos sesamóides proximais (DYCE; SACK; WENSING, 2010) e, apesar de ser classificada como do tipo gínglimo por realizar sua flexão e extensão, durante a flexão palmar são possíveis pequenos movimentos de abdução, adução e rotação (GETTY, 1986).

Junto à articulação metacarpofalângica encontram-se o tendão do músculo flexor superficial dos dedos, tendão do músculo flexor profundo dos dedos, tendão do músculo extensor comum dos dedos, ligamento anular palmar, musculo interósseo, ligamentos sesamóides reto e oblíquos medial e lateral, e colaterais medial e lateral (GETTY, 1986).

3.4 Bloqueio Anestésico Diagnóstico

Normalmente, o afastamento dos equinos de suas atividades está relacionado às lesões do sistema locomotor, superando enfermidades digestórias e respiratórias (WRIGLEY, 2002; STASHAK, 2006). Segundo Miranda (1988), dentre outros fatores, essas lesões podem ser decorrentes de conformação inadequada, casqueamento incorreto, envelhecimento e falta de condicionamento, resultando em uma instabilidade articular decorrente de lesões de tecidos moles.

Na tentativa de se estabelecer os diagnósticos relacionados às afecções do sistema locomotor, ou mesmo aliviar as dores causadas por elas, tem se tornado recorrente a prática de bloqueios anestésicos locais. Para a realização dessa técnica, não é necessário o uso de equipamentos sofisticados, o que aumenta sua acessibilidade e, com a redução dos custos, basta que o profissional saiba a farmacologia dos anestésicos e a anatomia da área em questão, já que essa pode ser afetada por injeções impróprias (LUNA, 1998).

Nos equinos, o emprego da anestesia local é mais frequente que o da anestesia geral, vista as peculiaridades anatômicas facilitadoras de sua execução na espécie, como por exemplo, a superficialidade das inervações da cabeça e dos membros (MASSONE, 2008). Sempre que possível, a sedação deve ser evitada, já que o risco de acidentes durante a manipulação dos membros pelvins é alta (AUER; STICK, 1999).

O princípio dos anestésicos locais é que, quando aplicados localmente, causam o bloqueio reversível na condução do impulso neural (ADAMS, 2003). Segundo Carvalho (1994), o local de injeção está entre os fatores de maior importância relacionados à absorção dos anestésicos locais. Assim, uma injeção intrasínovial ou vascular proveniente de erros técnicos, pode resultar em falso-negativo, ou seja, o animal pode permanecer claudicando (BROSSI, 1996).

O bloqueio perineural deve ser realizado, sistematicamente, iniciando-se na parte distal do membro com progressão proximal, até ser determinada a região sede da dor. Do contrário, a analgesia proximal iria mascarar o efeito das injeções distais, já que todas as estruturas distais à primeira aplicação já estariam dessensibilizadas (FEITOSA, 2008). Após identificar a área lesionada, outros métodos podem ser usados para maiores esclarecimentos, como a radiografia ou ultrassonografia (SPEIRS, 1999).

Os bloqueios mais utilizados ao nível da parte distal do membro torácico dos equinos são: bloqueio dos nervos digitais palmares, bloqueio dos ramos dorsais dos nervos digitais palmares, bloqueio dos nervos palmares ao nível dos ossos sesamóides proximais e bloqueio em quatro pontos da articulação metacarpofalângica (VARNER, 1990; DYSON; KIDD, 1993).

O bloqueio dos nervos digitais palmares lateral e medial, normalmente, é o primeiro (GIBSON; STASHAK, 1989) e o mais frequentemente realizado. Seu objetivo é anestésias tais nervos na região palmar da quartela, imediatamente proximal às cartilagens colaterais da falange distal (ROSS; DYSON, 2011). Para tanto, a agulha deve ser inserida de forma subcutânea sobre os nervos, e direcionada distalmente sobre o aspecto palmar do plexo neurovascular palpável, bilateralmente (MOYER; SCHUMACHER; SCHUMACHER, 2007). Segundo Brossi (1996), esta forma de bloqueio deve dessensibilizar totalmente as porções palmares da quartela, parcialmente a região dorsal da quartela e não anestésias a articulação metacarpofalângica.

Caso o paciente continue a claudicar, o bloqueio de campo da quartela poderá ser realizado (STASHAK, 2006). Essa técnica consiste em anestésias os ramos dorsais dos nervos palmares lateral e medial (FEITOSA, 2008), para que se dessensibilize toda a área remanescente do casco e as regiões da quartela que não foram atingidas pelo bloqueio anterior (ROSS; DYSON, 2011). Também ocorre a analgesia de alguns ramos terminais dos nervos metacarpais palmares lateral e medial (STASHAK, 2006). A região de aplicação é a mesma do bloqueio do nervo digital palmar, entretanto, a agulha é direcionada proximalmente (GIBSON; STASHAK, 1989).

