

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

BIANCA GIMENES GELMINI

**NOVA PROPOSTA DE BLOQUEIO ANESTÉSICO DOS NERVOS
METATÁRSICOS PLANTARES MEDIAL E LATERAL DE EQUINOS**

Uberlândia

2025

BIANCA GIMENES GELMINI

**NOVA PROPOSTA DE BLOQUEIO ANESTÉSICO DOS NERVOS
METATÁRSICOS PLANTARES MEDIAL E LATERAL DE EQUINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para aprovação na disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso II.

Área de concentração: Saúde Animal.

Orientador: Prof. Dr. Lucas de Assis Ribeiro

Uberlândia

2025

RESUMO

Este trabalho propõe uma nova abordagem para o bloqueio anestésico perineural dos nervos metatársicos plantares medial e lateral em equinos, com o intuito de otimizar o diagnóstico, reduzir manipulações excessivas e o risco de iatrogenias. Foram utilizados membros pélvicos de 6 espécimes de *Equus caballus* sem raça definida. A partir do estudo anatômico topográfico da distribuição dos nervos plantares, foi possível propor duas técnicas cadavéricas de bloqueios. Considerando-se o animal em estação, recomenda-se a introdução da agulha bilateralmente por 1,5 cm de forma perpendicular ao pé a partir da extremidade distal dos ossos metatársicos II e IV. Uma outra técnica é baseada na suspensão do membro, com a subsequente flexão da articulação metatarsofalângica, propondo-se a introdução da agulha obliquamente por 1,5 cm no sentido proximal, a partir da extremidade distal dos ossos metatársicos II e IV, com obliquidade de 45° com eixo longitudinal do pé, cerca de 0,5 cm lateral ao osso metatársico II e 0,5 cm medial ao osso metatársico IV. Com base no exposto, a proposta de adotar o bloqueio dos nervos metatársicos plantares medial e lateral distalmente, (em estação ou em suspensão), entre o tendão do músculo flexor digital profundo e músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico) representa uma contribuição para o diagnóstico e tratamento de afecções podais em equinos.

Palavras-chave: Bloqueio perineural; Claudicação; Membro pélvico.

ABSTRACT

This study introduces a new approach for perineural block anesthesia of the medial and lateral plantar metatarsal nerves in horses, aiming to improve diagnostic accuracy while minimizing excessive handling and the risk of iatrogenic injury. Pelvic limbs from six mixed-breed *Equus caballus* specimens were used. Based on a topographic anatomical study of the plantar nerve distribution, two cadaveric techniques for nerve blocks were developed. When the horse is standing, the recommended technique involves inserting the needle bilaterally, 1.5 cm perpendicular to the foot, starting from the distal ends of the II and IV metatarsal bones. Alternatively, with the limb lifted and the metatarsophalangeal joint flexed, the needle can be introduced obliquely, 1.5 cm proximally from the distal ends of the II and IV metatarsals, at a 45° angle relative to the foot's longitudinal, approximately 0.5 cm lateral to the II metatarsal and 0.5 cm medial to the IV. Based on the above, the proposal to adopt the blockade of the medial and lateral plantar metatarsal nerves distally (with the limb bearing weight or suspended), between the tendon of the deep digital flexor muscle and the metatarsal interosseous muscle (metatarsal suspensory ligament), represents a contribution to the diagnosis and treatment of hoof disorders in horses.

Keywords: Perineural block; Lameness; Pelvic limb.

AGRADECIMENTOS

Inicio meus agradecimentos expressando, em primeiro lugar, minha gratidão aos meus pais, que me amaram, incentivaram e apoiaram incondicionalmente, o que foi fundamental em cada etapa da minha vida. Agradeço aos meus irmãos, que mesmo de longe, sempre se fizeram presentes. Ao meu orientador, Prof. Dr. Lucas de Assis Ribeiro, que me confiou este trabalho, ao senhor, meu profundo respeito e admiração. Agradeço também aos meus professores, que contribuíram grandemente no meu crescimento, não somente profissional, mas pessoal. Aos meus amigos, que foram essenciais proporcionando momentos de descontração e boas risadas. Agradeço também aos meus colaboradores neste estudo, Rafael Novais e Rafaella Iecchioli Bertani, sem vocês não teria sido possível. Por fim, agradeço aos meus colegas e amigos de jornada, que permitiram com que a faculdade se tornasse mais leve e divertida.

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 Claudicação	9
3.2 Anestesia diagnóstica	10
3.3 Anestesia regional do membro pélvico	11
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
5 RESULTADOS	15
6 DISCUSSÃO.....	18
7 CONCLUSÃO	21
8 REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios os equinos se fazem presentes na história humana. São animais dotados de grande força física, combinada à sua robustez, capazes de percorrer longas distâncias enquanto selvagens em busca de alimento, que consistia principalmente em forragem. Nesse contexto, essas habilidades se demonstravam de grande valia para o homem, corroborando para a possibilidade de uso desses animais para tração, transporte e até mesmo como alimento (NUNES, 2019).

Além disso, baseado em seu nicho ecológico, sua natureza herbívora, caracterizava esses animais como presas de algumas espécies de carnívoros. As pressões ambientais aliadas à necessidade de sobrevivência, selecionaram evolutivamente animais com um aparelho locomotor bastante eficiente e veloz, característica essa que mais tarde se tornaria de grande interesse para as atividades de lazer e esporte ao homem (VIEIRA, 2018).

Os cavalos modernos são seres ungulados, ou seja, em decorrência de suas exigências locomotoras e evolutivas, ao longo dos milhares de anos essa espécie foi se modificando até que perdeu os dígitos I e V, reduziu o II e o IV e desenvolveu eficientemente o III, o qual é responsável pela sustentação total do corpo desses animais (BUDRAS; SACK; RÖCK, 2009).

