

## ANÁLISE DOS CASOS DE LAMINITE NO HORSEVET - HOSPITAL DE EQUINOS EM ARAXÁ E REGIÃO DE MINAS GERAIS: UMA PERSPECTIVA QUANTITATIVA

QUANTITATIVE ANALYSIS OF LAMINITIS CASES AT HORSEVET – EQUINE HOSPITAL IN ARAXÁ AND SURROUNDING REGION OF MINAS GERAIS

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS CASOS DE LAMINITIS EN HORSEVET – HOSPITAL EQUINO EN ARAXÁ Y REGIÓN CIRCUNDANTE DE MINAS GERAIS

Carlos Henrique Carvalho Alves<sup>1</sup>  
Gabriel Bayer Candido de Oliveira<sup>2</sup>  
Mateus Aparecido Clemente<sup>3</sup>

**RESUMO:** A laminite equina, uma afecção podal inflamatória e debilitante, representa um desafio significativo para a medicina veterinária devido à sua alta prevalência e impacto econômico. No Brasil, onde Minas Gerais se destaca com o maior rebanho equino, compreender seu perfil epidemiológico é essencial. Este estudo teve como objetivo geral analisar quantitativamente os casos de laminite em equinos atendidos no HorseVet – Hospital de Equinos em Araxá-MG, no período de janeiro de 2023 a abril de 2024. Tratou-se de uma pesquisa quantitativa, descritiva e retrospectiva, com análise de prontuários médicos de 10 equinos que preencheram os critérios de inclusão. Os resultados revelaram uma distribuição de 60% machos e 40% fêmeas. A principal causa foi a ingestão excessiva de grãos (30%), seguida por retenção de placenta, acidente ofídico e rabdomiólise (20% cada) e pós-cirúrgico de cólica (10%). A abordagem terapêutica multimodal, que incluiu manejo ortopédico (bota de gesso em 100% dos casos) e associação farmacológica (anti-inflamatórios, antibióticos, dimetilsulfóxido (DMSO) e pentoxifilina em mais de 80% dos casos), resultou em uma taxa de cura de 80%, mesmo com a alta prevalência de complicações graves como rotação (80%) e afundamento (60%) da terceira falange. Conclui-se que a laminite na região apresenta etiologia multifatorial, com forte componente nutricional e sistêmico. O protocolo de tratamento adotado mostrou-se eficaz, e os achados reforçam a necessidade de medidas preventivas direcionadas, como o manejo nutricional rigoroso e o monitoramento de doenças predisponentes, para reduzir a incidência e os prejuízos associados à enfermidade.

1303

**Palavras-chave:** Pododermatite asséptica difusa. Epidemiologia. Tratamento.

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNINASSAU Cacoal, RO, Brasil.

<sup>2</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNINASSAU Cacoal, RO, Brasil.

<sup>3</sup>Orientador: Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Docente, UNINASSAU Cacoal, RO, Brasil.

**ABSTRACT:** Equine laminitis, an inflammatory and debilitating foot condition, represents a significant challenge for veterinary medicine due to its high prevalence and economic impact. In Brazil, where Minas Gerais stands out with the largest equine herd, understanding its epidemiological profile is essential. This study aimed to quantitatively analyze laminitis cases in equines treated at HorseVet – Equine Hospital in Araxá-MG, from January 2023 to April 2024. This was a quantitative, descriptive, and retrospective research, analyzing medical records of 10 equines that met the inclusion criteria. The results revealed a distribution of 60% males and 40% females. The main cause was excessive grain intake (30%), followed by retained placenta, snakebite envenomation, and rhabdomyolysis (20% each), and post-colic surgery (10%). The multimodal therapeutic approach, which included orthopedic management (cast boot in 100% of cases) and pharmacological association (anti-inflammatories, antibiotics, dimethyl sulfoxide (DMSO), and pentoxifylline in over 80% of cases), resulted in a cure rate of 80%, even with the high prevalence of severe complications such as rotation (80%) and sinking (60%) of the third phalanx. It is concluded that laminitis in the region has a multifactorial etiology, with a strong nutritional and systemic component. The treatment protocol adopted proved effective, and the findings reinforce the need for targeted preventive measures, such as strict nutritional management and monitoring of predisposing diseases, to reduce the incidence and losses associated with the condition.

**Keywords:** Diffuse aseptic pododermatitis. Epidemiology. Treatment.

**RESUMEN:** La laminitis equina, una afección podal inflamatoria y debilitante, representa un desafío significativo para la medicina veterinaria debido a su alta prevalencia e impacto económico. En Brasil, donde Minas Gerais se destaca con el mayor rebaño equino, comprender su perfil epidemiológico es esencial. Este estudio tuvo como objetivo general analizar cuantitativamente los casos de laminitis en equinos atendidos en HorseVet – Hospital de Equinos en Araxá-MG, en el período de enero de 2023 a abril de 2024. Se trató de una investigación cuantitativa, descriptiva y retrospectiva, con análisis de historias clínicas de 10 equinos que cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados revelaron una distribución de 60% machos y 40% hembras. La causa principal fue la ingestión excesiva de granos (30%), seguida por retención de placenta, accidente ofídico y rabdomiólisis (20% cada una) y postoperatorio de cólico (10%). El enfoque terapéutico multimodal, que incluyó manejo ortopédico (bota de yeso en el 100% de los casos) y asociación farmacológica (antiinflamatorios, antibióticos, dimetilsulfóxido (DMSO) y pentoxifilina en más del 80% de los casos), resultó en una tasa de curación del 80%, incluso con la alta prevalencia de complicaciones graves como la rotación (80%) y el hundimiento (60%) de la tercera falange. Se concluye que la laminitis en la región presenta una etiología multifactorial, con un fuerte componente nutricional y sistémico. El protocolo de tratamiento adoptado demostró ser eficaz, y los hallazgos refuerzan la necesidad de medidas preventivas dirigidas, como el manejo nutricional estricto y el monitoreo de enfermedades predisponentes, para reducir la incidencia y los perjuicios asociados a la enfermedad.

**Palabras clave:** Pododermatitis aséptica difusa. Epidemiología. Tratamiento.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho equino de aproximadamente 6 milhões de animais, tendo Minas Gerais como o Estado com o maior número de cabeças, cerca de 800 mil equinos, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025).