Já o bloqueio dos nervos digitais palmares ao nível dos ossos sesamóides proximais, é utilizado quando as técnicas anteriormente citadas não apresentaram resultados positivos (MOYER; SCHUMACHER; SCHUMACHER, 2007). Identifica-se a veia e artéria digital palmar, e isola-se o nervo separando-o destas estruturas com o dedo polegar ou indicador (GETTY, 1986; AUER, 1980). O anestésico local deve ser aplicado próximo aos nervos palmares lateral e medial para dessensibilizar todas as estruturas profundas distais a eles (STASHAK, 2006) e, em alguns casos, podendo abolir também dores na articulação metacarpofalângica (NAGY et al., 2009), vista à difusão em sentido proximal do anestésico (ROSS; DYSON, 2011).

O próximo passo na identificação de uma claudicação ainda não responsiva a esses bloqueios é anestesiarmos os nervos palmares lateral e medial e metacarpais palmares lateral e medial (bloqueio de quatro pontos da articulação metacarpofalângica) (STASHAK, 2006). Os primeiros nervos podem ser dessensibilizados com a administração do anestésico na superfície dorsal do tendão flexor digital profundo, medial, lateral (GIBSON; STASHAK, 1989) e distalmente à disposição do ramo comunicante entre os dois. Já os dois últimos são bloqueados sobre as extremidades palpáveis dos ossos metacárpicos IV e II, com a agulha introduzida paralelamente à pele e, atentando-se à proximidade dessas estruturas com o recesso volar desta articulação (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015). Se adequadamente realizada, esta técnica proporcionará a analgesia da região proximal da articulação metacarpofalângica e toda a área distal a este ponto (GIBSON; STASHAK, 1989).

De forma bem ampla, as complicações mais comumente relatadas nos procedimentos de bloqueio anestésico diagnóstico envolvem as injeções intravasculares, formação de hematomas, quebra de agulhas, infecções subcutâneas e, de maior gravidade, a sinovite séptica nos casos em que os recessos sinoviais são penetrados inadvertidamente (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015). Assim, o médico veterinário atuante na medicina equina deve possuir conhecimentos sobre as técnicas de anestesia local diagnóstica, notada sua importância durante o exame de claudicação. Quanto mais precisa sua realização, menores são as influências negativas sobre os resultados observados (DAOLIO, 2011).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 20 membros torácicos de 10 espécimes adultos de *Equus caballus* sem raça definida e sem diferenciação quanto ao gênero. O material utilizado

provém do Laboratório de Anatomia Animal do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (Patos de Minas, MG).

Como metodologia rotineira, todas as amostras tiveram seu sistema arterial marcado para identificação após a canulação, em sentido distal, da artéria mediana. Para tanto, esta foi preenchida com solução aquosa de látex (Artecola® - Altamira Indústria e Comércio de Látex) a 50%, corada com pigmento específico vermelho (Suvinil® Tintas e Pigmentos – corante para tinta látex). Já a fixação ocorreu mediante injeções intramusculares e subcutâneas de solução aquosa de formaldeído a 10% (Chemco® - formaldeído solução GEIII), para sequentemente, serem imersas em cubas opacas contendo mesma solução.

A dissecação iniciou-se por meio de uma incisão longitudinal da pele desde a face medial da fileira proximal dos ossos cárpicos até a face medial da articulação interfalângica proximal. Rebateu-se a pele e a tela subcutânea circunscrevendo toda a extremidade distal do membro a partir da incisão inicial. Os nervos ulnar e mediano foram identificados e dissecados respectivamente, em um primeiro momento, na face caudal e medial do antebraço.

O ramo dorsal do nervo ulnar foi isolado até contornar no sentido caudodorsal o tendão do músculo ulnar lateral. Já o ramo palmar do nervo ulnar foi dissecado até sua comunicação, ao nível da articulação rádio-ulnocárpica, com o nervo palmar lateral, que é derivado do nervo mediano. Conforme supracitado, a partir da dissecação do nervo mediano na face medial do carpo, em regiões variáveis, foi possível identificar a subdivisão do mesmo em nervos palmares lateral e medial.

Após a identificação do nervo palmar lateral imediatamente distal à articulação intercárpica, fora visualizada a origem do ramo profundo do nervo palmar lateral, se estendendo a partir do nervo palmar lateral em direção a face palmar do osso metacárpico III. O ramo profundo do nervo palmar lateral foi dissecado até sua subdivisão para dar origem à formação dos nervos metacarpais palmares medial e lateral, os quais foram dissecados distalmente até emergirem de forma adjacente às extremidades distais dos ossos metacárpicos II e IV respectivamente.

Todos os registros fotográficos foram realizados através de uma câmera Nikon Coolpix P510 (16.1 megapixels). A nomenclatura anatômica adotada esteve de acordo com o International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N., 2012). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais do Centro Universitário de Patos de Minas, protocolo nº 18/17.

5. RESULTADOS

Os nervos metacarpais palmares lateral e medial foram observados em todos os espécimes com origem no ramo profundo do nervo palmar lateral, imediatamente distal à articulação intercárpica. Após sua origem, o primeiro nervo estendeu-se ipsilateralmente a partir do tronco comum, enquanto que o segundo posicionou-se de forma contralateral, após cruzar superficialmente o músculo interósseo. Ambos penetraram ao nível do terço médio entre o músculo citado e o osso metacárpico III e, respectivamente, assumiram paralelamente uma posição medial ao osso metacárpico IV e lateral ao metacárpico II, estando intimamente associados à face palmar do osso metacárpico III (Figura 1).