Com a combinação dessas habilidades e sua domesticação, com o passar do tempo, os equinos tiveram seus objetivos e funções modificadas de acordo com os interesses de seus detentores. Atualmente, os cavalos são utilizados pelo homem tanto para o lazer – o que inclui os mais variados esportes equestres – quanto para o trabalho a campo ou militar e métodos terapêuticos, como a equoterapia (NASCIMENTO; JUNIOR, 2021; QUEIROZ, 2020).

Devido ao melhoramento genético, tais animais tornaram-se maiores e, com isso, os problemas para a saúde do seu aparelho locomotor tornaram-se mais frequentes (WILSON; WELLER, 2011). Assim como pela predisposição anatômica, os equinos também são propensos a desenvolverem afecções no sistema locomotor em virtude do tipo e da intensidade da atividade que lhes é imposta. Além disso, a precocidade no início das atividades desportivas, têm gerado grandes consequências à saúde dos ossos e articulações desses animais a longo prazo. A claudicação é a principal queixa nas consultas veterinárias, seja em animais atletas, seja em animais de trabalho ou, ainda, animais de “estimação”. As injúrias locomotoras têm sido as principais responsáveis pelo afastamento dos equinos de suas atividades, sendo mais

importantes até que as enfermidades digestórias e respiratórias (WRIGLEY, 2002; STASHAK, 2014; LEAL, 2025).

No geral, as claudicações se dão mais frequentemente nos membros torácicos do que nos pélvicos. Isso ocorre, pois, o centro de gravidade desses animais localiza-se mais próximo dos braços, promovendo assim a distribuição de, aproximadamente, 60% do peso corporal aos membros torácicos e 40% aos pélvicos (DAOLIO, 2011). No entanto, como os esportes que exigem grande propulsão são bastante populares e esta ação é desempenhada predominantemente pelos membros pélvicos, as lesões destes têm se tornado mais relevantes. Estatisticamente, há predomínio das lesões na porção distal dos membros, seja torácico, seja pélvico (FEITOSA, 2014).

Logo, com a alta incidência de casos de claudicação, o uso do bloqueio anestésico perineural tem se tornado cada vez mais comum na rotina veterinária, tendo múltiplas indicações, entre elas o diagnóstico e a localização da origem da dor (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015). Trata-se de uma abordagem simples e bastante eficiente – desde que executada e interpretada de forma correta. Fatores variados podem interferir na eficiência da técnica, dentre eles a administração de volume inadequado de anestésico, a ausência de alusão anatômica, variações morfológicas de cada indivíduo, a localização indevida do nervo em questão e a aplicação intravascular e/ou intra-articular. Além disso, apesar da satisfatória obtenção de resultados, alguns animais podem não se mostrar responsivos à abordagem anestésica, não havendo melhora do sinal clínico (FEITOSA 2014; MOYER; SCHUMACKER; SCHUMACKER, 2007; ROSS; DYSON, 2011).

Posto isso, destaca-se a importância do estudo da topografia nervosa do membro pélvico equino com o propósito de demonstrar uma nova conduta anestésica que garanta o menor número de aplicações e/ou uma maior eficiência na analgesia, assim como de evitar com que a técnica seja empregada erroneamente, implicando em alterações teciduais locais, como inflamação, infecção e necrose.

2 OBJETIVOS

Objetiva-se propor novas técnicas de abordagem anestésica dos nervos metatársicos plantares medial e lateral com o intuito de otimizar o diagnóstico, reduzir manipulações excessivas e o risco de iatrogenias, garantindo um melhor bloqueio anestésico perineural.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Claudicação

A locomoção e ação do equino compõem seu movimento, que se dá pela soma do empenho e deslocamento de todo seu corpo em consequência à função de alavanca desempenhada pelos membros pélvicos (STOVER, 2003; STASHAK, 2014).

Os fatores que interferem na movimentação desses animais são diversos, sendo a claudicação o mais recorrente na medicina equina. Esse sinal clínico indica alteração estrutural ou funcional de um ou mais membros locomotores ou do dorso, e pode ser observado com o animal em estação ou em movimento. As causas desse distúrbio são variadas, podendo ser desde os traumas, as infecções e os distúrbios metabólicos, nervosos ou circulatórios, até as anomalias congênitas ou adquiridas ou, ainda, a combinação destas (STASHAK, 2014).

Diante de um animal claudicante, o médico veterinário que o estiver avaliando deve ter como objetivo principal a determinação do membro alterado, a localização da lesão e o diagnóstico da enfermidade. Para isso, o exame dos membros do equino deve dispor da inspeção visual do animal (panorâmica e localizada das secções corporais) em repouso e em exercício, da palpação de todo o corpo e manipulação do membro, incluindo a flexão das articulações. Durante a avaliação, é fundamental que se examine minuciosamente a região distal dos membros, já que 70% das afecções responsáveis pela claudicação nesses animais se dão originalmente nessa região. As claudicações nos membros pélvicos de equinos são usualmente tipificadas por aumento da movimentação da garupa, a qual mostra maior amplitude de elevação e depressão, bem como o andar com o membro rígido (FEITOSA, 2014).

3.2 Anestesia diagnóstica

A utilização da anestesia perineural é muitas vezes necessária para possibilitar ao profissional o esclarecimento da localização da dor, do problema e da extensão da lesão de forma mais assertiva e facilitada quando uma doença óbvia inexistente. Ainda, a anestesia local seletiva ajuda na escolha da área a ser radiografada e a interpretação de anormalidades na imagem produzida, as quais podem ou não ser clinicamente significantes. Para isso, o examinador deve dispor de um bom conhecimento sobre as limitações da anestesia perineural e um amplo domínio da neuroanatomia da região. Deve-se lembrar, também, que variações individuais podem estar presentes e, portanto, é importante que se reconheça as limitações tanto anestésicas, quanto anatômicas (DYSON, 1984; STASHAK, 2014).