Os equinos desempenham um papel estratégico na economia brasileira, contribuindo significativamente para diversos setores produtivos. No âmbito socioeconômico, a cadeia equestre gera emprego e renda em múltiplas frentes: desde a criação de animais para esportes e lazer até o uso de cavalos de tração em atividades agrícolas e de transporte, fundamentais em regiões com limitada mecanização. No campo da segurança pública e defesa nacional, os equinos mantêm relevância operacional, sendo empregados em patrulhamento rural, policiamento montado em áreas urbanas e atuação em eventos de grande porte, onde sua mobilidade e presença dissuasória são insubstituíveis (OLIVEIRA FM e COSTA CP, 2023).

No contexto internacional, o Brasil consolida-se como um dos principais exportadores mundiais de equinos, com reconhecimento pela excelência genética e sanitária de seus plantéis. Esse desempenho não apenas fortalece o agronegócio nacional como também gera divisas expressivas, posicionando o país como referência no mercado equestre global (OLIVEIRA FM e COSTA CP, 2023).

1305

Essa relevância econômica torna ainda mais críticos os prejuízos decorrentes de afecções que incapacitam animais atletas e de trabalho. A laminite, conhecida popularmente como "aguamento", é uma das afecções podais mais frequentes e debilitantes em cavalos, acometendo entre 15 e 20% da população equina (SOUZA F, 2021). A laminite é a inflamação das lâminas do casco devido a redução da perfusão sanguínea levando a perda da conexão entre o casco e a lâmina dérmica. Pode ser causada por vários fatores como sepse, alterações alimentares, afecções no trato intestinal e alterações metabólicas (HERMENEGILDO JP, et al., 2023).

Dada a sua alta prevalência e impacto significativo no bem-estar animal e na economia equestre, a laminite representa um grande desafio para a medicina veterinária. Apesar dos avanços no entendimento da fisiopatologia e do tratamento, muitos casos ainda evoluem para estágios irreversíveis, seja por diagnóstico tardio, manejo inadequado ou falta de medidas preventivas eficazes. Nesse contexto, estudos epidemiológicos regionais são essenciais para identificar padrões de ocorrência, causas predominantes e respostas terapêuticas, permitindo intervenções mais direcionadas.

Perante o descrito, este estudo terá a seguinte questão-problema: Qual é a prevalência, os principais fatores etiológicos, os sinais clínicos mais frequentes e os protocolos de tratamento utilizados nos casos de laminite em equinos atendidos no HorseVet – Hospital de Equinos em Araxá e região de Minas Gerais, no período de janeiro de 2023 a abril de 2024?

O interesse pelo tema foi motivado por ser a laminite em equinos uma afecção podal de grande relevância na medicina veterinária, caracterizada por um processo inflamatório e degenerativo das lâminas do casco, que pode evoluir para graves deformidades, claudicação crônica e até eutanásia do animal. Sua ocorrência está frequentemente associada a distúrbios metabólicos, alimentares, traumáticos ou sistêmicos, sendo considerada uma das principais causas de prejuízos econômicos e bem-estar comprometido em equinos.

De acordo com o IBGE (2025), Araxá possui um rebanho equino de 2,511 animais, sendo um dos mais populosos do Estado. Nesse contexto, a realização deste estudo justifica-se pela necessidade de compreender o perfil epidemiológico, as causas predominantes e as abordagens terapêuticas utilizadas nos casos de laminite atendidos no HorseVet, em Araxá, MG. Com essa pesquisa, pretende-se contribuir para melhorar o manejo clínico da laminite na região, oferecendo dados concretos sobre os protocolos mais utilizados e sua eficácia. Também pretendeu-se identificar os principais fatores de risco associados aos casos, permitindo a implementação de medidas preventivas direcionadas, como ajustes nutricionais e controle de doenças metabólicas. Os resultados encontrados poderão subsidiar futuras ações de educação sanitária para proprietários e profissionais da área, reduzindo a incidência da doença e seus impactos negativos.

1306

Além disso, a equinocultura é uma atividade econômica significativa em Minas Gerais, tanto no esporte quanto no trabalho rural (VIEIRA ER, et al., 2015). A laminite, quando não diagnosticada e tratada adequadamente, pode levar à incapacitação permanente de animais atletas ou de serviço, gerando perdas financeiras expressivas (LUZ GB, et al., 2021). Portanto, este estudo não apenas beneficia a comunidade veterinária, mas também proprietários, criadores e toda a cadeia produtiva que depende da saúde equina.

Sendo assim, o objetivo geral do presente estudo foi analisar quantitativamente os casos de laminite em equinos atendidos no HorseVet, identificando as causas predominantes, os sintomas mais comuns, os tratamentos aplicados e as possíveis estratégias de prevenção na região de Araxá-MG. Os objetivos específicos foram: determinar a prevalência de laminite em equinos no HorseVet durante o período estudado (jan/2023 a abr/2024), relacionando-a com

fatores como idade, raça e sexo dos animais; identificar as principais causas associadas aos casos de laminite na região, incluindo fatores nutricionais, metabólicos, traumáticos ou infecciosos; avaliar a eficácia dos tratamentos aplicados, por meio da análise comparativa dos protocolos utilizados, e da evolução clínica dos pacientes, registrada nos prontuários; e propor recomendações para prevenção com base nos dados coletados, visando reduzir a incidência da doença na região.

## MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, descritiva e retrospectiva, uma vez que analisou dados numéricos obtidos a partir de prontuários médicos veterinários, sem intervenção experimental. A abordagem é descritiva por buscar identificar padrões, frequências e características dos casos de laminite, e retrospectiva porque os dados já foram coletados anteriormente (entre janeiro de 2023 e abril de 2024).

O universo (população-alvo) foram todos os equinos diagnosticados com laminite no HorseVet, no período de janeiro de 2023 a abril de 2024. Os critérios de inclusão foram os prontuários completos com registro de diagnóstico de laminite, contendo informações sobre sintomas, tratamento, evolução e possíveis causas. Os critérios de exclusão foram os casos com registros incompletos ou em que o diagnóstico de laminite não foi confirmado.

1307

A amostra foi composta por todos os casos que atendiam aos critérios de inclusão, sem seleção amostral, devido ao caráter retrospectivo e ao número limitado de registros (censos).

As fontes de dados foram os prontuários eletrônicos e/ou físicos do HorseVet. As variáveis analisadas foram os dados epidemiológicos (raça, idade, sexo); as características clínicas (sinais apresentados, como claudicação, dor à palpação do casco, aumento de temperatura, postura característica etc.); possíveis causas associadas (distúrbios metabólicos, sobrecarga de carboidratos, trauma, sepse, obesidade); tratamentos aplicados (protocolos medicamentosos, terapias complementares e recomendações nutricionais); e evolução do caso (melhora, estabilização ou óbito).

