UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

LAMINITE EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

José Vinicius Ferreira

JABOTICABAL – SP
1º Semestre/2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

LAMINITE EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

José Vinicius Ferreira

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para graduação em Engenharia Agronômica.

JABOTICABAL – SP
1º Semestre/2024

FICHA CATALOGRÁFICA

F383l

Ferreira, José Vinicius
Laminite em vacas leiteiras : revisão bibliográfica / José Vinicius Ferreira. -- Jaboticabal, 2024
33 f. : il., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agronômica) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira

1. Laminite. 2. Bovino. 3. Casco. 4. Leite. 5. Inflamação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA

CERTIFICADO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: **LAMINITE EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

ACADÊMICO: **JOSÉ VINICIUS FERREIRA**
CURSO: **ENGENHARIA AGRONÔMICA**
ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

PERÍODO: 1° SEMESTRE ANO: 2024

Aprovado: [X]

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.
Sim [X] **Não** [ ]

Reprovado: [ ]

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes) **(Assinaturas)**

PRESIDENTE: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira — gov.br Documento assinado digitalmente MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA Data: 15/05/2024 14:48:35-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br

MEMBRO: ESP. TARSILA JUNQUEIRA WITKOWSKI FRANGETTO — Tarsila J W. Frangetto

MEMBRO: MAGDIEL SANTOS OLIVEIRA — gov.br Documento assinado digitalmente MAGDIEL SANTOS OLIVEIRA Data: 14/05/2024 18:06:29-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br

Jaboticabal 14/05/2024

Aprovado em reunião do conselho do departamento em: 24/05/2024

Prof. Dr. José Maurício Barbanti Duarte
Chefe do Departamento
Chefe do Departamento de Zootecnia
Matrícula nº 422332-9

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso à minha amada família, cujo amor, apoio e incentivo foram fundamentais em cada etapa desta jornada acadêmica. Vocês sempre estiveram ao meu lado, motivando-me a superar desafios, celebrando minhas conquistas e compartilhando minhas alegrias. Cada conquista alcançada é também fruto do amor e dedicação que recebi de vocês. Agradeço por serem minha fonte de inspiração e por me mostrarem o verdadeiro significado de união e apoio incondicional. Este trabalho é dedicado a vocês, com todo o meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a todas as pessoas que estiveram ao meu lado ao longo desta jornada de conclusão de curso.

À minha família, que sempre foi meu alicerce, me dando apoio inabalável, encorajamento e amor incondicional. Seu apoio constante foi o farol que iluminou meu caminho durante os momentos desafiadores e me inspirou a alcançar este objetivo acadêmico.

Aos meus amigos, por compartilharem comigo risadas, desafios e conquistas ao longo dessa trajetória. Suas palavras de incentivo e apoio foram como bálsamo para minha alma, fortalecendo-me em todos os momentos.

Aos meus colegas de turma, pela colaboração, troca de conhecimento e amizade construída durante esses anos de estudo. Nossa jornada conjunta foi enriquecedora e inspiradora, e sou grato por cada experiência compartilhada.

Ao meu orientador, pela orientação excepcional, paciência e expertise dedicadas a este projeto. Sua mentoria foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico e profissional.

A todos vocês, minha mais profunda gratidão por fazerem parte desta conquista. Este trabalho não seria possível sem o apoio e contribuição generosa de cada um de vocês. Muito obrigado por estarem sempre ao meu lado.

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1 – Histologia da derme e epiderme do casco..... **06**

Figura 2 – Localização do coxim digital..... **06**

Figura 3 – Representação esquemática da anatomia do casco, vista palmar ...**07**

Figura 4 – Excesso de crescimento e deformidade do casco..... **12**

Figura 5- Classificação do escore de locomoção.....**15**

ÍNDICE

1.INTRODUÇÃO **1**

2.OBJETIVO **2**

3.REVISÃO DA LITERATURA **2**

3.1. Importância dos problemas de cascos na pecuária leiteira....3

3.2. Histologia e Anatomia do casco....5

3.3. Causas da laminite....8

3.4. Sinais clínicos da laminite em vacas leiteiras....10

3.5. Tipos de laminite em vacas leiteiras....11

3.6. Tratamento da laminite em vacas leiteiras....12

3.7. Prevenção da laminite em vacas leiteiras....14

3.8. Importância econômica da laminite em vacas leiteiras....17

4.CONSIDERAÇÕES FINAIS **18**

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **19**

RESUMO

Laminite em vacas leiteiras: Revisão Bibliográfica

O objetivo dessa revisão bibliográfica é verificar a relação da laminite com o desempenho de vacas leiteiras, criadas. A laminite é uma inflamação asséptica dos dígitos causada por distúrbios na microcirculação do cório. Resultando em exsudação degenerativa da junção entre a derme e a epiderme, causando claudicação e deformidade permanente do casco. A laminite é um grande problema para os bovinos, causando significativa diminuição do desempenho animal e grandes perdas econômicas para os produtores de leite. Vacas leiteiras acometidas por problemas de laminte, diminuem significamente a produção de leite, perdem peso, apresentam dificuldade em demonstrar cio e, ainda, possuem a sua longevidade comprometida aumentando a taxa de descarte de animais.

