**ALTERAÇÕES PATOLÓGICAS NO COMPLEXO PODAL DE BOVINOS EM SISTEMAS DE CONFINAMENTO: IMPACTO NA LOCOMOÇÃO E PRODUÇÃO**

De Sousa, Ronny Costa¹

De Souza, Alinne Bittencourt2

Silva, Marcos Vinicius Vidal3

Augusto, Sarah Carvalho4

Santiago, Marilene Felipe5

Barbosa, Milenna Aparecida de Araujo6

Da Silva, Isabely Vargas7

Dos Santos, Jessiane Montenegro Barboza8

De Moraes, Ana Luiza Martins9

Ramos, Ana Clara Garcia10

**RESUMO: Introdução:** As alterações patológicas no complexo podal de bovinos confinados, têm impacto significativo na locomoção, bem-estar e produtividade dos animais. A laminite, principal causa de claudicação em bovinos, apresenta uma etiologia multifatorial que inclui fatores nutricionais, como acidose ruminal, e condições ambientais inadequadas, como pisos impróprios. Essas alterações resultam em prejuízos econômicos expressivos, tanto em sistemas de produção de leite quanto de corte, devido à redução na produção e no ganho de peso dos animais afetados. **Objetivo:** Este estudo visa revisar os aspectos clínicos, etiológicos, diagnósticos e preventivos das alterações patológicas no complexo podal de bovinos em sistemas de confinamento, destacando o impacto dessas condições na locomoção e na produtividade. **Métodos:** Foi conduzida uma revisão narrativa da literatura, utilizando artigos científicos, dissertações e livros publicados nas últimas duas décadas. A pesquisa abordou a etiologia, os mecanismos fisiopatológicos, as estratégias de diagnóstico e os métodos de manejo e prevenção das afecções podais. **Resultados e Discussão:** A laminite subclínica foi identificada como a condição mais prevalente, frequentemente associada à acidose ruminal e à má qualidade do estojo córneo. Essa forma subclínica frequentemente passa despercebida, mas leva a lesões secundárias, como úlceras de sola e hemorragias na linha branca, que comprometem a locomoção. O diagnóstico inclui exame clínico e avaliações do escore de locomoção e condição corporal. Estratégias preventivas, como dietas balanceadas, manejo ambiental adequado e o uso de pedilúvios sustentáveis, mostraram-se eficazes. Tecnologias inovadoras, como o sistema de reciclagem de pedilúvios, oferecem alternativas viáveis para reduzir o impacto ambiental e melhorar a profilaxia. **Conclusão:** As afecções podais em bovinos confinados têm impactos significativos na saúde e na produtividade dos animais. O manejo integrado, associado ao uso de tecnologias sustentáveis e à educação dos produtores, é fundamental para prevenir essas condições e mitigar os prejuízos econômicos.

**Palavras-chave:** Afecções podais; Bem-estar animal; Sistemas de confinamento;

**E-mail do autor principal:** ronnycsvet@gmail.com

¹ Medicina Veterinária, Centro Maurício de Nassau, ronnycsvet@gmail.com

² Medicina Veterinária, Universidade Castelo Branco, medvetalinebitt@gmail.com

³ Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, zzaiffo@gmail.com

4 Medicina Veterinária, Universidade Araraquara, scaugusto@uniara.edu.br

5 Medicina Veterinária, Centro Universitário Brasileiro, marilenesantiago.vet@gmail.com

6 Medicina Veterinária, Centro Universitário Brasileiro, araujo2002milleena@gmai.com

7 Medicina Veterinária, Centro Universitário Ritter dos Reis, isabelyvsilvavet@gmail.com

8 Medicina Veterinária, Centro Universitário Brasileiro, montenegrojessiane@gmail.com

9 Medicina Veterinária, Centro Universitário Brasileiro, ana735066@hotmail.com

10 Medicina Veterinária, Associação de ensino e cultura de Mato Grosso do Sul (Faculdade integradas de Três Lagoas), anaclaragarciaramos42@gmail.com

**1. INTRODUÇÃO**

As afecções podais em bovinos representam um problema frequente e de grande relevância econômica na pecuária, particularmente em sistemas de confinamento. A claudicação, comumente ligada a enfermidades nos cascos, figura como uma das principais causas de prejuízos econômicos na pecuária de leite e de corte. Ela ocupa a terceira posição, atrás de mastite e problemas reprodutivos em bovinos de leite, e de acidose ruminal e complicações respiratórias em bovinos de corte (Greenough, 2007; Barbosa *et al*., 2020a).