Para organizar os dados coletados foi elaborada uma planilha padronizada, utilizando o Excel, para registro sistemático das informações extraídas dos prontuários.

Foi realizada uma análise descritiva, em porcentagem, para as variáveis categóricas (ex.: raça, sexo, causas). Também foram feitas representações gráficas para visualização dos dados, utilizando o Excel para tabulação e geração dos gráficos.

## RESULTADOS

No período de janeiro de 2023 a abril de 2024, foram identificados e incluídos neste estudo 10 equinos diagnosticados com laminite no HorseVet – Hospital de Equinos, localizado em Araxá-MG, que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos.

### Caracterização da população e fatores etiológicos

A população do estudo foi composta por seis machos (60%) e quatro fêmeas (40%). A análise dos prontuários permitiu a identificação dos principais fatores etiológicos associados ao desenvolvimento da laminite, conforme discriminado na **Tabela 1**.

**Tabela 1** – Distribuição dos fatores etiológicos associados aos casos de laminite em equinos em equinos atendidos no HorseVet – Hospital de Equinos, Araxá-MG, no período de janeiro de 2023 a abril de 2024 (n=10).

Fator Etiológico	Machos (n)	Fêmeas (n)	Total (n)	Total (%)
Ingestão de grãos (milho/ração)	2	1	3	30%
Retenção de placenta	0	2	2	20%
Acidente ofídico	2	0	2	20%
Rabdomiólise	2	0	2	20%
Pós-operatório de cólica	0	1	1	10%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fonte: ALVES CHC, et al., 2025.

1308

Observa-se que a causa mais frequente foi a ingestão excessiva de grãos (30%), seguida por causas sistêmicas como retenção de placenta, acidente ofídico e rabdomiólise, cada uma com 20% dos casos, além de 10% dos casos ocorridos por pós-operatório de cólica. Nota-se uma clara distinção de fatores de risco associada ao sexo, sendo as afecções pós-parto (retenção de placenta) exclusivas das fêmeas, enquanto acidente ofídico e rabdomiólise foram observados apenas em machos.

### Protocolos de tratamento e manejo

Os tratamentos instituídos foram diversificados e frequentemente utilizados em associação. As abordagens terapêuticas podem ser categorizadas em tratamentos podais, medicamentosos e de suporte. Quanto aos tratamentos podais, a bota de gesso foi a técnica mais empregada, utilizada em todos os animais (100%, n=10). O casqueamento foi realizado em oito animais (80%: 6 machos e 2 fêmeas), e o tamanco de madeira foi aplicado em um único caso (10%, 1 fêmea).

A abordagem farmacológica observada nos prontuários reflete o caráter multifatorial da fisiopatologia da laminite, visando interromper o processo inflamatório, melhorar a perfusão sanguínea laminar, combater infecções secundárias e fornecer suporte sistêmico. A associação de diferentes fármacos, conforme registrado, é uma estratégia consolidada para abordar os diversos mecanismos envolvidos na doença. A **Tabela 2** detalha a frequência de utilização das diferentes medicações, que foram majoritariamente administradas de forma associada.

**Tabela 2** – Frequência de utilização dos protocolos medicamentosos nos casos de laminite em equinos atendidos no HorseVet – Hospital de Equinos, Araxá-MG, no período de janeiro de 2023 a abril de 2024 (n=10).

Medicamento / Terapia	Machos (n)	Fêmeas (n)	Total (n)	Total (%)
Anti-inflamatórios	6	3	9	90%
Firocoxibe	0	1	1	10%
Antibióticos	6	3	9	90%
Dimetilsulfóxido (DMSO)	6	3	9	90%
Pentoxifilina	6	2	8	80%
Fluidoterapia	6	2	8	80%
Polimixina B	4	3	7	70%
Suplementação para o casco	2	1	3	30%
Soro Antiofídico	2	0	2	20%
Lavagem Uterina	0	2	2	20%

**Fonte:** ALVES CHC, et al., 2025.

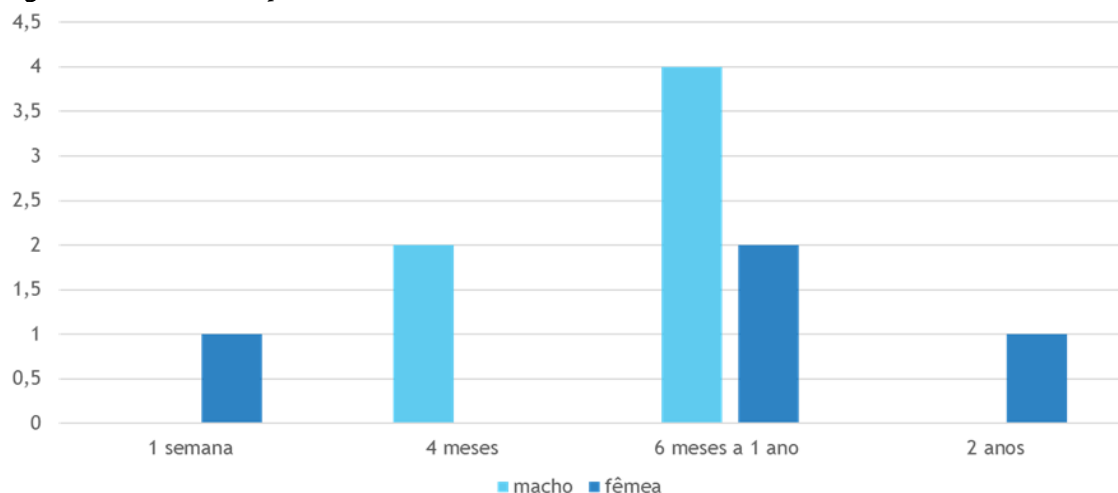
1309

O protocolo medicamentoso mais consistente incluiu a associação de anti-inflamatórios, antibióticos e DMSO, utilizada em 90% dos casos. A pentoxifilina e a fluidoterapia foram igualmente prevalentes, empregadas em 80% dos animais. Terapias específicas para as causas de base, como soro antiofídico (para os casos de acidente ofídico) e lavagem uterina (para os casos de retenção de placenta), foram aplicadas conforme a indicação etiológica.

### Duração, gravidade e desfecho dos casos

A análise da evolução temporal da doença (**Figura 1**) revelou que a maioria dos casos (60%, n=6) apresentou um curso crônico, com duração entre seis meses e um ano. Dois machos (20%) evoluíram por 4 meses, e um caso foi agudo (1 semana, 1 fêmea). Um caso em uma fêmea foi considerado de longa duração, persistindo por 2 anos.