Palavras-chave: Acidose. Bovinos. Casco. Claudicação. Produção de leite.

ABSTRACT

Laminitis in dairy cows: Bibliographic Review

The objective of this bibliography review is to verify the relationship of laminitis with the performance of dairy cows. Laminitis is an aseptic inflammation of the digits caused by disturbances in the microcirculation of the chorium. Resulting in degenerative exudation of the junction between the dermis and epidermis, causing claudication and permanent deformity of the hull. Laminitis is a major problem for cattle, causing significant decrease in animal performance and large economic losses for dairy farmers. Dairy cows affected by laminth problems, significantly decrease milk production, lose weight, have difficulty in demonstrating estrus and also have their longevity compromised increasing the rate of disposal of animals.

Key Words: Acidosis. Bovines. Hoof. Claudication. Milk production

1. INTRODUÇÃO

As doenças nos cascos são a principal causa de problemas de locomoção em vacas, causando dor e desconforto. Isso tem um grande impacto financeiro na indústria leiteira, além de prejudicar o bem-estar dos animais e do rebanho como um todo (Greenough, 2007).

A laminite é uma inflamação das partes sensíveis da parede do casco, resultando em dor intensa, dificuldade de locomoção e mudanças na estrutura do casco. Sua causa é multifatorial, envolvendo diversos fatores de risco, especialmente relacionados à nutrição e ao ambiente em que o animal vive (Bergsten, 2008).

O confinamento de vacas leiteiras foi desenvolvido para aumentar a produção de leite e os lucros. No entanto, para expandir o rebanho com sucesso, é crucial ter um manejo eficiente, pois isso pode reduzir os problemas de locomoção que as vacas enfrentam quando mantidas em confinamento (Tucker; Weary, 2008).

Em suma, a laminite bovina é uma das principais doenças nos cascos das vacas leiteiras, sendo influenciada por fatores ambientais e dietéticos. As questões nos cascos levam à dificuldade de locomoção, dor e desconforto para o gado, acarretando sérios impactos financeiros na indústria leiteira (Barbosa, 2018).

2. OBJETIVO

Por meio do levantamento bibliográfico, verificar a influência de diversos fatores e aspectos relacionados com a laminite em vacas leiteiras, face ao efeito direto sobre o desempenho das vacas, principalmente do ponto de vista da produção.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O levantamento bibliográfico permitiu verificar a influência da laminite sobre o desempenho de vacas leiteiras em lactação. Para tal e maior facilidade de abordagem do tema, serão utilizados itens e sub-itens envolvendo vários aspectos, tais como: conceitos sobre histologia do casco, definições e tipos, causas, sintomas clínicos, prevenção, tratamento, influência sobre aspectos fisiológicos, reprodutivos e produtivos dos animais, fatores relacionados com o aspecto econômico.

Pretende-se por meio do levantamento bibliográfico, proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre os efeitos da laminite em vacas leiteiras, assim como os seus efeitos sobre o desempenho, uma vez que a exploração do gado leiteiro envolve diversos sistemas de produção de leite. Foram utilizadas informações de revistas especializadas de produção animal (nacionais e internacionais), revistas de divulgação, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, de sites e de livros especializados em pecuária leiteira.

3.1. Importância dos problemas de cascos na pecuária leiteira

Na pecuária leiteira, especialmente em animais mantidos em confinamento, a laminite representa um desafio significativo para os produtores, resultando em perdas econômicas consideráveis. Isso ocorre devido aos efeitos adversos que a condição inflamatória pode causar, incluindo dificuldades na locomoção, alimentação e estresse. Como resultado, a laminite tem um impacto direto na rentabilidade da atividade leiteira (Faleiros et al., 2015).

Laminite é uma inflamação asséptica das camadas dérmicas do interior do casco, também conhecida como pododermatite asséptica difusa. É um processo inflamatório das estruturas sensíveis da parede do casco que resulta em dor, claudicação intensa e mudanças estruturais do mesmo. As principais complicações são: úlceras de sola, erosão de talão, doença da linha branca, hemorragia de sola e fissura (Greenough, 2007).

Hoje em dia, a laminite é reconhecida como uma das principais razões para problemas de locomoção em vacas e bovinos em geral. Estudos sugerem que mais de 60% das lesões nos cascos de bovinos estão ligadas a este distúrbio inflamatório. Entre as complicações nos cascos, aproximadamente 90% estão especificamente associadas a problemas no casco, dos quais cerca de 70% são devido à laminite, também conhecida como pododermatite asséptica difusa (Barbosa, 2015).

Indicativos como mal-estar, deterioração da saúde corporal e inquietação podem desencadear um enfraquecimento do sistema imunológico, potencialmente conduzindo a uma série de problemas de saúde no animal, incluindo a laminite. Animais que sofrem de claudicação mostram uma redução

significativa na atividade ovariana, cerca de 3,5 vezes maior em comparação com animais saudáveis (Ferreira, 1993).