Esse procedimento, além de muito conveniente ao diagnóstico de claudicações, também é frequentemente empregado para a realização de cirurgias nas regiões dos membros, assim como para a analgesia pós-operatória, analgesia em casos de laminite e dor crônica e, ainda, para o transporte do animal (LUNA, 1998).

A seleção do anestésico e a quantidade a ser administrada dependem do local a ser bloqueado e do caso clínico em questão. O ideal é que se consiga a maior especificidade possível a fim de que a mínima quantidade de anestésico seja necessária. Quando usados de forma correta, os anestésicos locais se mostram seguros, dificilmente causando efeitos adversos (DYSON, 1984; DOHERTY, 2022).

Uma vez que a anestesia perineural é determinada como abordagem diagnóstica pelo médico veterinário, ela deve sempre ser iniciada pelo terço mais distal do membro, progredindo proximalmente nos troncos nervosos, a fim de excluir a participação das áreas assistidas pelo nervo em questão no processo doloroso e, conseqüentemente, evidenciar a origem do processo algico. Caso contrário, a analgesia proximal ocultaria o efeito das administrações distais, já que toda a região distal em relação à primeira injeção já estaria insensibilizada (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015; FEITOSA, 2014).

3.3 Anestesia regional do membro pélvico

Para a dessensibilização do membro pélvico utiliza-se de técnicas anestésicas similares às empregadas no membro torácico, uma vez que a neuroanatomia dos pés é semelhante à das mãos (STASHAK, 2014).

Seguindo o guia de Baccarin et al. (2015), inicialmente anestesia-se os nervos digitais plantares medial e lateral na altura dos ossos sesamoides, associados à anestesia dos nervos metatarsianos dorsais. Os digitais plantares se encontram plantares às artérias e veias digitais plantares medial e lateral, logo, a inserção das agulhas para esse bloqueio deve ser feita na superfície lateral distal de cada osso sesamoide proximal após identificação através da palpação deste feixe neurovascular que corre nessa região. Já os nervos metatarsianos dorsais estão localizados superficialmente nas faces dorsomedial e dorsolateral do dígito, portanto, a inserção das agulhas se dá nestas faces, cerca de 1cm acima do acesso aos nervos digitais (FEITOSA, 2014).

Não sendo cessado o sinal doloroso no animal, prossegue-se para o bloqueio em seis pontos baixos, pelo qual se acessará os nervos plantares, os metatarsianos plantares e os metatarsianos dorsais, os quais, agora, se encontram em região de metatarso. Os nervos plantares medial e lateral estão dispostos na fossa entre o ligamento suspensor do boleto e o tendão flexor digital profundo, se originando do nervo tibial à nível do calcâneo. A Figura 1 demonstra como sua anestesia deve ser realizada, distalmente ao ramo que comunica ambos os nervos, com a introdução da agulha perpendicularmente à pele na profundidade de 1,0 a 1,5 cm. Os nervos metatarsianos plantares medial e lateral, por sua vez, correm paralelamente ao segundo e quarto ossos metatarsianos em suas faces internas, tornando-se superficiais nas extremidades distais desses ossos. O acesso desses nervos deve ser realizado sobre o maléolo medial com uma injeção subcutânea paralelamente à pele. Por fim, os nervos metatarsianos dorsais, que se dispõem superficialmente aos aspectos dorsomedial e dorsolateral do metatarso, são acessados nessas faces poucos milímetros abaixo das agulhas de acesso aos nervos plantares (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015; KONIG, 2016).

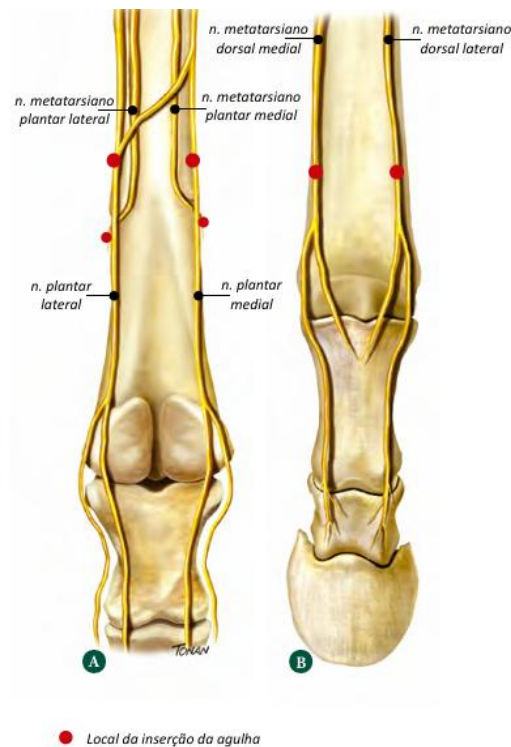


Figura 1 – **A. Vista Plantar Esquerda. B. Vista Dorsal do Pé Esquerdo.** Evidenciada região metatarsiana distal, com ênfase nos nervos plantares, metatarsianos plantares e metatarsianos dorsais. Fonte: adaptado Baccarin; Brossi; Silva, 2015.

Mantida a dor no membro, a anestesia diagnóstica parte para o bloqueio dos seis pontos altos, pelo qual é possível anestésiar os mesmos nervos citados no bloqueio dos seis pontos baixos, mas, agora, proximalmente (Figura 2). Situando-se na mesma fossa, agora os nervos plantares medial e lateral serão abordados na extremidade proximal do metatarso com a inserção da agulha de 2,0 a 2,5cm de profundidade, perpendicularmente à pele, adjacente à superfície dorsal do tendão flexor digital profundo. Para o acesso dos nervos metatársicos plantares as agulhas serão inseridas 1cm distal a articulação tarsometatársica e medialmente aos segundo e quarto ossos metatarsianos, lateralmente ao ligamento suspensor do boleto, em direção à córtex do terceiro osso metatarsiano, como se formasse um arco. Em seguida, a abordagem para os nervos metatarsianos dorsais se dá da mesma forma que no bloqueio baixo, agora na parte proximal do metatarso (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015).