**Figura 1** – Evolução temporal dos casos de laminite.

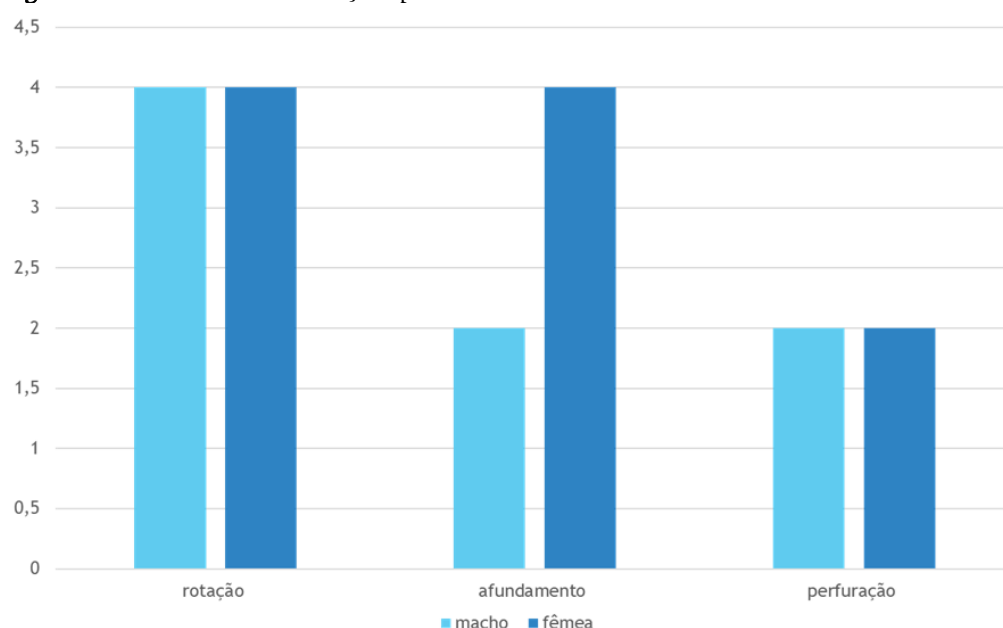


**Fonte:** ALVES CHC, et al., 2025.

Em relação à gravidade das alterações podais (**Figura 2**), avaliadas por exame radiográfico e clínico, foram observadas complicações severas. O afundamento da terceira falange foi a alteração mais frequente, presente em 60% dos animais (6/10), seguida pela rotação (80%, 8/10) e pela perfuração da sola (40%, 4/10). Muitos animais apresentaram mais de uma dessas alterações concomitantemente.

1310

**Figura 2** – Gravidade das alterações podais dos casos de laminite.



**Fonte:** ALVES CHC, et al., 2025.

Quanto ao desfecho, a taxa de cura foi de 80% (8/10), sendo observada em seis machos e duas fêmeas. O óbito ocorreu em 20% dos casos (2/10), ambos em fêmeas.



## DISCUSSÃO

A laminite equina é uma condição inflamatória dolorosa que afeta as estruturas lamelares dos cascos, responsáveis pela conexão entre a falange distal e a parede córnea. Esta afecção ocorre quando há comprometimento dessas lâminas sensíveis, levando a um processo inflamatório que causa intenso desconforto ao animal. A etiologia é multifatorial, incluindo causas como dieta desbalanceada com excesso de carboidratos, sobrecarga de exercício físico, complicações metabólicas, efeitos colaterais de medicamentos (LASKOSKI LM, et al., 2016). Os resultados do presente estudo estão em consonância com esse entendimento multifatorial e permitem uma análise aprofundada do perfil epidemiológico e da abordagem terapêutica da enfermidade na região de Araxá-MG.

A distribuição dos casos por sexo (60% machos, 40% fêmeas) e a diversidade de causas primárias reforçam a natureza complexa da síndrome. A causa mais prevalente identificada foi a ingestão excessiva de grãos (30%), um achado que corrobora diretamente a literatura, que aponta a sobrecarga de carboidratos solúveis como um dos principais desencadeantes da laminite, por desregular a microbiota intestinal e desencadear endotoxemia e inflamação sistêmica (LASKOSKI LM, et al., 2016).

A ocorrência em fêmeas devido a retenção de placenta (20%) também está bem estabelecida, sendo um exemplo clássico de laminite associada a doenças sistêmicas e sepse, em que a liberação de endotoxinas na corrente sanguínea provoca uma cascata inflamatória que prejudica a microcirculação podal. Os dois casos de laminite secundária a retenção de placenta observados neste estudo, corroboram a gravidade destacada na literatura. Conforme descrito por Angrimani DSR, et al. (2011), a retenção de placenta leva à perda da integridade endometrial, permitindo a absorção sistêmica de bactérias e toxinas pela circulação uterina. Este processo desencadeia uma cascata de eventos que provocam alterações vasculares periféricas severas, originando a laminite. No contexto dos presentes resultados, essa fisiopatologia explica a rápida progressão e o desfecho muitas vezes fatal, uma vez que a laminite neste cenário não é uma entidade isolada, mas sim a manifestação podal de uma síndrome séptica e endotoxêmica sistêmica devastadora. A intervenção, no presente estudo, que incluiu lavagem uterina e antibioticoterapia agressiva, foi direcionada à causa primária, enfatizando o desafio clínico de reverter o processo inflamatório e tóxico sistêmico uma vez instalado, reforçando que a prevenção, o diagnóstico precoce e o manejo imediato da retenção de placenta são fundamentais para evitar um desfecho catastrófico.

De forma significativa, o estudo identificou outras duas causas relevantes: acidente ofídico e rabdomiólise, cada uma responsável por 20% dos casos. A laminite secundária a acidentes com serpentes peçonhentas é um achado importante, possivelmente relacionada ao efeito direto da toxina na integridade vascular e ao processo inflamatório sistêmico massivo. Conforme explica Belknap JK (2017), insultos sistêmicos, como toxinas bacterianas (e, por extensão, toxinas de serpentes), ativam vias inflamatórias que levam ao dano vascular e à falência da microcirculação laminar. O soro antiofídico, utilizado nos casos de acidente ofídico (20% da amostra), teve a função de neutralizar especificamente as toxinas do veneno, tratando a causa primária do desencadeamento da laminite. Já a rabdomiólise, uma síndrome que causa danos musculares e liberação de miotoxinas, também é uma causa menos citada, mas plausível, uma vez que a liberação de mediadores pró-inflamatórios e a possível insuficiência renal associada podem predispor ao desenvolvimento da laminite (SILVEIRA AGA, et al., 2019). Estes resultados ampliam o espectro de fatores de risco a serem considerados no diagnóstico diferencial na região estudada.

