

## FERRAGEAMENTO ORTOPÉDICO NO CASO DE LAMINITE EM EQUINOS

### ORTHOPEDIC SHOERING IN CASES OF LAMINITIS IN HORSES

Cristiane de Jesus Oliveira<sup>1</sup>  
Hanna Karoliny Miguel Theodoro<sup>2</sup>  
Leticia Danielle Zoppei<sup>3</sup>  
Danilo Maciel Duarte<sup>4</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o ferrageamento no tratamento da laminite em equinos, destacando sua importância, aplicação e impacto no manejo e recuperação dos animais. A laminite, caracterizada como um processo inflamatório que acometia as lâminas coriônicas do casco, era uma condição grave que podia levar ao deslocamento da terceira falange. A complexidade anatômica do dígito equino, composta por estruturas ósseas, tendinosas e dérmicas, exigia abordagens terapêuticas que combinassem controle clínico e mecânico. O tratamento tradicional incluía o uso de anti-inflamatórios e crioterapia, mas o ferrageamento ortopédico destacou-se como uma alternativa eficaz. Essa técnica redistribuía a pressão no casco, aliviava a dor e estabilizava as estruturas do dígito, sendo fundamental para a recuperação dos equinos. Inovações como o uso de *scoot cast* reforçaram a eficácia dessa abordagem, especialmente quando combinadas com manejo adequado, incluindo repouso, controle da dieta e exercícios moderados. Concluiu-se que o ferrageamento ortopédico, aplicado de forma ética e cuidadosa, é essencial para melhorar a qualidade de vida dos equinos acometidos por laminite, integrando técnicas modernas e tradicionais para um tratamento mais eficiente.

7380

**Palavras-chave:** Casco. Inflamação. Tratamento.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to conduct a literature review on the use of shoeing in the treatment of laminitis in horses, highlighting its importance, application, and impact on the management and recovery of affected animals. Laminitis, characterized as an inflammatory process affecting the corium lamellae of the hoof, is a severe condition that can lead to the displacement of the third phalanx. The anatomical complexity of the equine digit, comprising bone, tendon, and dermal structures, demands therapeutic approaches that combine clinical and mechanical control. Traditional treatment includes the use of anti-inflammatory drugs and cryotherapy; however, orthopedic shoeing has emerged as an effective alternative. This technique redistributes pressure on the hoof, alleviates pain, and stabilizes the structures of the digit, playing a crucial role in the recovery of horses. Innovations such as the use of *scoot casts* have enhanced the effectiveness of this approach, especially when combined with appropriate management practices, including rest, dietary control, and moderate exercise. It was concluded that orthopedic shoeing, when applied ethically and carefully, is essential for improving the quality of life of horses affected by laminitis, integrating modern and traditional techniques for more efficient treatment.

**Keywords:** Hoof. Inflammation. Treatment.

<sup>1</sup>Discente do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Salto –SP, Brasil.

<sup>2</sup>Discente do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Salto –SP, Brasil.

<sup>3</sup>Discente do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Salto –SP, Brasil.

<sup>4</sup>Docente do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Salto –SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Um campeão não é feito sem uma boa base de sustentação, por isso a principal função das ferraduras é evitar o contato direto da parede do casco com o solo e com isso evitar o seu desgaste excessivo (PASQUALINI, 2023).

O ferrageamento pode ser feito a frio ou a quente, dependendo da habilidade do ferrador, os principais materiais para utilização são: martelo, cravos, grosa, bigorna, mas o mais importante é que a ferradura deve ser do tamanho do casco do equino e não o contrário, assim, de maneira prática, numa visão por cima, deve se observar a sobra de 3 mm de ferradura, dos quartos até os talões, para que ocorra acomodação do casco nos andamentos (PASQUALINI, 2023).

Para realizar o ferrageamento correto de um cavalo, é fundamental conhecer a interação das estruturas do casco, a biomecânica dos movimentos e a superfície em que coloca o casco. É importante ter presente que cada caso é único (ALMEIDA, 2018).