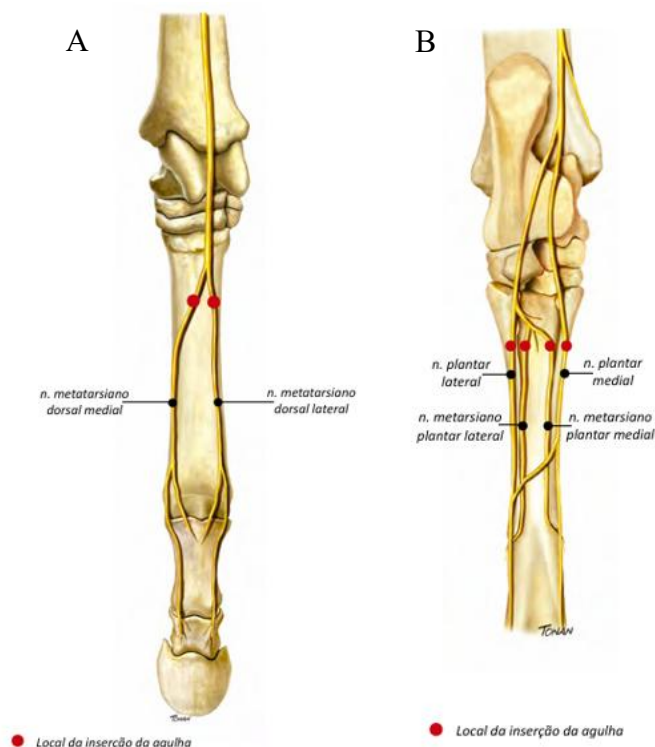


Figura 2 – **A. Vista dorsal das regiões do tarso e metatarso do pé esquerdo.** Destacados os nervos metatarsianos dorsais. **B. Vista plantar da região do tarso e metatarso do pé esquerdo.** Destacados os nervos plantares lateral e medial e metatarsianos plantares lateral e medial. Fonte: adaptado de Baccarin; Brossi; Silva, 2015.

Não havendo ainda a melhora do quadro, segue-se para a anestesia dos nervos tibial, e nervos fibular profundo e superficial. Ambos os nervos são provenientes do isquiático e, geralmente, eles são anestesiados ao mesmo tempo, já que são responsáveis pela inervação de maior parte da região distal ao tarso. Para a anestesia do nervo fibular superficial e profundo a agulha deve ser inserida no mesmo local, na face lateral a 10 cm da tuberosidade do calcâneo proximalmente, no sulco entre os músculos extensores digitais longo e lateral, diferindo apenas em profundidade, que será maior para alcançar o nervo mais profundo. Para a anestesia do nervo tibial a injeção deve ser realizada também 10cm acima da tuberosidade do calcâneo, mas, agora, medialmente. (KONIG, 2016; FEITOSA, 2014; STASHAK, 2014).

Uma vez que a técnica foi bem executada, é possível que se identifique a área lesionada ou, pelo menos, que se facilite a interpretação dos resultados obtidos através de outros métodos diagnósticos, como a radiografia e a ultrassonografia. Caso a anestesia perineural seja feita de forma incorreta, certamente serão observadas complicações, sendo as principais delas relacionadas a injeções intravasculares, quebra de agulhas, formação de hematomas e infecções subcutâneas. Logo, é de grande valia que o profissional responsável pelo procedimento possua

conhecimentos não só sobre a neuroanatomia do animal, mas também sobre as técnicas para sua execução (VIEIRA, 2018).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados membros pélvicos de 6 espécimes de *Equus caballus* sem raça definida e sem diferenciação quanto ao gênero, sendo 4 adultos e 2 potros, provenientes do acervo para aulas práticas do Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal de Uberlândia (LANAT- FMVZ).

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 társicos até a face medial da articulação interfalângica proximal do pé. A pele e a tela subcutânea foram rebatidas, circunscrevendo toda a extremidade distal do membro a partir da incisão inicial.

Após a identificação do nervo isquiádico, os nervos tibial e fibular comum, foram identificados e dissecados, respectivamente, em um primeiro momento, na face caudal e lateral do membro. O nervo fibular comum foi dissecado distalmente, e profundo ao terço distal do músculo bíceps femoral, relacionando-se superficialmente com a cabeça lateral do músculo gastrocnêmio até o terço proximal da face lateral da perna. Já a dissecação do nervo tibial foi priorizada na face caudal da perna e plantar. Na região plantar identificou-se a subdivisão do nervo tibial em nervos plantares medial e lateral. A partir da identificação do nervo plantar lateral, foi avançada a dissecação profunda da região plantar para evidenciar a origem do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico e a subsequente subdivisão deste em nervos metatársicos plantares medial e lateral, a partir dos quais foram realizadas duas novas propostas de bloqueio.

Todos os registros fotográficos foram realizados através de uma câmera Canon T3i (18.0 megapixels). A nomenclatura anatômica adotada está de acordo com o Internacional Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N., 2017). O projeto

foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Uberlândia sob o protocolo nº 103/13.

5 RESULTADOS

Os nervos metatársicos plantares medial e lateral foram observados em todos os espécimes, com origem a partir do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico, imediatamente distal à articulação tarsometatársica. Após sua origem, o nervo metatársico plantar medial estendeu-se contralateralmente a partir do tronco comum, cruzando superficialmente o músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico), enquanto o nervo metatársico plantar lateral posicionou-se de forma ipsilateral e medial ao osso metatársico IV (Figura 3A e 3B).