Um dos principais desafios no estudo da laminite é o fato de que grande parte dos eventos patogênicos ocorre antes do aparecimento dos sinais clínicos. Além disso, a doença manifesta-se de forma esporádica em animais de risco, sem um padrão previsível que permita o acompanhamento sistemático durante os períodos de maior incidência. Avanços no entendimento da doença têm sido alcançados principalmente por meio de estudos com modelos experimentais, nos quais a laminite é induzida artificialmente, permitindo a análise detalhada da cronologia do desenvolvimento da patologia. No entanto, nas últimas duas décadas, novos modelos de pesquisa foram desenvolvidos com a aplicação de tecnologias modernas, ampliando significativamente o conhecimento sobre sua patogênese (ELLIOTT J e BAILEY SR, 2023).

A literatura científica apresenta um volume considerável de publicações sobre as três principais categorias de laminite: endocrinopática (LASKOSKI LM, et al., 2016; BELKNAP JK, et al., 2017; ELLIOTT J e BAILEY SR, 2023), relacionada à sepse (BELKNAP JK, et al., 2017; ANGRIMANI DSR, et al., 2021; Hermenegildo JP, et al., 2023) e por sobrecarga de membro (LASKOSKI LM, et al., 2016; BELKNAP JK, et al., 2017). No entanto, estudos focados em casos naturais da doença ou em animais predispostos a episódios recorrentes de laminite são menos comuns, devido às dificuldades inerentes a esse tipo de investigação. Por isso, a correlação entre os dados obtidos em modelos experimentais e os casos naturais é fundamental para validar a relevância desses modelos e garantir que possam contribuir para o entendimento

dos mecanismos da doença. Nesse sentido, a descoberta de que animais com desregulação insulínica são predispostos à laminite associada a pastagens (denominada por alguns como endocrinopática), impulsionou o desenvolvimento de um novo modelo experimental: o *clamp* euglicêmico hiperinsulinêmico. Esse modelo abriu novas fronteiras na pesquisa da laminite e permitiu avanços significativos. Paralelamente, a epidemia de resistência insulínica relacionada à obesidade na medicina humana (que frequentemente evolui para diabetes tipo 2) trouxe paralelos importantes para a medicina veterinária, levando à caracterização da síndrome metabólica equina (ELLIOTT J e BAILEY SR, 2023).

O reconhecimento da desregulação insulínica como fator predisponente para laminite equina reflete uma mudança de paradigma na pesquisa da doença. Estudos recentes demonstraram que a laminite pode ser induzida tanto pela infusão de insulina e glicose quanto pela administração isolada de glicose, neste último caso, provavelmente devido à hiperinsulinemia resultante. Mas ainda permanece em aberto a questão sobre se a patogênese envolve um efeito direto ou indireto da insulina no tecido laminar (ELLIOTT J e BAILEY SR, 2023).

Este avanço no entendimento da fisiopatologia endócrina ressalta a importância de se identificar as causas primárias em estudos de campo, como o presente trabalho. No contexto desta pesquisa, observou-se que, embora nenhum caso tenha sido diagnosticado exclusivamente como síndrome metabólica equina, 30% dos episódios de laminite tiveram como causa direta a ingestão de grande quantidade de milho e ração. Este fator etiológico está intrinsecamente ligado aos mecanismos de desregulação insulínica, uma vez que a sobrecarga de carboidratos não-estruturais é um conhecido disparador de hiperinsulinemia e resistência à insulina em equinos (LASKOSKI LM, et al., 2016). Dessa forma, os dados desta amostra regional corroboram a premissa central da pesquisa contemporânea, demonstrando que, na prática clínica, uma significativa parcela dos casos está associada a distúrbios de origem metabólica e alimentar, alinhando-se aos modelos experimentais mais recentes que investigam a laminite induzida por desregulação da insulina.

De qualquer forma, a laminite é uma afecção podal grave, caracterizada pela ruptura da integridade estrutural entre as lâminas dérmicas e epidérmicas do casco. Essa desconexão desencadeia um processo degenerativo do tecido laminar, levando ao deslocamento e/ou rotação da falange distal, fenômeno intensificado pela tração contínua do tendão flexor digital profundo. Em estágios avançados, a compressão mecânica pode resultar em perfuração da sola

do casco, expondo tecidos moles a infecções secundárias e complicações sistêmicas (LEISE B, 2018).

Embora possa ocorrer em equinos de qualquer idade e raça, observa-se maior predisposição em animais obesos ou que apresentem condições como a síndrome metabólica equina. Fatores ambientais (como clima frio) e situações de estresse (transporte prolongado, por exemplo) também podem contribuir para o desenvolvimento da doença. A apresentação clínica caracteriza-se por claudicação evidente, aumento de temperatura nos cascos afetados, alterações posturais (como distribuição de peso anormal) e modificação no padrão de marcha. Casos graves e não tratados adequadamente, que levam à rotação da falange distal, geram deformidades permanentes no casco, com consequente comprometimento da funcionalidade do animal (LASKOSKI LM, et al., 2016). No presente estudo, a alta frequência de alterações severas como rotação (80%) e afundamento (60%) da terceira falange indica que muitos animais chegaram ao hospital em estágios avançados da doença. Isto pode estar associado ao caráter crônico da maioria dos casos (60% com duração entre 6 meses e 1 ano), sugerindo possíveis atrasos no diagnóstico inicial ou na busca por atendimento especializado.

Apesar da gravidade, a taxa de cura de 80% é considerada positiva e reflete a eficácia da abordagem terapêutica intensiva e multimodal adotada. Contudo, os dois óbitos registrados (20%), ambos em fêmeas, destacam que a laminite, quando associada a enfermidades de base de prognóstico reservado, pode evoluir de forma desfavorável, culminando em eutanásia por motivos de bem-estar animal (LASKOSKI LM, et al., 2016; OLIVEIRA ACS e BORGES JHS, 2019; MENDES ABS, et al., 2021; COL DC, 2024). Este dado reforça a importância do diagnóstico e intervenção precoces na doença primária para prevenir o desencadeamento da laminite.