A fixação das ferraduras é através de em média seis cravos, que são colocados na muralha do casco, com o auxílio do martelo os cravos são posicionados numa área dessensibilizada (PASQUALINI, 2023).

Em cavalos adultos, principalmente em animais atletas, o período entre um ferrageamento e outro é de aproximadamente 30 a 40 dias, a finalidade é a proteção dos cascos (PASQUALINI, 2023).

### Anatomia do dígito

O dígito equino, é uma estrutura extremamente especializada, responsável por suportar o peso do animal e fornecer tração e absorção de impacto durante o movimento. A anatomia do dígito equino é composta por várias estruturas interconectadas, que podem ser divididas em três grandes categorias: óssea, tendinosa/ligamentar e dérmica. (CLAYTON, 2016)

O dígito do cavalo compreende três ossos principais, falange Distal (terceira falange): Também chamada de osso do casco, ela tem a forma de uma cunha e é fundamental para a estrutura e função do casco. (CLAYTON, 2016).

Falange Média (segunda falange): Situada logo acima da falange distal, conecta-se a ela por meio da articulação interfalangeana distal.

**Oso Navicular:** Um pequeno osso sesamoide distal que se localiza atrás da falange distal e é essencial para a biomecânica do dígito, permitindo a passagem de tendões e contribuindo para o amortecimento e distribuição das forças de impacto (O'GRADY, 2019).

Os principais componentes tendinosos e ligamentares incluem, Tendão Flexor Digital Profundo (TFDP): Este tendão passa pela superfície posterior do dígito e se conecta à falange distal. Sua função é flexionar a articulação interfalangeana e fornecer estabilidade ao casco. Tendão Flexor Digital Superficial (TFDS): Corre ao longo da superfície posterior do dígito e atua na flexão da articulação interfalangeana proximal. Ligamentos Colaterais: Esses ligamentos estabilizam as articulações interfalangeanas e o osso navicular, proporcionando estabilidade ao casco durante o movimento (DYCE, 2010).

O casco é dividido em várias camadas, que são críticas para a saúde e integridade do dígito: Lâmina Perioplo é a camada externa que protege a borda superior do casco e ajuda a evitar a evaporação excessiva de água.

Parede do Casco, composta por células de queratina, a parede é a camada rígida que protege as estruturas internas e absorve parte do impacto durante o movimento (O'GRADY, 2019).

Sola, parte inferior do casco, responsável por proteger a parte mais sensível da terceira falange (O'GRADY, 2019).

Frog (Ranilha), estrutura em forma de cunha localizada na sola, que desempenha um papel importante na circulação sanguínea do dígito e na absorção de choque (O'GRADY, 2019).

Essas estruturas trabalham de maneira coordenada para proporcionar mobilidade, suporte e proteção aos cavalos (O'GRADY, 2019).

## **Laminite equina**

A laminite é uma inflamação das lâminas sensíveis do casco dos equinos, também conhecida como aguamento ou pododermatite asséptica. Trata-se da principal doença que afeta os cascos dos equídeos, podendo causar complicações graves como necrose e perda da função do membro afetado, o que leva ao afundamento da terceira falange, resultando em dor intensa e comprometimento do desempenho dos animais (LUZ, 2021). Os principais fatores desencadeantes incluem ingestão excessiva de grãos, infecções sistêmicas, cirurgias intestinais, endotoxemia e síndrome metabólica ou obesidade. Embora seja uma condição comum na clínica equina, ainda existem lacunas no entendimento da doença (LUZ, 2021).

Nos últimos 20 anos, uma revisão sistemática dos tratamentos recomendados para a laminite em cavalos inclui o uso de anti-inflamatórios não esteroidais, manejo dos cascos, crioterapia e tenoromia do tendão flexor digital profundo (LUZ, 2021). A laminite tem causas multifatoriais e pode ter consequências graves que afetam o bem-estar e o desempenho dos animais. O esclarecimento dos mecanismos e fatores predisponentes da doença é essencial para a adoção de medidas preventivas, visando reduzir a frequência e a gravidade dos casos de laminite em equinos (LUZ, 2021).