Figura 3 – A. Vista plantar do pé direito de equino. Evidenciada a subdivisão do nervo tibial (nt) em nervos plantares lateral (npl) e medial (npm) e o ramo comunicante do nervo plantar medial com o nervo plantar lateral

(rc) entre eles. Notou-se a origem do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico (**rpnpl**) médioproximalmente à cabeça do osso metatársico IV, em uma face plantar profunda ao tendão do músculo flexor digital superficial (**tmfs**) e superficialmente ao tendão do músculo flexor digital profundo (**tmfp**), se estendendo em direção ao músculo interósseo metatársico (**mi**). **B. Vista plantar do pé direito de equino sem raça definida.** Destaca-se a distribuição do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico (*), e a subdivisão deste em, nervos metatársicos plantares medial (**nmpm**) e lateral (**nmpl**) se estendendo paralela e medialmente ao osso metatársico IV e paralela e lateralmente ao osso metatársico II. Demais estruturas evidenciadas: músculo interósseo metatársico (**mi**), osso metatársico IV (**mtIV**) e osso metatársico II (**mtII**) Fonte: Rafaella Ieccioli Bertani.

Distalmente, os nervos metatársicos plantares medial e lateral emergiram, respectivamente, de uma posição plantar para uma posição medial e lateral, ao nível da extremidade distal dos ossos metatársicos II e IV, e de forma adjacente ao recesso plantar da articulação metatarsofalângica. Ao nível dessa articulação, os nervos ramificaram-se para inervar parcialmente a cápsula articular associada e o tecido subcutâneo da região (Figura 4A e 4B).



Figura 4 - **A. Vista medial do terço distal do pé direito do equino.** Evidencia-se o nervo metatársico plantar medial (**nmpm**) emergindo a partir do extremo distal do osso metatársico II (**mtII**), medialmente ao tendão do músculo interósseo metatársico (**mi**), ramificando-se na face medial da articulação metatarsofalângica (#). Demais estruturas referenciadas: tendões dos músculos flexores digitais superficial (**tmfs**) e profundo (**tmfp**) e osso metatársico III (**mtIII**). **B. Vista lateral do terço distal do pé direito do equino.** Nervo metatársico plantar lateral (**nmpl**) emergindo a partir do extremo distal do osso metatársico IV (**mtIV**), lateralmente ao tendão do músculo interósseo metatársico (**mi**), ramificando-se na face lateral da articulação metatarsofalângica (#). Demais estruturas referenciadas: tendões dos músculos flexores digitais superficial (**tmfs**) e profundo (**tmfp**) e osso metatársico III (**mtIII**). dedos. Fonte: Rafaella Ieccioli Bertani.

É sabido que o bloqueio anestésico diagnóstico de quatro pontos da articulação tarsometatársica (bloqueio em quatro pontos altos), é sugerido para os nervos plantares medial

e lateral e para os nervos metatársicos plantares medial e lateral derivados do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico. Diante dos resultados apresentados, propõe-se duas modalidades de bloqueios anestésicos perineurais dos nervos metatársicos plantares medial e lateral, com o objetivo de ampliar a eficácia diagnóstica e terapêutica em afecções podais. A proposta é pautada no conhecimento da localização distal dos nervos, emergindo medial e lateralmente, e de forma respectiva aos ossos metatársicos II e IV, em íntima relação com o tendão do músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico).

Considerando-se o animal em estação, após a identificação das estruturas com a utilização do polegar alojado a partir da extremidade distal dos ossos metatársicos II e IV, introduz-se a agulha (30x8) bilateralmente por 1,5 cm de forma perpendicular ao pé, entre os ossos metatársicos supracitados e o músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico), palpáveis, com esse último e os tendões dos músculos flexores digitais superficial e profundo tracionados em sentido plantar (Figura 5A e 5B). Dessa forma é possível evitar traumas às estruturas adjacentes para bloqueio diagnóstico de estruturas relacionadas à articulação metatarsofalângica (capsula articular, ossos sesamoides proximais medial e lateral, falange proximal e estruturas próximas).



Figura 5 - Representação da Técnica de Bloqueio em Estação. **A. Vista lateral do pé esquerdo de equino.**

Sugere-se a inserção de agulha 30x8 por 1,5cm, perpendicularmente ao pé e imediatamente ventral à extremidade distal do osso metatársico IV. **B. Vista medial do pé esquerdo de equino.** Sugere-se inserção de agulha 30x8 por 1,5cm, perpendicular ao pé e imediatamente ventral à extremidade distal do osso metatársico II.

Fonte: Rafaella Icciolli Bertani.

Uma segunda proposta é pautada no membro em suspensão, através da flexão da articulação metatarsofalângica. Após flexionada, projeta-se o polegar alojando-o a partir da extremidade distal dos ossos metatársicos II e IV, introduzindo a agulha (30x8) obliquamente por 1,5 cm no sentido proximal cerca de 45° com eixo longitudinal do pé, a partir de 0,5 cm

lateral ao osso metatársico II e 0,5 cm medial ao osso metatársico IV (Figura 6A e 6B). Assim, torna-se possível a analgesia dos nervos metatársicos plantares medial e lateral, bem como dos ramos provenientes da distribuição do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico, de forma mais assertiva e com menor dispersão de anestésico para regiões indesejadas, evitando-se assim um diagnóstico falso positivo.