O manejo da laminite equina baseia-se em três pilares principais: controle da inflamação, alívio da dor e correção dos fatores desencadeantes. A terapia farmacológica inclui anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) para reduzir o processo inflamatório e analgésicos para amenizar o desconforto do animal. Paralelamente, ajustes nutricionais são implementados, com restrição de carboidratos fermentáveis e adequação do balanço energético da dieta. A modificação no manejo do animal é igualmente importante, envolvendo repouso controlado em superfícies macias e adequadas, além da regulação da intensidade de exercícios físicos. Nos casos mais severos, recorre-se a intervenções ortopédicas específicas, como a aplicação de ferraduras terapêuticas e dispositivos de apoio que redistribuem a pressão nos

cascos, aliviando o estresse mecânico sobre as estruturas comprometidas (LASKOSKI LM, et al., 2016; OLIVEIRA FM e COSTA CP, 2023).

No presente estudo, a utilização de AINEs foi um dos pilares do tratamento, empregado em 90% dos casos. Como visto, sua principal função é o controle da dor e da inflamação. Um dos AINEs utilizado em um dos casos foi o Firocoxibe, cuja escolha pode ser fundamentada pelas suas propriedades farmacológicas específicas. Conforme Ernst NS e Trumble TN (2020), os AINES seletivos da ciclooxygenase-2, como o firocoxibe e o meloxicam, destacam-se por serem mais eficazes na minimização da dor causada pela laminite crônica. Ao inibir a ciclo-oxygenase-2, o firocoxibe reduz a síntese de prostaglandinas, que são mediadores centrais da dor, da vasodilatação e do edema no processo inflamatório das lâminas dérmicas. Esta característica justifica sua aplicação no presente trabalho, no qual a maioria dos casos (60%) apresentou um curso crônico, com duração entre seis meses e um ano. A vantagem de uma administração única ao dia favorece a adesão ao tratamento e reduz o manejo estressante do animal, enquanto o seu perfil de seletividade confere maior proteção ao trato gastrointestinal quando comparado a AINEs não seletivos como a fenilbutazona.

É importante ressaltar, no entanto, que o firocoxibe é mais indicado para a fase de manutenção no controle da dor crônica, pois não possui um efeito analgésico imediato, sendo necessárias várias doses para atingir seu nível máximo de analgesia (ROSA DC, et al., 2022). Esta particularidade farmacocinética pode explicar por que seu uso foi registrado em um único caso no presente estudo, sugerindo que, para os demais pacientes, especialmente na fase aguda ou de maior dor, outros protocolos possam ter sido considerados mais adequados para um controle sintomático mais rápido. Ressalta-se que o controle eficaz da dor é essencial, não apenas para o bem-estar animal, mas também para reduzir a liberação de catecolaminas, que podem piorar a vasoconstrição periférica.

O uso de terapia antimicrobiana também é importante, tendo sido feito em 90% dos casos desse estudo, está intimamente ligado às etiologias identificadas. Em casos de laminite de origem séptica ou tóxica, como a secundária a retenção de placenta, cólica ou acidente ofídico, a administração de antibióticos de amplo espectro visa combater ou prevenir bacteremias que possam agravar o quadro (ROSA DC, et al., 2020). A Polimixina B (utilizada em 70% dos casos), embora seja um antibiótico, tem sua aplicação na laminite relacionada principalmente à sua capacidade de neutralizar endotoxinas (LPS) (SPINOSA HS, 2017). A endotoxemia é um fator chave na patogênese da laminite, desencadeando uma cascata

inflamatória sistêmica. A Polimixina B liga-se e neutraliza o LPS, atuando como uma terapia de suporte vital para controlar a resposta inflamatória desencadeada por condições intestinais ou uterinas.

O dimetilsulfóxido (DMSO), utilizado em 90% dos casos aqui relatados, é um fármaco com propriedades pleiotrópicas. Possui atividade de superóxido dismutase e inativa radicais superóxido, atuando como um potente antioxidante e sequestrador de radicais livres, protegendo os tecidos laminares do estresse oxidativo que ocorre durante a isquemia. Além disso, possui efeitos anti-inflamatórios e contribui para a redução do edema intracelular (KOCK DW e GOODRICH LR, 2020). Assim, sua administração é voltada para a proteção dos tecidos contra os danos mediados pelas espécies reativas de oxigênio, que são produzidas em excesso durante o episódio laminítico.

A pentoxifilina foi administrada em 80% dos casos com o objetivo de melhorar a microcirculação sanguínea no pé. Este agente hemorreológico reduz a viscosidade do sangue e aumenta a flexibilidade dos eritrócitos, facilitando a passagem através de capilares com fluxo comprometido. Mais importante, a pentoxifilina é um inibidor da fosfodiesterase, que eleva os níveis intracelulares de AMPc, resultando em uma redução da agregação plaquetária e de uma vasodilatação preferencial em leitos vasculares danificados (DIVERS TJ, 2017). Isso ajuda a contrabalançar a vasoconstrição e a trombose microvascular que contribuem para a isquemia laminar.

1316

O suporte fluido (80% dos casos) é fundamental para a estabilização sistêmica, especialmente em pacientes com distúrbios associados, como desidratação por cólica ou endotoxemia. A fluidoterapia adequada mantém o volume circulante e a pressão arterial, sustentando a perfusão tecidual em todos os órgãos, incluindo os membros distais. Em alguns protocolos, soluções eletrolíticas balanceadas são utilizadas para corrigir alterações acidobásicas e hidroeletrolíticas que podem exacerbar o quadro (EADES SC, et al., 2002; SILVEIRA AGA, et al., 2019). Entretanto, recomenda-se cautela na fluidoterapia de equinos com laminite aguda ou predisposição à doença, uma vez que a expansão excessiva do volume intravascular pode potencializar a formação de edema laminar. Este efeito é particularmente relevante em pacientes com alterações na hemodinâmica digital, nas quais se observa aumento da pressão hidrostática capilar. Dessa forma, a administração de fluidos deve ser rigorosamente monitorada, assegurando-se que o volume infundido não exceda as necessidades fisiológicas e não contribua para a piora do quadro laminítico (EADES SC, et al., 2002).

A administração de suplementos específicos (30% dos casos), geralmente contendo aminoácidos como a metionina, minerais como o zinco e vitaminas como a biotina, também é importante e tem um caráter de médio a longo prazo. Estes nutrientes são precursores essenciais para a síntese de queratina e da matriz do casco, visando fortalecer a estrutura laminar e promover a produção de um casco de melhor qualidade durante o processo de recuperação e remodelação (ERNST NS e TRUMBLE TN, 2020).