### Diagnóstico

O diagnóstico é obtido através da anamnese, sinais clínicos característicos, achados radiográficos e venográficos, e ainda através de um exame completo do casco com especial atenção à palpação da banda coronária (PINHEIRO, 2017). Os diagnósticos precoces são sustentados através da avaliação da intensidade do pulso digital, temperatura do casco, desconforto e depressão na banda coronária (O'GRADY, 2015).

Os animais positivos para laminite apresentam dificuldade de locomoção, com passos curtos e rígidos, especialmente quando fazem curvas. Aumento da pulsação digital: pulsos digitais mais fortes ou visíveis na região proximal do casco são um indicador de inflamação no dígito (POLLITT, 2016).

Quando os sinais clínicos sugerem laminite, exames de imagem podem ser necessários para avaliar a extensão do dano estrutural. A radiografia é o método mais utilizado, permitindo a visualização de alterações na posição da terceira falange em relação ao casco, que pode se apresentar rotacionada ou afundada (BELKNAP, 2017).

As radiografias são utilizadas para complementar o diagnóstico, monitorizar o progresso da doença, assistir na determinação do prognóstico e guiar no cuidado do casco, estas devem ser realizadas e avaliadas de forma sistemática (PARKS & BELKNAP, 2017).

Com o intuito de obter a melhor informação através das radiografias, são essenciais a preparação adequada do casco, posicionamento e exposição radiográfica. É importante obter um conjunto de radiografias o mais cedo possível com o propósito de documentar a progressão ao longo do tempo. As duas vistas mais importantes são a lateromedial e a dorsopalmar/plantar, no entanto, as projeções lateromedial são normalmente suficientes quando obtidas com qualidade. (PINHEIRO, 2017).

A venografia digital é uma ferramenta de diagnóstico útil que permite a visualização radiográfica das veias no dígito do cavalo após injeção de um líquido de contraste radiopaco na veia palmar ou plantar digital. Permite avaliar a gravidade das alterações vasculares tanto na laminite como em qualquer outra doença da porção distal do membro (MATOS, 2021).

O venograma deve ser realizado o mais cedo possível no decorrer da doença. Muitos animais com laminite aguda respondem inicialmente de forma favorável ao tratamento conservativo que passa por controlar a dor e usar anti-inflamatórios. Isto leva a que a presença da lesão dérmica seja negligenciada, resultando numa avaliação do cavalo como estável quando, na verdade, não está o que irá levar a evidências radiográficas de deslocamento da falange distal mais tarde, no período de tratamento. Sendo assim, o que poderia, inicialmente, ter sido apenas uma lesão moderada (se tivesse sido diagnosticada através do venograma e tratada de acordo), torna-se em dano cumulativo devido à ausência da resolução da compressão da derme. Após quatro a seis semanas desde o início das queixas, o cavalo já não consegue compensar e apresenta graus de claudicação progressivos. Nesta altura, algum do dano causado já se tornou irreversível, podendo haver já dano ósseo (RUCKER A., 2016).

As lesões dérmicas induzidas pela laminite traduzem-se em compressão venosa e distorção das estruturas vasculares. Quando a laminite ocorre, as lesões vasculares são evidentes antes de o deslocamento da falange distal ser mensurável na radiografia tradicional, permitindo que o veterinário identifique a presença e a severidade da doença (PINHEIRO, 2017).

Em casos de laminite associada a condições sistêmicas, como endotoxemia ou síndrome metabólica equina, exames laboratoriais podem ser indicados. Estes incluem a medição dos níveis de insulina, glicose e avaliação da função hepática para detectar possíveis causas subjacentes (GEOR, 2010).

### **Tratamento com Anti-inflamatórios Não Esteroidais (AINEs)**

Os antiinflamatórios não esteroidais (AINEs) são a base do tratamento para o controle da dor e da inflamação em equinos com laminite. Drogas como a fenilbutazona e o flunixin meglumine são amplamente utilizadas. A fenilbutazona tem ação analgésica e anti-inflamatória potente, ajudando a reduzir o desconforto e a inflamação nos estágios iniciais da doença. No entanto, seu uso prolongado deve ser monitorado devido aos efeitos colaterais, como ulceração gástrica e toxicidade renal (BELKNAP, 2017).