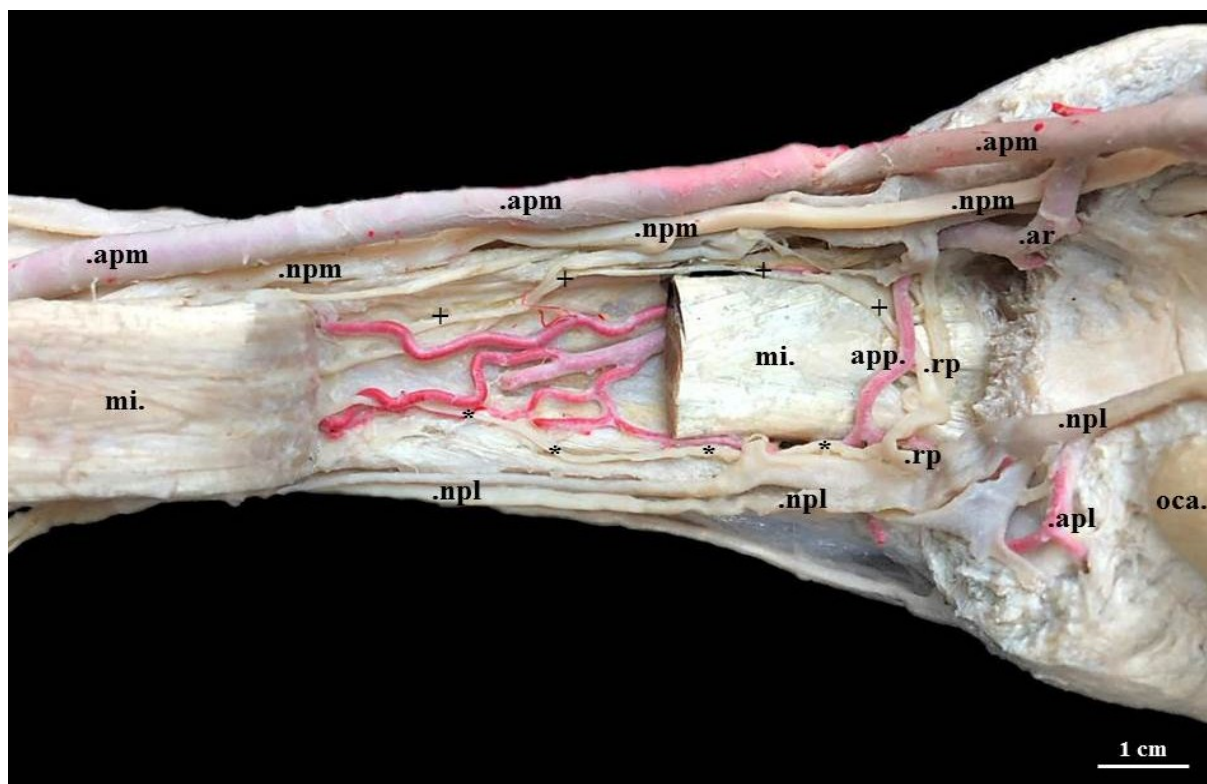


Figura 1- Vista palmar da mão direita de equino sem raça definida evidenciando a origem dos nervos metacarpal palmar medial (+) e metacarpal palmar lateral (*), a partir do ramo profundo do nervo palmar lateral (rp). **Demais estruturas referenciadas:** osso cárpico acessório (oca); artéria palmar lateral (apl); nervo palmar lateral (npl); artéria radial (ar); artéria palmar medial (apm); nervo palmar medial (npm), músculo interósseo (mi); arco palmar profundo (app). Barra de escala de 1 cm.

Fonte: Tiago Machado Vieira.

Distalmente, os nervos metacarpais palmares medial e lateral emergiram respectivamente, de uma posição palmar para medial e lateral ao nível da extremidade distal dos ossos metacárpicos correspondentes (II e IV) e adjacentes ao recesso palmar da articulação metacarpofalângica, onde por fim, ramificaram-se para inervar parcialmente a cápsula articular associada e o tecido subcutâneo da região (Figuras 2A e 3A).

Como parte do bloqueio anestésico diagnóstico de quatro pontos da articulação metacarpofalângica, indica-se que para a dessensibilização dos nervos metacarpais palmares medial e lateral, sejam palpadas as extremidades distais dos ossos metacárpicos II e IV. Após a identificação, com a utilização do polegar alojado a partir da extremidade no sentido proximal, introduz-se a agulha bilateralmente por 1,5cm de forma perpendicular entre os ossos metacárpicos supracitados e o músculo interósseo, com esse último e os tendões dos músculos flexores tracionados em sentido palmar, evitando assim, traumas às estruturas adjacentes e aperfeiçoando a técnica utilizada para bloqueio diagnóstico (Figuras 2B e 3B).