A fundamentação para o emprego das medidas de casqueamento e bota de gesso, observadas em 100% dos casos deste estudo, encontra suporte sólido nos princípios do "ferrageamento terapêutico" discutidos por Parks AH (2020). O autor postula que o objetivo central dessas intervenções é gerenciar estrategicamente as forças que incidem sobre o membro, com o intuito de proteger as estruturas lesionadas durante o processo de cicatrização. Esta premissa é crucial para entender a abordagem adotada nos casos de Araxá, onde complicações severas como rotação e afundamento da terceira falange (presentes em 80% e 60% dos animais, respectivamente) criam uma condição de estresse anormal e contínuo no complexo laminar. A bota de gesso, neste contexto, atua não apenas como uma ferramenta de imobilização e suporte, mas como um dispositivo terapêutico que, conforme propõe Parks AH (2020), visa "normalizar as tensões" no casco, aliviando as forças de tensão, compressão e torção que agravam a lesão laminar e impedem a recuperação da conexão entre a falange distal e a parede córnea. A alta taxa de cura (80%) alcançada, mesmo diante de um quadro de gravidade significativa, sugere que a aplicação consistente desses princípios mecânicos foi um fator determinante para o sucesso do tratamento, permitindo a proteção das estruturas afetadas e criando um ambiente biomecânico favorável para a sua recuperação.

Em síntese, a associação terapêutica observada – combinando anti-inflamatórios, vasoativos, antioxidantes, antimicrobianos/antiendotoxêmicos, suporte sistêmico, casqueamento e ferrageamento terapêutico – demonstra uma abordagem multifocal e racional, alinhada com a complexa fisiopatologia da laminite, buscando simultaneamente controlar a crise aguda, proteger o tecido laminar e tratar a causa subjacente.

No entanto, a regeneração tecidual pós-laminite permanece um desafio terapêutico. Apesar dos avanços na compreensão da fisiopatologia da laminite, a medicina veterinária ainda carece de mecanismos eficazes para promover a regeneração tecidual pós-episódio laminítico. Embora estudos preliminares indiquem o potencial das células progenitoras (endógenas e exógenas) na reparação laminar, a caracterização dessas populações celulares no casco equino



ainda é incipiente. O conhecimento sobre a biologia das células progenitoras do tecido podal equino permanece limitado na literatura especializada. Porém, o desenvolvimento de modelos *in vitro* utilizando essas células progenitoras representa uma fronteira promissora, com potencial para refinar os estudos patogênicos, além de servir como plataforma para testar terapias inovadoras e possibilitar a translação desses achados para aplicações clínicas. Essa abordagem celular pode revolucionar tanto as estratégias preventivas quanto os protocolos terapêuticos para a laminite equina, oferecendo perspectivas concretas para a recuperação funcional do aparato laminar comprometido, representando um avanço significativo no manejo da laminite (YANG Q e LOPEZ MJ, 2021).

De qualquer forma, a eficácia do tratamento está diretamente relacionada à precocidade do diagnóstico e à rigorosa adesão às medidas terapêuticas. Quando não tratada adequadamente ou em estágios avançados, a laminite pode evoluir para complicações irreversíveis, incluindo deformidades podais permanentes e, em situações extremas, pode levar ao óbito do animal. Portanto, a intervenção imediata e o acompanhamento veterinário contínuo são essenciais para o sucesso do tratamento e a preservação da qualidade de vida do equino (OLIVEIRA FM e COSTA CP, 2023).

Os resultados deste estudo descrevem um cenário onde a laminite é uma consequência de diversas afecções primárias, com destaque para causas nutricionais, metabólicas e tóxicas. A abordagem de tratamento multifocal, com ênfase no controle da inflamação, no suporte circulatório e no manejo ortopédico, mostrou-se efetiva na maioria dos casos, mesmo diante de apresentações clínicas graves. Os dados gerados fornecem um valioso panorama local que pode orientar práticas clínicas e campanhas de prevenção, focadas no manejo alimentar e no monitoramento rigoroso de equinos com doenças predisponentes.

Reconhece-se como principal limitação do estudo o tamanho amostral reduzido ( $n=10$ ), inerente ao caráter retrospectivo e a um levantamento de um único hospital em um período específico. Isto impede generalizações mais amplas, mas não invalida a importância dos achados para a compreensão do perfil da enfermidade na microrregião de Araxá. Estudos prospectivos com amostras maiores são recomendados para confirmar as tendências observadas.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo atingiu seu propósito geral ao analisar quantitativamente os casos de laminite em equinos atendidos no HorseVet, Hospital de Equinos em Araxá e região de Minas Gerais. A análise dos prontuários no período de janeiro de 2023 a abril de 2024 permitiu traçar um perfil epidemiológico e terapêutico consistente, que responde à questão-problema proposta, elucidando a prevalência, os principais fatores etiológicos, os sinais clínicos e os protocolos de tratamento utilizados.

A amostra, composta por 10 animais, com uma distribuição de 60% machos e 40% fêmeas, revelou uma ocorrência significativa em ambos os sexos, ainda que o tamanho amostral limite generalizações populacionais mais amplas. As causas identificadas mostraram-se intimamente ligadas ao perfil produtivo e fisiológico de cada sexo, com as afecções pós-parto sendo exclusivas das fêmeas, enquanto acidentes ofídicos e rabdomiólise foram observados apenas em machos. A etiologia confirmou o caráter multifatorial da laminite, sendo a ingestão excessiva de grãos a causa mais prevalente (30%), seguida de condições sistêmicas como retenção de placenta, acidente ofídico e rabdomiólise, cada uma responsável por 20% dos casos, além de casos ocorridos em pós-operatório de cólica (10%). Esta diversidade de causas primárias demonstra a variedade de condições que podem desencadear a afecção podal na região estudada.

1319

A abordagem terapêutica adotada caracterizou-se por ser intensiva e multimodal, alcançando uma taxa de cura de 80%, um resultado considerado positivo face à gravidade dos casos. A maioria dos animais apresentou complicações severas, como rotação (80%) e afundamento (60%) da terceira falange, indicando que muitos chegaram ao hospital em estágios avançados da doença. O protocolo de sucesso combinou de forma consistente o manejo ortopédico, com a utilização de bota de gesso em todos os casos (100%) e casqueamento na maioria (80%), com uma associação farmacológica voltada para o controle da inflamação por meio de AINEs e DMSO (90%), a melhoria da microcirculação com pentoxifilina (80%), o combate à endotoxemia com Polimixina B e antibióticos (90% e 70%, respectivamente) e o suporte sistêmico com fluidoterapia (80%).