Em casos graves de dor, que não respondem aos AINEs, os opioides podem ser introduzidos como parte do protocolo de manejo da dor. A morfina é um exemplo de opioide utilizado em equinos, e, apesar de seu uso ser menos frequente, ela é eficaz no controle da dor severa associada à laminite. Entretanto, devido aos efeitos colaterais e ao potencial de sedação, seu uso é limitado a casos mais graves (GEOR, 2010).

Os vasodilatadores, como o acepromazina e o isoxsuprina, podem ser usados para melhorar a perfusão sanguínea nos cascos e reduzir a isquemia associada à laminite. A acepromazina, um tranquilizante, além de auxiliar na perfusão, também ajuda a reduzir o estresse do animal durante o tratamento (POLLITT, 2016). Embora não seja um tratamento medicamentoso em si, a crioterapia (imersão dos cascos em água fria ou gelo) tem se mostrado eficaz em reduzir a progressão da laminite, especialmente em seus estágios iniciais. O resfriamento dos cascos ajuda a diminuir a atividade metabólica e a inflamação nas lâminas, prevenindo maiores danos ao tecido laminar (POLLITT, 2016).

### **Tratamento com ferrageamento ortopédico**

O ferrageamento e casqueamento ortopédico aparece como alternativa de tratamento em minimamente 50% dos estudos realizados para o presente trabalho. Diversas podem ser as etiologias das laminites e, portanto, as terapias de suporte podem variar com o caso clínico. A terapia de suporte tem como objetivo promover conforto e bem-estar ao animal de maneira que o reparo natural das lâminas do casco seja possível com o mínimo de perturbação, além de prevenir danos secundários às estruturas do dígito (CARVALHO, 2019).

A sustentação do peso corporal é uma função que não pode ser completamente retirada dos cascos, desta maneira, é necessária a limitação do espaço destinado ao animal (stall resting) portador de laminite para impedir a movimentação desnecessária, além da utilização de material tenro ou almofadado, macio, para forrar o piso das baias (CARVALHO, 2019).

Associado a isso, o cuidado com os cascos é também uma medida protetiva contra lesões futuras; o casqueamento e ferrageamento terapêutico tem a capacidade não apenas de modificar a estrutura mas também de prevenir futuras injúrias, controlar a dor e estimular o crescimento saudável do casco (CARVALHO, 2019).

Os princípios aplicados ao ferrageamento terapêutico em equinos laminíticos são: mover a perfuração da sola pela 3ª falange para a região palmar, fornecendo suporte para toda a superfície da sola do pé e elevando os talões, diminuindo assim as tensões nas lamelas dorsais

durante o movimento e deslocando o suporte de peso para a porção caudal do casco e, assim, descarregar a tensão na parede, Aliado a elevação dos talões que diminui as forças tensionais aplicadas pelo tendão flexor digital profundo e diminui as tensões nas lamelas dorsais (SOUSA, 2023).

Existem vários tipos de ferragem que podem ser utilizados no tratamento da laminite equina. Alguns dos principais tipos incluem, ferradura de barra: Essa ferradura é projetada para fornecer suporte adicional ao casco do cavalo. Ela envolve todo o casco, incluindo a parte afetada pela laminite, e distribui a pressão de forma mais uniforme. Isso pode ajudar a reduzir a dor e a estabilizar o casco (SOUSA, 2023). Ela ainda pode acrescentar preenchimento com massa de epóxi de secagem rápida (Poxilina®6), objetivando impedir o movimento da sola, bloquear a rotação das falanges e melhorando a concavidade do casco (STRUGAVA, *et al.* 2022)

Ferradura de coroa: Essa ferradura é projetada para fornecer suporte à parte frontal do casco, onde ocorre a maior parte do impacto ao caminhar. Ela pode ajudar a aliviar a pressão sobre as lâminas do casco e reduzir a dor (SOUSA, 2023).

Ferradura de alívio de pressão: Essa ferradura é projetada para aliviar a pressão sobre a parte afetada do casco. Ela pode ter uma área vazada ou uma almofada de material macio para reduzir a pressão sobre as lâminas do casco (SOUSA, 2023).