Dentre as enfermidades podais, a laminite ou pododermatite asséptica difusa é a causa predominante de claudicação em bovinos, correspondendo a aproximadamente 80% dos casos (Ferreira, 2003; Vermunt e Greenough, 1994). Esta circunstância é definida por uma inflamação asséptica das lâminas do casco, que pode se apresentar de maneira aguda, subclínica ou crônica (Thoefner *et al*., 2004) A laminite subclínica é particularmente importante, pois muitas vezes é negligenciada pelos produtores e resulta na criação de um estojo córneo de má qualidade, favorecendo lesões como úlceras de sola e hemorragias na linha branca (Vermunt e Greenough, 1994). Contudo, essa forma da doença leva à formação de um estojo córneo de má qualidade, tornando os cascos mais suscetíveis a lesões, como úlceras de sola, hemorragias na linha branca e fissuras na muralha, que comprometem a locomoção e a produtividade dos animais (Vermunt e Greenough, 1994).

A origem da laminite é multifatorial, com a acidose ruminal se destacando como o principal fator de risco. Essa situação pode ser comumente causada pelo consumo excessivo de carboidratos na alimentação, o que provoca a liberação de lipopolissacarídeos (LPS) e outros mediadores inflamatórios que impactam a microcirculação digital (Barbosa *et al*., 2020b). Além disso, outros fatores como resistência à insulina, manejo nutricional, tipo de piso e escore de condição corporal (ECC) têm sido associados à ocorrência de laminite (Laat *et al*., 2010; Palhano, 2022). Manejos inadequados e condições ambientais adversas em sistemas de confinamento exacerbam a prevalência de lesões nos cascos, resultando em impactos negativos na locomoção, bem-estar animal e produtividade (Barbosa, 2019).

Portanto, entender a complexa interação entre os fatores predisponentes, ambientais e nutricionais que culminam na laminite é essencial para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e manejo mais eficazes. Este estudo busca reunir e analisar dados recentes sobre as alterações patológicas no complexo podal de bovinos em sistemas de confinamento, destacando seus impactos na locomoção e produção.

**2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi conduzida como uma revisão bibliográfica, com a finalidade de coletar e examinar dados acerca da laminite e outras enfermidades podais em bovinos. Ela destaca aspectos clínicos, etiologia, diagnóstico e táticas de gestão. A investigação envolveu a avaliação de artigos científicos, teses, dissertações e publicações pertinentes, dando prioridade a materiais divulgados entre 2000 e 2023. A escolha das referências baseou-se em critérios de inclusão que levaram em conta pesquisas sobre doenças podais em bovinos, particularmente a laminite, focando em dados clínicos, metabólicos, histopatológicos e nutricionais, além de estratégias de gestão, prevenção e inovação tecnológica, como a utilização de pedilúvios sustentáveis. Pesquisas focadas exclusivamente em outras espécies ou com metodologia insatisfatória foram descartadas.

As referências consultadas englobaram bases de dados científicas, tais como PubMed, ScienceDirect, Scopus e Google Scholar, bem como teses e dissertações obtidas através de bibliotecas online, como a CAPES e a UFMG. As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: "laminite bovina", "afecções podais em bovinos", "claudicação", "acidose ruminal", "pedilúvios sustentáveis", "escore de locomoção" e "saúde podal".

As informações coletadas foram organizadas e analisadas de forma crítica, comparando diferentes abordagens diagnósticas e preventivas, bem como os avanços tecnológicos disponíveis. Além disso, buscou-se identificar lacunas no conhecimento atual sobre a fisiopatologia e manejo da laminite, apontando para a necessidade de estudos futuros que possam contribuir para a compreensão e controle dessa condição.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As afecções podais, particularmente a laminite, são comuns em sistemas de confinamento devido à combinação de diversos fatores, como a alimentação inadequada, as condições ambientais e a predisposição individual dos animais. Dentre essas condições, a laminite é a mais prevalente, especialmente na forma subclínica, que frequentemente passa despercebida pelos produtores. Esta condição está ligada à acidose ruminal, provocada pelo consumo excessivo de carboidratos. Isso prejudica a qualidade do estojo córneo, causando lesões como úlceras de sola, sangramentos na linha branca, fissuras na muralha e desenvolvimento de sola dupla. Essas mudanças estruturais diminuem a habilidade de locomoção dos animais, elevando os níveis de dor e prejudicando a eficácia produtiva (Vermunt e Greenough, 1994; Barbosa, 2019; Albuquerque, 2023).

Em vacas produtoras de leite, essas dificuldades causam reduções consideráveis na produção, que podem oscilar entre 5% e 20%, e também elevam a ocorrência de problemas reprodutivos e metabólicos (Bicalho, 2011; Martins e Melo, 2012). Em bovinos de corte, as lesões interferem no ganho de peso e na qualidade da carne, impactando de forma negativa a rentabilidade do sistema de produção (Barbosa, 2019).

Apesar de a acidose ruminal ser amplamente reconhecida como o principal fator de risco, os processos que a originam ainda não foram totalmente elucidados. Pesquisas indicam que o consumo excessivo de carboidratos pode resultar na liberação de lipopolissacarídeos (LPS). No entanto, a ligação direta entre LPS e laminite ainda é um tema controverso, dado que testes com desafios exógenos de LPS não produziram mudanças laminares consistentes (Thoefner *et al*., 2004; Barbosa *et al*., 2020b). Em contrapartida, teorias como a resistência à insulina e a função de mediadores inflamatórios estão ganhando relevância, evidenciando a complexidade da etiologia da enfermidade (Laat *et al*., 2010; Palhano, 2022).