Com base nos dados coletados, evidencia-se a necessidade de implementar medidas preventivas direcionadas ao contexto regional. Campanhas educativas devem focar num manejo nutricional rigoroso para prevenir o acesso acidental a grãos e o fornecimento de dietas com excesso de carboidratos não-estruturais. Adicionalmente, é fundamental um monitoramento obstétrico pós-parto em éguas para o diagnóstico e intervenção precoces na

retenção de placenta, o controle de fatores ambientais que predisponham a acidentes ofídicos e um acompanhamento veterinário adequado de equinos atletas para a prevenção e manejo imediato da rabdomiólise.

Conclui-se que a laminite na região de Araxá-MG é uma condição clínica complexa, frequentemente associada a doenças sistêmicas de base e a erros de manejo nutricional. Apesar da apresentação clínica grave, o protocolo de tratamento multifocal adotado demonstrou alta eficácia. Os resultados deste estudo fornecem um valioso ponto de partida para a implementação de estratégias preventivas direcionadas, visando reduzir a incidência da doença e seus impactos negativos no bem-estar animal e na economia equestre local. Para futuros aprofundamentos, recomenda-se a realização de estudos prospectivos com amostras maiores e a investigação contínua de novas terapias, como o uso de células progenitoras, que possam aprimorar ainda mais o manejo desta afecção debilitante.

## REFERÊNCIAS

- AGRIMANI DSR, et al. Retenção de placenta em vacas e éguas: revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 2011; 9(16): 1-12.
- BELKNAP JK. Pathophysiology of laminitis: Overview. In: BELKNAP JK, GEOR RJ. (Eds.). *Equine laminitis*. John Wiley & Sons, 2017.
- COL DC. Laminite aguda em um equino: Relato de caso. *Pubvet*, 2024; 18(07): e1626-e1626. <https://doi.org/10.31533/10.31533/pubvet.v18no7e1626>.
- DIVERS TJ. Common therapies: anti-inflammatory therapy. In: BELKNAP JK, GEOR RJ. (Eds.). *Equine laminitis*. John Wiley & Sons, 2017.
- EADES SC, et al. A review of the pathophysiology and treatment of acute laminitis: Pathophysiologic and therapeutic implications of endothelin-1. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, 2002; 48: 353-361.
- ELLIOTT J, BAILEY SR. A review of cellular and molecular mechanisms in endocrinopathic, sepsis-related and supporting limb equine laminitis. *Equine Veterinary Journal*, 2023; 55(3): 350-375. <https://doi.org/10.1111/evj.13933>.
- ERNST NS, TRUMBLE TN. Principles of therapy for lameness: systemic/parenteral - oral/nutritional. In: BAXTER GM. (Ed.). *Adams & Stashak's Lameness in horses*. 7.ed. Iowa: Ed. Wiley- Blackwell, 2020. <https://doi.org/10.1002/9781119276715>.
- HERMENEGILDO JP, et al. Laminite em égua mangalarga machador atendida no município de Guimarães-MG: Relato de caso. *Scientia Generalis*, 2023; 4(2): 466-476. <https://doi.org/10.22289/sg.V4N2A41>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rebanho de Equinos (Cavalos). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>. Acesso em: 13 set. 2025.

KOCK DW, GOODRICH LR. Principles of therapy for lameness: systemic/parenteral – topical/local. In: BAXTER GM. (Ed.). Adams & Stashak's Lameness in horses. 7.ed. Iowa: Ed. Wiley- Blackwell, 2020. <https://doi.org/10.1002/9781119276715>.

LASKOSKI LM, et al. An update on equine laminitis. *Ciência Rural*, 2016; 46(3): 547-553. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150175>.

LEISE B. The role of neutrophils in equine laminitis. *Cell and Tissue Research*, 2018; 371: 541-550. <https://doi.org/10.1007/s00441-018-2788-z>.

LUZ GB, et al. Laminite em equinos: revisão. *Brazilian Journal of Development*, 2021; 7(3): 32635-32652. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-809>.

MENDES ABS, et al. Potencial terapêutico de células-tronco mesenquimais na laminite equina. *Research, Society and Development*, 2021; 10(10): e436101018902. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18902>.

OLIVEIRA ACS, BORGES JHS. Laminite crônica em equino: Relato de caso. *Uniciências*, 2019; 23(1): 27-30. <https://doi.org/10.17921/1415-5141.2019v23n1p27-30>.

OLIVEIRA FM, COSTA CP. Laminite equina, possibilidade de diagnóstico e tratamento: uma revisão de literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, 2023; 6(13): 705-715. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8028083>.

1321

PARKS AH. Principles of therapy for lameness: therapeutic trimming and shoeing. In: BAXTER GM. (Ed.). Adams & Stashak's Lameness in horses. 7.ed. Iowa: Ed. Wiley-Blackwell, 2020. <https://doi.org/10.1002/9781119276715>.

ROSA DC, et al. Laminite crônica em equinos: relato de caso. In: RODRIGUES NJL. (Org.). *Ciência Animal e Veterinária: inovações e tendências*. Vol. 2. Guarujá: Editora Científica Digital, 2022. <https://doi.org/10.37885/978-65-5360-123-9>.

SILVEIRA AGA, et al. Laminite em um equino da região da campanha: um relato de caso. *Anais do 5º Encontro de Ciência e Tecnologia do IFSul, Campus Bagé, RS*, 2019.

SPINOSA HS. Antibióticos que interferem na síntese da parede celular (Bacitracina, Glicopeptídios e Fosfomicina) e na permeabilidade da membrana celular (Polimixinas). In: SPINOSA HS, et al. (Eds.). *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

SOUZA F. Laminite atinge cerca de 20% dos equinos. Entenda os sintomas e tratamentos. In: Segs, 17 ago. 2021. Disponível em: <https://www.segs.com.br/mais/agro/305121-laminite-atinge-cerca-de-20-dos-equinos-entenda-os-sintomas-e-tratamentos>. Acesso em: 13 out. 2025.

VIEIRA ER, et al. Caracterização da equideocultura no estado de Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2015; 67(1): 319-323. <https://doi.org/10.1590/1678-7460>.

YANG Q, LOPEZ MJ. The equine hoof: laminitis, progenitor (stem) cells, and therapy development. Toxicologic Pathology, 2021; 49(7): 1294-1307. <https://doi.org/10.1177/0192623319880469>.