Ferradura de apoio lateral: Essa ferradura é projetada para fornecer suporte adicional aos lados do casco. Ela pode ajudar a estabilizar o casco e reduzir a rotação do osso dentro do casco (SOUSA, 2023).

Ferradura de apoio palmar: Essa ferradura é projetada para fornecer suporte adicional à parte de trás do casco. Ela pode ajudar a reduzir a pressão sobre as lâminas do casco e melhorar a estabilidade (SOUSA, 2023).

Ferradura Napoleônica: A ferradura napoleônica é uma ferramenta de contenção amplamente utilizada no manejo de equinos, especialmente durante procedimentos veterinários e ferrageamento. Originada no período das Guerras Napoleônicas, sua função é restringir os movimentos dos membros do animal de forma segura, permitindo o controle em situações que exigem precisão, como curativos, ajustes de ferraduras e diagnósticos (FOWLER, 2012). Sua estrutura, geralmente metálica ou de material resistente, adapta-se ao tamanho do membro do equino, minimizando riscos ao tratador e ao animal (GRANDIN, 2014).

Embora eficiente, o uso inadequado pode causar estresse ou lesões, reforçando a necessidade de operadores treinados e a consideração de alternativas, como contenção química,

em casos específicos (KAISER, 2015). Práticas modernas enfatizam o equilíbrio entre funcionalidade e bem-estar animal, destacando a importância da ética na escolha de métodos de contenção (GRANDIN, 2014). Apesar de suas limitações, a ferradura napoleônica permanece uma ferramenta indispensável no manejo de equinos, especialmente em contextos que demandam segurança e eficácia (ANTHENIL, 2016).

Scoot Casts: O objetivo a longo prazo é promover o crescimento uniforme das paredes da pinça e do talão do casco e, com o tempo, manter a terceira falange com um ângulo palmar normal. Para isso, o casco é preparado com um corte que geralmente consiste em aparar os talões o máximo possível, dentro do conforto. À medida que reduzimos os talões, reestabelecemos uma orientação mais normal da terceira falange em relação ao solo e movemos a base de sustentação caudalmente (SHAMAA & AZBADY, 2003).

No entanto, ao fazer isso, é necessário dar conforto ao animal, para isso há o método com o uso de scoot cast que funciona redistribuindo o peso pelo casco, reduzindo a pressão nas áreas mais sensíveis, como as lâminas e a sola. São especialmente úteis em casos de laminite aguda ou crônica, onde é essencial manter o alinhamento do casco e minimizar o movimento do osso da pinça (LARSON, 2021). É uma opção mais flexível, especialmente para cavalos que precisam de ajustes frequentes. São leves, fáceis de aplicar e podem ser combinados com acolchoamento macio para maior conforto. (LARSON, 2021)

## Prevenção

A alimentação equilibrada é uma das principais medidas preventivas contra a laminite. O excesso de carboidratos não estruturais, como os encontrados em grãos e pastagens ricas, é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da laminite. Para prevenir, deve-se limitar o acesso a pastagens frescas, especialmente durante os períodos de crescimento rápido das plantas, quando o teor de açúcares é mais alto (GEOR, 2010). Dietas ricas em fibras e com baixo teor de amido e açúcar são recomendadas, especialmente para cavalos propensos a distúrbios metabólicos (POLLITT, 2016).

O manejo adequado do peso corporal é essencial, pois a obesidade está associada a uma maior incidência de laminite, especialmente em equinos que sofrem de síndrome metabólica equina. O monitoramento regular da condição corporal, associado à implementação de um plano de exercícios, ajuda a prevenir a sobrecarga dos cascos e a evitar a resistência à insulina, que é um dos fatores predisponentes da laminite (BELKNAP, 2017).



Condições sistêmicas como endotoxemia, distúrbios gastrointestinais e infecções podem desencadear a laminite. Para prevenir a doença, é crucial realizar a monitoração adequada dessas condições e intervir rapidamente. Por exemplo, após uma cirurgia gastrointestinal ou em casos de doença inflamatória, é importante aplicar tratamentos preventivos como a crioterapia e o uso profilático de anti-inflamatórios para evitar a ocorrência da laminite (POLLITT, 2009).