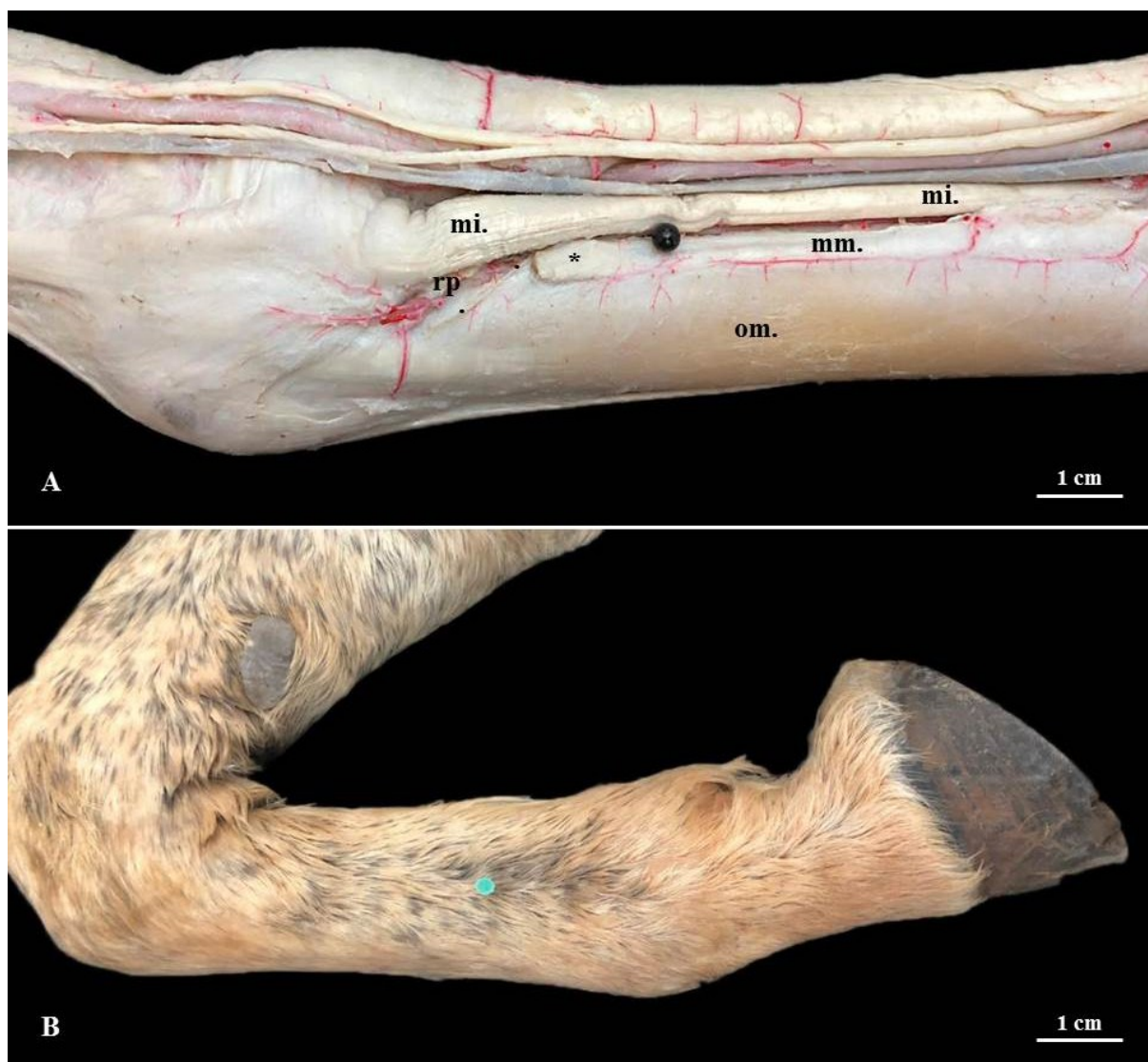


Figura 2- A. Vista medial da mão direita de equino sem raça definida. Evidenciada a trajetória de palmar para medial do nervo metacarpal palmar medial (.). O referido nervo emerge em uma região delimitada pelas seguintes estruturas: osso metacárpico III (om); osso metacárpico II (mm) e extremidade distal do osso metacárpico II (*); músculo interósseo (mi) e recesso palmar da articulação metacarpofalângica (rp). Alfinete preto representando o local de penetração da agulha. **B. Vista medial da mão direita de equino sem raça definida.** Demonstração de introdução da agulha (1,5 cm) de forma perpendicular e proximal, entre o osso metacárpico II e o músculo interósseo, após a identificação da extremidade distal do osso metacárpico II e o tracionamento lâteropalmar dos tendões dos músculos flexores. Barra de escala de 1 cm.

Fonte: Tiago Machado Vieira.