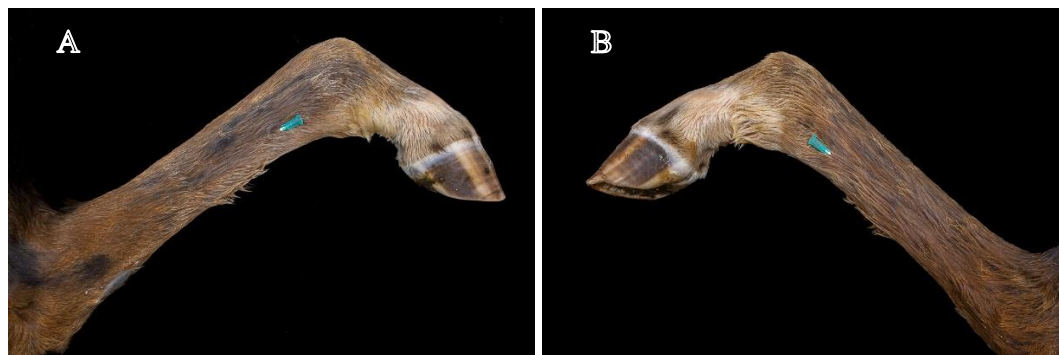


Figura 6 – Representação da Técnica de Bloqueio em Suspensão. **A. Vista medial do pé esquerdo de equino.**

Sugere-se a inserção de agulha 30x8 obliquamente por 1,5 cm no sentido proximal cerca de 45° com eixo longitudinal do pé, a partir de 0,5 cm lateral ao osso metatársico II. **B. Vista lateral do pé esquerdo de equino.**

Sugere-se a inserção de agulha 30x8 obliquamente por 1,5 cm no sentido proximal cerca de 45° com eixo longitudinal do pé, a partir de 0,5 cm medial ao osso metatársico IV. Fonte: Rafaella Iecchioli Bertani.

6 DISCUSSÃO

Estudos anatômicos recentes reforçam a viabilidade e a racionalidade desta abordagem. De acordo com Milner et al. (2021), o ramo profundo do nervo plantar lateral possui extensão média de aproximadamente 5,8 cm, originando-se cerca de 3,7 cm proximalmente à cabeça do osso metatársico IV. Além disso, esses autores observaram que o ramo profundo frequentemente se ramifica, penetrando o músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico) por meio de dois a seis ramos distintos. Esse padrão de origem e distribuição do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico resguardadas as devidas variações anatômicas, também foi observado nos espécimes dissecados, mas diante do objetivo proposto no trabalho, nos pautamos na descrição qualitativa direcionada à proposta de aplicabilidade prática anestésica.

Essa anatomia descritiva detalhada e bem fundamentada por Milner et al. (2021) evidencia que, embora a origem do ramo profundo ocorra em região mais proximal, suas divisões se estendem de maneira mais distal. Diante disso, os pontos propostos para a técnica

de bloqueio em suspensão, se adequadamente executada, permite que seja alcançada essas fibras nervosas terminais sem a necessidade de um bloqueio anestésico em região mais proximal.

Em estudo realizado por Maia et al.(2020), utilizando ultrassonografia *in vivo*, demonstrou-se que os nervos metatársicos plantares medial e lateral estão frequentemente em contato direto com a borda dorsal do tendão do músculo flexor digital profundo. Esse estudo revelou também que a posição do membro (em apoio ou suspenso) afeta as distâncias entre o nervo e as estruturas adjacentes, como o tendão do músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico) e a pele, fato esse que deve ser considerado no momento da execução da técnica anestésica.

As dissecações demonstram que é possível, com as técnicas propostas no presente trabalho, acessar o espaço anatômico entre o tendão do músculo flexor digital profundo e o músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico), através da deposição do anestésico em local exato a fim de interceptar os nervos metatársicos plantares medial e lateral distalmente (com o membro em estação) e proximalmente (com o membro em suspensão).

Entretanto, ressaltamos que não há uma borda dorsal do tendão do músculo flexor digital profundo conforme relatado por Maia et al (2020), pois trata-se de uma estrutura localizada e alojada superficialmente ao musculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico) e, portanto, a relação dos nervos metatársicos plantares medial e lateral são respectivamente, ao longo das margens médioplantar e láteroplantar do tendão do músculo flexor digital profundo.

As evidências sobre a difusão do anestésico reforçam a importância da precisão no local de injeção. Segundo Contino et al. (2015), em estudo com aplicação de mepivacaína e substâncias de contraste, demonstraram que o anestésico se difunde cerca de 2 cm no sentido proximal e até 5 cm no sentido distal, a partir do ponto de injeção.

Ainda de acordo Contino et al. (2015), em diversos casos analisados observou-se a presença de anestésico em estruturas como a bainha sinovial, presente no tendão do músculo flexor digital profundo, ou mesmo na articulação tarsometatársica, mesmo quando o objetivo era atingir exclusivamente o ramo profundo do nervo plantar lateral. Esse achado alerta para o risco de resultados falso-positivos nos bloqueios realizados em regiões muito proximais, comprometendo a especificidade do diagnóstico.

Adicionalmente, em pesquisa recente realizada por Estrada et al., (2023), ao comparar técnicas de bloqueio nervoso em membros de equinos, concluiu-se que bloqueios mais distais, como o bloqueio abaxial modificado dos sesamoides, apresentam menor difusão proximal do

anestésico em comparação ao bloqueio plantar tradicional. Isso demonstra que técnicas mais focais e distais podem proporcionar maior precisão diagnóstica, desde que o conhecimento anatômico assegure que os nervos de interesse estejam incluídos na área de bloqueio.

Com base no apresentado, a técnica de bloqueio em estação proposta neste trabalho, ao focar especificamente nos nervos metatársicos plantares medial e lateral em seu terço distal, permite a dessensibilização das estruturas podais sem alcançar áreas ainda mais proximais às suas origens, o que poderia causar interferência diagnóstica.

Vale ressaltar que, ao contrário do que foi exposto por Contino et al. (2015), e nos baseando na nomenclatura anatômica veterinária (NAV, 2017), acreditamos ser mais adequado ao equino, animal ungulígrado perissodáctilo, a utilização das terminologias medial e lateral para as regiões de pé e mão ao nível de dígitos, ao invés de abaxial e axial como mencionado pelos autores.

Do ponto de vista fisiopatológico, a desmopatia do músculo interósseo metatársico em seu terço proximal (ligamento suspensório metatársico proximal), é uma condição comum nos membros pélvicos de equinos atletas, podendo estar associada não apenas à inflamação do tecido ligamentar, mas também à compressão ou lesão dos nervos que o atravessam (GUASCO et al. 2013).