O cuidado regular com os cascos é outra medida importante na prevenção da laminite. Um ferrageamento ou casqueamento adequado, realizado por um profissional capacitado, pode prevenir a sobrecarga das estruturas internas do casco. Ferraduras corretivas também podem ser usadas em cavalos que apresentem deformidades nos cascos ou em aqueles que já sofreram de laminite para prevenir recidivas (POLLITT, 2016).

O exercício regular, quando apropriado, ajuda a melhorar a circulação nos cascos e a manter o peso ideal dos equinos. Cavalos que ficam confinados ou que têm uma vida sedentária têm maior propensão a problemas metabólicos e circulatórios, ambos fatores de risco para a laminite (GEOR, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

7388

Este estudo destaca a importância do manejo adequado dos cascos dos equinos, especialmente em casos de laminite, uma condição com sérias consequências. O ferrageamento ortopédico é apresentado como uma evolução significativa no tratamento, oferecendo uma alternativa não invasiva que respeita a anatomia natural dos cascos. A combinação de técnicas tradicionais e inovações modernas, como o uso de scoot cast, é essencial para o tratamento eficaz. A prevenção, através do controle da dieta, peso e exercícios, também é fundamental. Em resumo, a aplicação ética dessas práticas visa melhorar a qualidade de vida dos equinos afetados pela laminite.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Pedro. Ferração Ortopédica em Equinos. *Dissertações do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária*. 2018. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/24491>. Acesso em: 23 set. 2024.

BELKNAP, J. K. *Lameness in Horses*. 3. ed. [s.l.]: Saunders Elsevier, 2017.

CARVALHO, Brenda. Tratamento para laminite equina: uma revisão sistemática. Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos da Universidade Federal Rural da Amazônia. 2019. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/888>. Acesso em: 24 set. 2024.

CLAYTON, H. M. *Equine Locomotion*. 2. ed. [s.l.]: Saunders Elsevier, 2016.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *Textbook of Veterinary Anatomy*. 4. ed. [s.l.]: Saunders Elsevier, 2010.

GEOR, R. J. Current Concepts on the Pathophysiology of Equine Laminitis. *Journal of Equine Veterinary Science*, [s.l.], v. 30, n. 5, p. 301-305, maio 2010.

GRANDIN, T. Livestock Handling and Transport. In: FOWLER, M. E. *Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals*. 3. ed. [s.l.]: Wiley-Blackwell, 2012. p. 145-165.

LARSON, Erica. Keeping Laminitic Horses Comfortable. *The Horse*, 2023. Disponível em: <https://thehorse.com>. Acesso em: 19 nov. 2024.

MATOS, Álvaro António Gomes Machado de. Venografia em cavalos com laminite. Dissertação (Mestrado) – [s.l.], 2021.

O'GRADY, S. E. Anatomy and Physiology of the Equine Digit. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, [s.l.], v. 35, n. 1, p. 1-17, jan. 2019.

PASQUALINI, Alexandre. Casqueamento e Ferrageamento no Auxílio do Tratamento dos Membros Locomotores dos Equinos. *Revista do Saber*, 2023. Disponível em: <https://rfs.emnuvens.com.br/rfs/article/view/245/181>. Acesso em: 23 set. 2024.

7389

PINHEIRO, Irina et al. A venografia digital no diagnóstico de laminite em cavalos. Dissertação (Mestrado) – [s.l.], 2017.

POLLITT, C. C. *Equine Laminitis: Current Concepts*. 1. ed. [s.l.]: Veterinary Press, 2016.

STASHAK, T. S. *Adams' Lameness in Horses*. 5. ed. [s.l.]: Wiley-Blackwell, 2002.

VAN EPS, A. W.; POLLITT, C. C. Equine Laminitis: The Impact of Research on Clinical Management. *Equine Veterinary Journal*, [s.l.], v. 41, n. 5, p. 348-354, set. 2009.