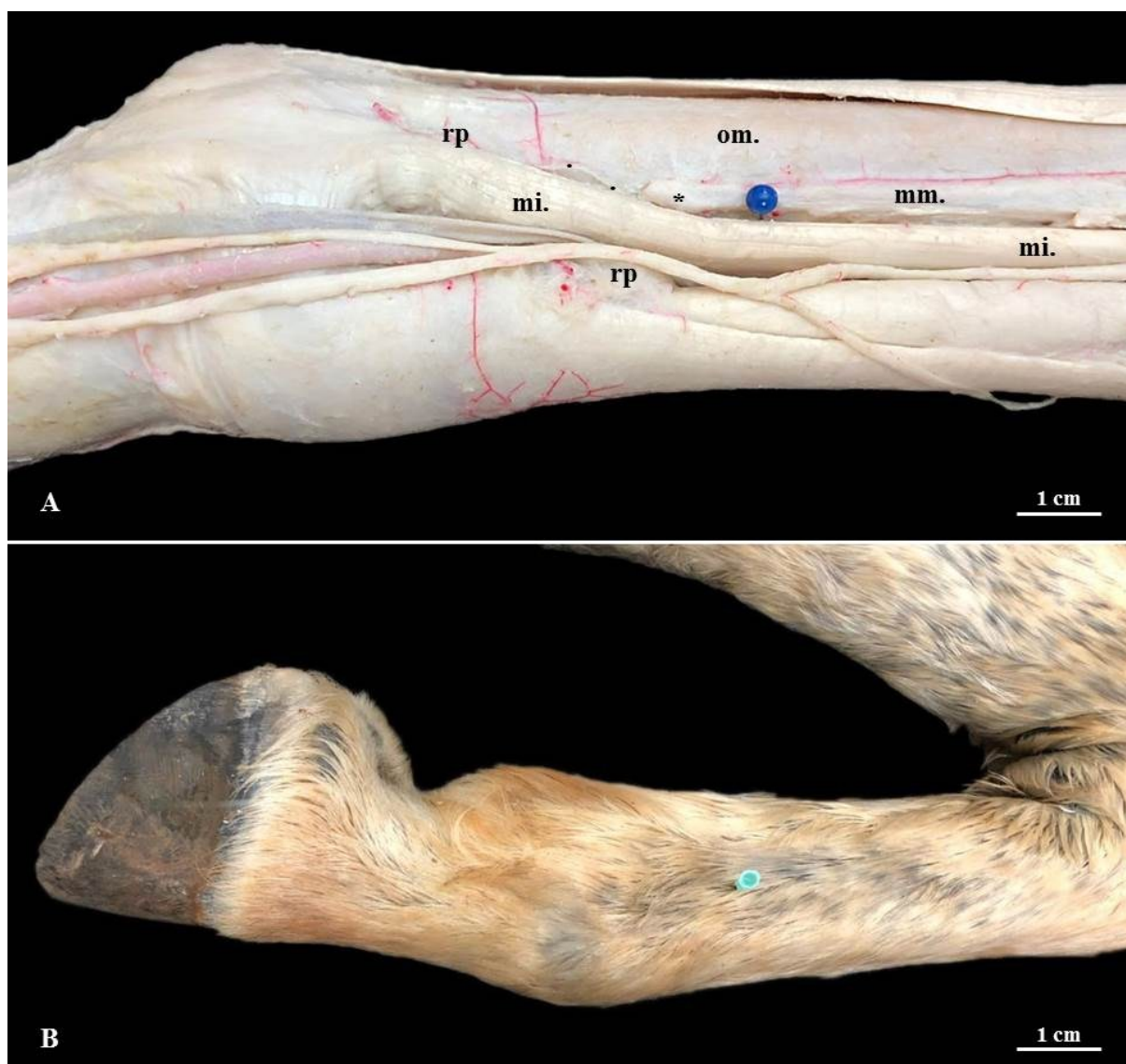


Figura 3- A. Vista lateral da mão direita de equino sem raça definida. Evidenciada a trajetória de palmar para lateral do nervo metacarpal palmar lateral (.). O referido nervo emerge em uma região delimitada pelas seguintes estruturas: osso metacárpico III (om); osso metacárpico IV (mm) e extremidade distal do osso metacárpico IV (*); músculo interósseo (mi) e recesso palmar da articulação metacarpofalângica (rp). Alfinete azul representando o local de penetração da agulha. **B. Vista lateral da mão direita de equino sem raça definida.** Demonstração de introdução da agulha (1,5 cm) de forma perpendicular e proximal, entre o osso metacárpico IV e o músculo interósseo, após a identificação da extremidade distal do osso metacárpico IV e o tracionamento médiopalmar dos tendões dos músculos flexores. Barra de escala de 1cm.

Fonte: Tiago Machado Vieira.

6. DISCUSSÃO

A anatomia do terço distal do membro torácico dos equinos é bem conhecida e vem sendo muito estudada (WHITCOMB, 2009), objetivando uma melhor compreensão da biomecânica da locomoção, de como cada enfermidade interage com estruturas específicas, e na elaboração de novas formas de diagnóstico (RIBEIRO, 2013), justificada pela alta ocorrência de enfermidades locomotoras nesta região (STASHAK, 2006).

Dentre alguns princípios que sustentam a utilização das técnicas de anestesia local para diagnósticos nesta espécie, podemos citar o bom conhecimento morfológico das regiões abordadas, já que sem o entendimento da área inervada por cada nervo periférico e a possibilidade de difusão do anestésico para estruturas adjacentes, torna-se impossível interpretar os resultados, possibilitando diagnósticos equivocados (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015).