Nesse sentido, Pauwels et al, (2009) observaram, em estudo histopatológico, alterações compressivas e degenerativas no ramo profundo do nervo plantar lateral em cavalos com desmopatia do ligamento suspensório, demonstrando que o componente neurogênico da dor não deve ser subestimado. Dessa forma, bloquear os nervos metatársicos plantares medial e lateral distalmente, oferece uma oportunidade diagnóstica mais sensível, sendo possível identificar dores de origem nervosa que, de outro modo, poderiam ser ignoradas por bloqueios menos específicos ou posicionados inadequadamente, ou seja, próximos da articulação tarsometatársica, ao nível dos quatro pontos proximais (altos).

No campo da imagem diagnóstica, Labens et al. (2010) compararam ultrassonografia e ressonância magnética na avaliação da região plantar do metatarso proximal em equinos com dor plantar proximal metatarsal, mostrando que a RM é superior tanto para detectar lesões quanto para localizar precisamente alterações no ligamento suspensório proximal. Assim, o uso de bloqueios nervosos eficazes complementa os exames por imagem, aumentando a precisão do diagnóstico clínico. Se, após o bloqueio específico dos nervos metatársicos plantares medial e lateral, houver melhora significativa na claudicação, pode-se inferir com maior segurança que as estruturas inervadas por esses nervos estão envolvidas no quadro clínico.

No tocante às informações expressas por Labens et al. (2010), sugere-se que caso não haja melhora do quadro de dor após o bloqueio dos nervos metatársicos plantares medial e lateral em estação, seja utilizada a técnica de bloqueio em suspensão aqui proposta. Onde através da flexão da articulação metatarsofalângica, e a projeção da agulha obliquamente no sentido proximal, torna-se possível que o anestésico possa atingir a distribuição do ramo profundo do nervo plantar lateral para o músculo interósseo metatársico em seu terço proximal, o que corroboraria para a dessensibilização do terço proximal do músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico), contribuindo para uma maior eficiência diagnóstica de uma desmopatia ligamento suspensório proximal.

Pesquisas com bloqueios perineurais em equinos já demonstraram que a validação inicial em cadáveres reduz erros técnicos e permite projetar abordagens mais seguras antes da transposição para animais vivos (van der Laan et al., 2021; Estrada et al., 2023). Assim, mesmo sem a resposta fisiológica de um organismo vivo, os cadáveres permitem prever pontos críticos de difusão e desferir técnicas que poderão, no futuro, revolucionar tanto o diagnóstico quanto o tratamento das afecções locomotoras em equinos. Trata-se, portanto, de uma mudança de paradigma: transformar o estudo post-mortem em motor de inovação clínica.

Em vista disso, torna-se evidente que a técnica de bloqueio perineural dos nervos metatársicos plantares medial e lateral, realizada na região distal (com o membro em estação ou em suspensão), constitui uma abordagem promissora. Esta técnica oferece um meio mais seguro, eficaz e específico para o diagnóstico das afecções podais nos membros pélvicos de equinos, representando uma alternativa diferenciada em relação às técnicas tradicionais, que frequentemente envolvem maior risco de difusão anestésica para áreas não alvo, tais como as articulações sinoviais ou bainhas tendíneas sinoviais, além de outras estruturas adjacentes.

7 CONCLUSÃO

A proposta de realizar o bloqueio dos nervos metatársicos plantares medial e lateral em equinos, em uma posição distal entre o tendão do músculo flexor digital profundo e o músculo interósseo metatársico (ligamento suspensório metatársico) representa um avanço no diagnóstico e tratamento de afecções podais. Baseada em evidências anatômicas, essa abordagem busca oferecer maior especificidade ao bloqueio anestésico, reduzindo resultados

falso-positivos ou falso-negativos por difusão indesejada do anestésico, além de evitar o envolvimento de estruturas articulares e sinoviais.

Embora os resultados da técnica em cadáveres sejam promissores, destaca-se a necessidade de validação *in vivo* para confirmação de sua eficácia e segurança em animais vivos. Quando corretamente aplicada, essa técnica pode aprimorar o diagnóstico de diversas patologias, como desmopatias do ligamento suspensório proximal, lesões articulares e alterações nos ossos metatársicos plantares, contribuindo assim para terapias mais precisas e tratamentos mais direcionados.

8 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, T. C. **Bloqueios perineurais empregados nos membros de equinos – estudo dirigido**. 2013. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus Patos, Patos, PB, 2013.
- BACCARIN, R. Y. A.; BROSSI, P. M.; SILVA, L. C. L. C. **Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos**. 1. ed. São Paulo: Quiron Comunicação, 2015. ISBN 978-85-89204-12-5.
- BUDRAS, Klaus-Dieter; SACK, Wolfgang O.; RÖCK, Sabine. **Anatomy of the horse**. 6. ed. Hannover: Schlütersche, 2011. ISBN 978-3-89993-666-7.
- CARVALHO, M. R. et al. **Bloqueios perineurais distais para o exame ortopédico em equinos**. [S. l.: s. n.], [2021]. Trabalho acadêmico (Revisão de Literatura) – Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES.
- CLAUNCH, K. M.; EGGLESTON, R. B.; BAXTER, G. M. **Effects of approach and injection volume on diffusion of mepivacaine hydrochloride during local analgesia of the deep branch of the lateral plantar nerve in horses**. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 245, n. 10, p. 1153–1159, 2014.
- CONTINO E.K. et al. **In vivo diffusion characteristics following perineural injection of the deep branch of the lateral plantar nerve with mepivacaine or iohexol in horses**. *Equine Vet J*. 2015 Mar;47(2):230-4. DOI: 10.1111/evj.12261. Epub 2014 Apr 20. PMID: 24612216.
- DAOLIO, Milena. **Bloqueios anestésicos perineurais da região distal do membro torácico do equino para diagnóstico em claudicações**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2011.
- DOHERTY, T.; VALVERDE, A.; REED, Rachel A. (Ed.). **Manual of equine anesthesia and analgesia**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022. ISBN 978-1-119-63128-6.
- DYSON, Sue. **Nerve blocks and lameness diagnosis in the horse**. *In Practice*, v. 6, n. 7, p. 102–109, jul. 1984.