Outras enfermidades podais também têm um papel fundamental na diminuição do rendimento dos animais em sistemas de confinamento. Por exemplo, a doença da linha branca (DLB) é definida pela separação da linha branca do casco, muitas vezes intensificada por infecções secundárias. Esta condição está ligada a pisos impróprios e traumas repetidos. Similarmente, as úlceras de sola, geralmente provocadas por uma pressão excessiva no coxim digital, são frequentes em vacas leiteiras, particularmente durante a fase de lactação, e podem resultar no descarte precoce dos animais devido a uma claudicação intensa. A pododermatite séptica, desencadeada por infecções bacterianas na pele interdigital, e as fissuras no casco, decorrentes de traumas ou carências nutricionais, também são comuns e requerem um manejo apropriado para reduzir seus efeitos (Barbosa, 2019; Albuquerque, 2023).

Além da nutrição, a gestão ambiental desempenha um papel fundamental na prevenção da laminite. Pisos impróprios em sistemas de confinamento elevam o perigo de lesões traumáticas nos cascos, ao passo que o emprego de pedilúvios, particularmente com tecnologias sustentáveis como o REC-System, mostrou-se eficiente na prevenção. Este método possibilita o reaproveitamento de soluções químicas, diminuindo despesas e efeitos ambientais ligados ao descarte impróprio (Barbosa, 2019). Além disso, o escore de condição corporal (ECC) e o escore de mobilidade (EL) foram ressaltados como instrumentos úteis para o acompanhamento de questões podais. O ECC apresenta uma correlação negativa com o EL, possibilitando a identificação de animais em risco e a execução de intervenções antecipadas para minimizar as perdas durante a lactação (Barbosa, 2019).

Embora avanços significativos tenham sido feitos, ainda existem lacunas no conhecimento dos processos metabólicos e fisiopatológicos que culminam na laminite. Estudos longitudinais detalhados, integrando avaliações clínicas, histopatológicas e biomarcadores avançados, são essenciais para aprofundar a compreensão da doença e desenvolver estratégias de manejo mais eficazes.

Os achados destacam a relevância de uma estratégia unificada para o controle das doenças podais em sistemas de confinamento, unindo aprimoramentos na gestão alimentar e ambiental com avanços tecnológicos. Esta integração é crucial para minimizar as perdas econômicas e fomentar a sustentabilidade da pecuária contemporânea, assegurando maior produtividade e uma vida de maior qualidade para os animais.

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As afecções podais, em particular a laminite, constituem um grande obstáculo na pecuária, impactando a mobilidade, a produtividade e o bem-estar dos animais. A sua origem multifatorial, com destaque para a acidose ruminal, requer uma gestão nutricional apropriada e ações preventivas. Outras enfermidades, tais como a doença da linha branca, úlceras de sola e pododermatite séptica, também causam danos econômicos e estão ligadas a pisos impróprios, traumas e carências alimentares. A implementação de medidas como pedilúvios sustentáveis, avaliações de mobilidade e intervenção precoce são essenciais para atenuar os efeitos dessas enfermidades. No entanto, ainda existem brechas no entendimento dos processos fisiopatológicos, ressaltando a necessidade de mais pesquisas. São fundamentais estratégias preventivas e corretivas fundamentadas em evidências para fomentar a saúde podal e a sustentabilidade da pecuária.

**REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, Laísa Bastos. **Laminite em bovinos: o que sabemos e o que falta saber?** Trabalho de conclusão de residência, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

BARBOSA, Antônio Amaral. **Afecções podais em bovinos: diagnóstico, profilaxia e patogenia**. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

BICALHO, R. C. The economic impact of lameness in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Ithaca, v. 94, n. 2, p. 112-123, 2011.

FERREIRA, M. D. Laminite em bovinos leiteiros confinados: prevalência e fatores associados. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 25, n. 3, p. 45-50, 2003.

GREENOUGH, P. R. **Lameness in cattle**. 3. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007.

LAAT, D. E. *et al*. The role of insulin in the pathophysiology of bovine laminitis. **Veterinary Journal**, v. 183, n. 2, p. 123-129, 2010.

PALHANO, L. P. Estudos metabólicos sobre laminite associada à dieta rica em amido***.* Anais do Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, São Paulo, 2022.

THOEFNER, M. B. et al. Pathophysiology of acute laminitis in cattle induced by oligofructose overload. **Veterinary Pathology**, v. 41, n. 1, p. 8-17, 2004.

VERMUNT, J. J.; GREENOUGH, P. R. Predisposing factors of laminitis in cattle. **Bovine Practitioner**, v. 28, n. 1, p. 16-20, 1994.

WARNICK, L. D. *et al.* The cost of lameness in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Ithaca, v. 84, n. 5, p. 1500-1504, 2001.