No que tange aos nervos metacarpais palmares lateral e medial, eles foram à continuação das fibras do ramo profundo do nervo palmar lateral após ramificação distalmente ao carpo (GETTY, 1986; BUDRAS; SACK; RÖCK, 2009) e, estenderam-se de forma paralela (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015) e axialmente aos ossos metacárpicos IV e II (GETTY, 1986; BUDRAS; SACK; RÖCK, 2009; DYCE; SACK; WENSING, 2010) na superfície palmar do osso metacárpico III (GETTY, 1986).

De forma semelhante, nos equinos sem raça definida, os nervos metacarpais palmares lateral e medial foram observados com origem a partir do ramo profundo do nervo palmar lateral. Os nervos citados se posicionaram respectivamente ipsilateral e contralateralmente a partir de suas origens, e subsequentemente penetraram ao nível do terço médio entre o músculo interósseo e o osso metacárpico III. Entretanto, a disposição observada para ambos os nervos a partir deste ponto não condiz com a descrição relatada na literatura supracitada, visto que foram referenciados como “axiais” para com dois ossos diferentes (um lateral e outro medial).

Quando consultada a Nomina Anatômica Veterinária (N.A.V.) vigente (I.C.V.G.A.N., 2012), foi notado que os termos “axial” e “abaxial” devem ser utilizados como indicativos de posição e direção, apenas como referencial a partir das articulações metacarpofalângica e metatarsofalângica das espécies cujo eixo funcional do membro passe entre os dígitos III e IV, como acontece em animais ungulígrados artiodátilos. Logo, também como já ressaltado por Getty (1986), reafirmamos a inconveniência de utilização destes termos para os equinos, já que ainda são amplamente aplicados na produção científica e rotina clínica.

Ainda no contexto dos termos indicativos, o acervo didático consagrado na anatomia animal (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1981; GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016), incluindo a própria N.A.V. (I.C.V.G.A.N., 2012), ressaltaram que uma estrutura/superfície que está mais próxima do plano sagital mediano do que outra é chamada de medial, enquanto que outra mais próxima do plano de delimitação lateral é denominada lateral. Logo, podemos afirmar que após associarem-se a face palmar do osso metacárpico III, os nervos metacarpais palmares lateral e medial assumiram paralelamente uma posição medial ao osso metacárpico IV e lateral ao osso metacárpico II, respectivamente.

Já na extremidade distal dos ossos metacárpicos correspondentes, os nervos estudados emergiram de uma posição palmar para lateral e medial, e assim como afirmado por Dyce, Sack e Wensing (2010) e Baccarin, Brossi e Silva (2015), tornaram-se superficiais para inervar os recessos palmar e dorsal da articulação metacarpofalângica (DYCE; SACK; WENSING, 2010) e parcialmente a cápsula articular (GETTY, 1986).

O bloqueio anestésico destes nervos ao nível da extremidade distal dos ossos metacárpicos IV e II (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015), juntamente com a dessensibilização dos nervos palmares lateral e medial nesta região (GIBSON; STASHAK, 1989) constituem o bloqueio anestésico de quatro pontos da articulação metacarpofalângica (STASHAK, 2006) que, se adequadamente realizado, proporcionará a analgesia da região proximal desta articulação e toda a área distal a esse ponto (GIBSON; STASHAK, 1989).

Conforme já advertido por Baccarin, Brossi e Silva (2015) existe uma proximidade com a qual os nervos metacarpais palmares lateral e medial surgem ao recesso palmar da articulação metacarpofalângica, e é notável o risco de complicações envolvendo estas estruturas quando realizada a introdução das agulhas ao nível da extremidade distal dos ossos metacárpicos IV e II para o bloqueio anestésico neural. Portanto, um bloqueio realizado de forma moderadamente proximal aos já descritos poderia reduzir as chances de lesões decorrentes desta técnica, e não causaria alterações demasiadas com relação à região anestesiada de forma a interferir na sequência dos testes para diagnóstico de claudicação.

Para tanto, indica-se que sejam palpadas as extremidades distais dos ossos metacárpicos IV e II e, após, com a utilização do polegar alojado a partir da extremidade dos mesmos, no sentido proximal, penetra-se a agulha bilateralmente, porém não simultaneamente, por 1,5cm de forma perpendicular entre os ossos metacárpicos supracitados e o músculo interósseo, com esse último e os tendões dos músculos flexores tracionados em sentido palmar, evitando assim, traumas às estruturas próximas.

Assim, torna-se válido afirmar que a técnica de bloqueio anestésico diagnóstico de quatro pontos da articulação metacarpofalângica foi aperfeiçoada, e limitará as chances de resultados falsos por punção inadvertida de estruturas variadas, como por exemplo, nos recessos sinoviais citados por Baccarin, Brossi e Silva (2015).