ESTRADA, R. J. et al. **Modified abaxial sesamoid nerve block provides enhanced proximal diffusion compared to basisesamoid block and lower proximal diffusion than traditional low plantar nerve block in equine hind limbs: ex vivo and in vivo study.** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 261, n. 12, p. 1804–1808, 2023. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.23.04.0212>.

FERREIRA LINS, J. L. et al. **Avaliação postural em equinos submetidos aos bloqueios anestésicos perineurais nos membros torácicos.** Ciências da saúde: estudos e pesquisas avançadas, v. 01, 2023. <https://doi.org/10.56238/cienciasaudeestuepesv1-060>

FINDLEY, Judith. **Interpretation of distal limb nerve blocks in the horse.** UK-Vet Equine, v. 5, n. 3, p. 104–109, maio/jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.12968/ukve.2021.5.3.104>.

GRIMM, K. A.; LAMONT, A. et al. Lumb & Jones. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária.** 6.ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2024.

GUASCO, S.; KELLY, G.; SCHUMACHER, J.; HENRY, R. W. **Compressive damage to the deep branch of the lateral plantar nerve associated with lameness caused by proximal suspensory desmitis.** *Veterinary Pathology*, v. 50, n. 3, p. 565-570, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1177/0300985813480403>

INTERNACIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatômica Veterinária.** 6 ed. Hanover, Columbia, MO, Ghent, Rio de Janeiro: Editorial Committee, 2017. 178p.

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

LEISURE, G.S.; DIFAZIO, C.A. **Ropivacaine: the new local anesthetic.** *Seminars in Anesthesia*, v.15, n.I, p. 1-9, mar. 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0277-0326\(96\)80002-X](https://doi.org/10.1016/S0277-0326(96)80002-X).

LABENS, R.; SCHRAMME, M. C. et al. **Clinical, magnetic resonance, and sonographic imaging findings in horses with proximal plantar metatarsal pain.** *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 51, n. 1, p. 11-18, 2010. DOI: 10.1111/j.1740-8261.2009.01614.x.

LEAL, Baity. **As dores que mais acometem os equinos.** Notícias Ceva no Brasil, Paulínia – SP. Disponível em: <<https://www.ceva.com.br/Noticias/Ceva-no-Brasil/As-dores-que-mais-acometem-os-equinos>>. Acesso em: 26 set. 2025.

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

MAIA, B. T. et al. **Bloqueios perineurais diagnósticos em equinos: revisão de pontos relevantes e a contribuição da ultrassonografia.** Veterinária e Zootecnia, v. 27, p. 001–010, dez. 2020. ISSN 2178 – 3764.

MILNER PI; DIMMOCK O; BARNES K. **Neurovascular variations in the proximal plantar metatarsal region of the horse.** Equine Vet J. 2021; DOI:10.1111/evj.13507.

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

NASCIMENTO, A. J. S.; JUNIOR, G. N. **A cultura equina e sua evolução.** Tekhne e Logos, Botucatu, SP, v.12, n.3, dezembro, 2021. ISSN 2176 – 4808.

NUNES, Bianca. **O cavalo e a humanidade: como os equinos ajudaram na construção da história.** Aventuras na História, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-4, 16 set., 2019.

PFAU, Thilo et al. **Changes in head and pelvic movement symmetry after diagnostic anaesthesia: interactions between subjective judgement categories and commonly applied blocks.** Animals, Basel, v. 13, n. 24, p. 3769, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13243769>.

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

PAUWELS FE; SCHUMACHER J; MAYHEW G, et al. **Neurectomy of the deep branch of the lateral plantar nerve can cause neurogenic atrophy of the muscle fibres in the proximal part of the suspensory ligament.** Equine Vet J. 2009;41(5):508-510. DOI:10.2746/042516409X435629.

QUEIROZ, L. C. R. **Bem-estar e desempenho do cavalo atleta.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, Goiânia, 2020.

SEABAUGH, K. A. et al. **Assessment of the tissue diffusion of anesthetic agent following administration of a low palmar nerve block in horses.** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 239, n. 10, p. 1334–1340, 2011.

SILVA, E. F. M. **Técnicas de anestesia perineural no diagnóstico de claudicação equina.** 2009. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2009.

SILVA, G. B. **Duração e eficácia de diferentes anestésicos no bloqueio do nervo digital palmar em equinos.** 2015. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Santa Maria, 2015.

SKARDA, Roman T.; MUIR, William W.; HUBBELL, John A. E. **Local anesthetic drugs and techniques.** cap. 11.

SOUZA, M. C. D. **Bloqueios perineurais e intra-articulares de membros locomotores utilizados em diagnósticos em equinos: revisão de pontos relevantes e anestésicos locais utilizados.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC, Gama-DF, 2022.

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

SWAAB, M. E. **Compensatory force plate responses to single or multiple limb lameness induction in horses using a hoof clamp technique.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências) – University of Minnesota, Graduate School, Minnesota, 2011.

VAN DER LAAN, M. et al. **Cadaveric comparison of the accuracy of ultrasound-guided versus blind perineural injection of the tibial nerve in horses.** The Veterinary Journal, v. 269, p. 105603, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2021.105603>.

VIEIRA, T. M. **Pontos de bloqueio dos nervos metacarpais palmares lateral e medial em equinos sem raça definida.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.836>. Acesso em: [26/02/2025].

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