7. CONCLUSÕES

Os nervos metacarpais palmares lateral e medial apresentaram origem e disposição semelhantes ao já descrito, entretanto, apesar de bastante citados na literatura, destacamos aqui conforme recomendado pela Nomina Anatômica Veterinária, a não utilização dos termos axial e abaxial como indicativos de posição e direção para equinos.

Como parte do bloqueio anestésico diagnóstico de quatro pontos da articulação metacarpofalângica, indica-se para a dessensibilização dos nervos estudados, sejam palpas das extremidades distais dos ossos metacárpicos II e IV. Após a identificação, com a utilização do polegar alojado a partir da extremidade no sentido proximal, introduz-se a agulha bilateralmente por 1,5cm de forma perpendicular entre os ossos metacárpicos supracitados e o músculo interósseo, com esse último e os tendões dos músculos flexores tracionados em sentido palmar, evitando assim, traumas às estruturas próximas e aperfeiçoando a técnica utilizada.

REFERÊNCIAS

ADAMS, H. R. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 1040p.

APPIAN. **The Civil Wars**. Disponível em: <<http://data.perseus.org/citations/urn:cts:greekLit:tlg0551.tlg017.perseus-engl:4.11>>. Acesso em 14/05/2018.

AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine Surgery**. 2 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. 937p.

AUER, J. Diseases of the carpus. **Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice**, v. 2, n. 1, p. 81-99, 1980. [https://doi.org/10.1016/S0196-9846\(17\)30176-3](https://doi.org/10.1016/S0196-9846(17)30176-3)

BACCARIN, R. Y. A.; BROSSI, P. M.; SILVA, L. C. L. C. **Guia Ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos**. São Paulo: Quiron Comunicação, 2015. 53p.

BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6 ed. Wiley-Blackwell, 2011. 1272p.

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. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1999.tb01561.x>

BORGES, E. M.; CANOLA, J. C.; MACHADO, M. R. F. Estudo morfológico e radiológico sobre a comunicação entre a articulação interfalangeana distal e a bolsa do osso navicular em peças anatômicas de equinos (*Equus caballus*, L. 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 6, p. 258-262, 2001a. <https://doi.org/10.1590/S1413-95962001000600002>

BORGES, E. M.; CANOLA, J. C.; MACHADO, M. R. F. Estudo morfológico e radiológico sobre a comunicação entre a articulação interfalangeana distal e a bolsa do osso navicular em equinos (*Equus caballus*, L. 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 5, p. 220-223, 2001b. <https://doi.org/10.1590/S1413-95962001000500004>

BROSSI, P. M. Diagnóstico clínico das claudicações em equinos. In: **II Ciclo de Atualização em Medicina Veterinária**, 1996.

BUDRAS, K. D.; SACK, W. O.; RÖCK, S. **Anatomy of the Horse**. 5 ed. Hannover: Schlütersche, 2009. 208p.

CANTO, L. S. et al. Frequência de problemas de equilíbrio em cascos de cavalos crioulos em treinamento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 489-495, 2006. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2006.26464>

CARRIJO JUNIOR, O. A.; MURAD, J. C. B. **Animais de Grande Porte II**. Brasília: Nt Editora, 2016. 192p.

CARTER, G. K.; HOGAN, P. M. Use of diagnostic nerve blocks in lameness evaluation. **42nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners**, p. 26-33, 1996.

CARVALHO, J. C. A. Farmacologia dos anestésicos locais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 44, n. 1, p. 75-82, 1994.

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.

DAOLIO, M. **Bloqueios anestésicos perineurais da região distal do membro torácico do equino para diagnóstico em claudicações**. 2011. 22f. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de concentração: Cirurgia de Grandes Animais) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2011.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.840p.

DYSON, S. J., KIDD, L. A comparison of responses to analgesia of the navicular bursa and intra-articular analgesia of the distal interphalangeal joint in 59 horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 25, n. 2, p. 93-98, 1993. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1993.tb02915.x>

DYSON, S. Nerve blocks and lameness diagnosis in the horse. **In Practice**, v. 6, n. 4, p. 102-107, 1984. <https://doi.org/10.1136/inpract.6.4.102>

DYSON, S. Problems associated with the interpretation of the results of regional and intra-articular anaesthesia in the horse. **Veterinary Record**, v. 118, n. 15, p. 419-422, 1986. <https://doi.org/10.1136/vr.118.15.419>

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2008. 735p.

GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2000p.

GIBSON, K. T.; STASHAK, T. S. Using perineural anesthesia to localize equine lameness. **Veterinary Medicine**, v. 84, n. 11, p. 1082-1086, 1989.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos Ruminantes Domésticos**. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Morfologia, 1981. 420p.

HINCHCLIFF, K. W.; KANEPS, A. J.; GEOR, R. J. **Equine Sports Medicine and Surgery**. 1 ed. Philadelphia: Saunders Company, 2004. 1364p.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatômica Veterinária**. 5 ed. (edição revisada). Hannover, Columbia, Ghent, Sapporo: Editorial Committee, 2012. 177p.

KAINER, R. A.; FAILS, A. D. Functional Anatomy of the Equine Musculoskeletal System. In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6 ed. Wiley-Blackwell, 2011. p. 3-72.

KEG, P. R. et al. The effect of regional nerve blocks on the lameness caused by collagenase induced tendinitis in the medimetacarpal region of the horse: a study using gait analysis and ultrasonography to determine tendon healing. **Journal Veterinary Medicinal**, v. 39, n. 5, p. 349-364, 1992. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.1992.tb00192.x>

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 804p.

LUNA, S. P. L. Anestésias perineurais e regionais em equinos. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v.1, n. 1, p. 24-30, 1998.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas: Texto e Atlas Colorido**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 571p.

MIRANDA, R. M. **Genética e melhoramento dos equinos**. Equinos, ano XII, n. 85, p. 11-33, 1988.

MOYER, W.; SCHUMACHER, J. **A Guide to Equine Joint Injection and Regional Anesthesia**. 1 ed. Pennsylvania: Veterinary Learning Systems, 2007. 111p.

NAGY, A. et al. Distribution of radiodense contrast medium after perineural injection of the palmar and palmar metacarpal nerves (low 4-point nerve block): An in vivo and ex vivo study in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 42, n. 6, p. 512-518, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00076.x>

OLIVEIRA, C. E. F. **Afecções locomotoras traumáticas em equinos (*Equus caballus* LINNAEUS, 1758) de vaquejada atendidos no Hospital Veterinário/ UFCG, Patos – PB**. 2008. 53f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. 2008.

PARKS, A. Form and function of the equine digit. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 19, n. 2, p. 285-307, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(03\)00018-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(03)00018-X)

POLLITT, C. C. Clinical anatomy and physiology of the normal equine foot. **Equine Veterinary Education**, v. 4, n. 5, p. 219-224, 1992. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1992.tb01623.x>

RIBEIRO, G. H. C. Anatomia, Biomecânica e Principais Patologias do Membro Distal de Equinos: Quartela e Casco. 2013. 48f. Ciência Animal (Seminários Aplicados do Programa de Pós Graduação) – Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. 2 ed. Saint Louis: Saunders, 2011. 1396p.

ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. 1 ed. Saint Louis: Saunder, 2003. 1095p.

SECORD, R. et al. Evolution of the Earliest Horses Driven by Climate Change in the Paleocene-Eocene Thermal Maximum. **Science**, v. 335, n. 6071, p. 959-962, 2012. <https://doi.org/10.1126/science.1213859>

SPEIRS, V. C. **Exame Clínico em Equinos**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

STASHAK, T. S. **Adam's Lameness in Horses**. 4 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1997. 906p.

STASHAK, T. S. **Claudicação em Equinos segundo Adams**. 5 ed. São Paulo: Roca, 2006. 1112p.

STOVER, S. M. The epidemiology of Thoroughbred racehorse injuries. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 2, n. 4, p. 312-322, 2003. <https://doi.org/10.1053/j.ctep.2004.04.003>

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 4 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005. 573p.

VARNER, D. D. **Equine medicine and surgery**. 4 ed. Califórnia: American Veterinary, 1990, p. 1143-1538.

WARMUTH, V. et al. Reconstructing the origin and spread of horse domestication in the Eurasian steppe. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 21, p. 8202-8206, 2012. <https://doi.org/10.1073/pnas.1111122109>

WHITCOMB, M. B. Ultrasonographic Evaluation of the Distal Extremity. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 29, n. 1, p. 47-59, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2008.11.010>

WILSON, A; WELLER, R. The Biomechanics of the Equine Limb and Its Effect on Lameness. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. Saint Louis: W.B. Saunders, 2011. p. 270-281. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-6069-7.00026-2>

WRIGLEY, R. H. Ultrasonography of the tendons, ligaments, and joints. In: STHASHAK, T. S. **Adam's lameness in horses**. 5 ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2002. 1174p

Anexo I**Carta de Doação de Peças Anatômicas de Equinos**

Eu, Edmar Martins Gerente Industrial da Empresa Frigorífico Prosperidad S/A - Araguari/MG autorizo a doação de 20 membros torácicos de equinos para fins acadêmicos ao professor Tiago Machado Vieira docente do Centro Universitário de Patos de Minas-UNIPAM/MG curso de Medicina Veterinária.



Assinatura

Edmar Martins
Gerente de Produção
Frigorífico Prosperidad S/A

Anexo II

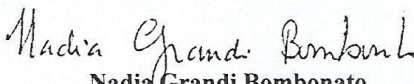


Pró-Reitoria de Ensino, Pesquisa e Extensão
Comissão de Ética no Uso de Animais

ATESTADO

Atesto para os devidos fins, que o projeto intitulado "**Bloqueio neural da articulação metacarpo falângica em equinos sem raça definida**", em que trabalhará com 10 animais da espécie equino, sob orientação do Prof.^a Me. **Lucas de Assis Ribeiro** foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animal do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, sob o número de protocolo 18/17, tendo sido considerado **APROVADO** para execução, conforme metodologia apresentada, e arquivado junto a este Comitê.

Para tanto, firmo o presente.
Patos de Minas, 8 de março de 2017


Nadia Grandi Bombonato
Presidente da CEUA /UNIPAM