Devido à inflamação nos cascos das vacas, elas passam mais tempo deitadas, o que resulta diretamente em uma redução no escore corporal. Vacas classificadas com 4 a 5 na escala de locomoção, como explicado no item 3.7 deste trabalho, experimentam uma queda na produção de leite de aproximadamente 9 a 15% (Falcão, 2010).

Conforme Souza et al. (2006) indicaram em estudos realizados no Brasil, em um rebanho composto por 100 vacas e uma produção média de cerca de 10.000 kg de leite por lactação, foi observada uma redução significativa na produção de leite. Nesse caso específico, vacas com sequelas de laminite apresentaram uma queda de 9,3 kg de leite por dia. Com base nesses números, estima-se uma perda de 227 kg de leite por cada caso tratado, ao longo de um período de 24,5 dias. Levando em conta o valor médio atual do quilograma de leite, registrado em julho de 2023, de acordo com a CONAB (2023), que foi de R$2,4142, podemos calcular que o pecuarista enfrentaria uma perda de aproximadamente R$548,0234 por cada caso de laminite diagnosticado.

Em síntese, as condições nos cascos são responsáveis por quase todas as instâncias de claudicação em bovinos, o que se manifesta clinicamente como dor e desconforto. Essas enfermidades têm um impacto econômico significativo na indústria leiteira, resultando em grandes prejuízos financeiros e afetando o bem-estar tanto do animal quanto do rebanho como um todo. Nesse contexto, a laminite emerge como uma das principais causas de claudicação em bovinos, sendo frequentemente associadas a várias outras lesões (BLOWEY, 2008).

3.2. Histologia e Anatomia do casco

A qualidade do casco é fundamental para proteger o animal contra fatores mecânicos, agentes químicos e bactérias presentes no ambiente. Contrariamente à crença popular, um casco de qualidade não necessariamente precisa ser "duro". É essencial que ele tenha flexibilidade em certas áreas e rigidez em outras (Casagrande, 2013).

Cada dígito de um bovino é constituído por três tipos de tecidos: a epiderme, a derme e o tecido subcutâneo. Além desses três tecidos mencionados, cada dígito também inclui três falanges e três sesamoides, bem como tendões e ligamentos. O termo "casco" abrange a cápsula ou estrutura córnea da epiderme e outros elementos (Silva, 2001).

O casco é constituído por aminoácidos, água, macro e microminerais e gordura, e pode ser dividido em duas camadas distintas. A camada externa é a epiderme, composta principalmente de queratina e desprovida de vasos sanguíneos. Como resultado, ela recebe nutrientes da derme através do processo de difusão. Por outro lado, a derme, também conhecida como córium, é a parte "viva" do casco, caracterizada por uma alta vascularização (Figura 1) (MÜLLING et al., 1999).

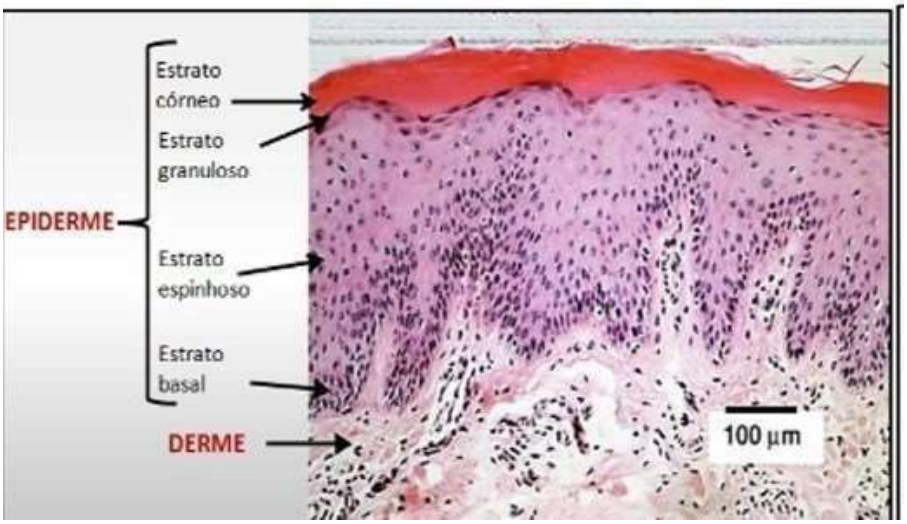

Figura 1. Histologia da derme e epiderme do casco. Fonte: Lischer, 2002.

Outra estrutura importante quando se fala de casco bovino é o coxim digital (Figura 2). Ele é formado por tecido adiposo e a sua principal função é absorver os impactos causados pelo solo nos ossos da pata. Com isso, percebe-se que o casco é uma estrutura complexa, dependendo de diversos fatores para ser saudável e, quando o mesmo não se encontra nas condições necessárias, as consequências podem ser grandes (Monte; Galotta, 2006).

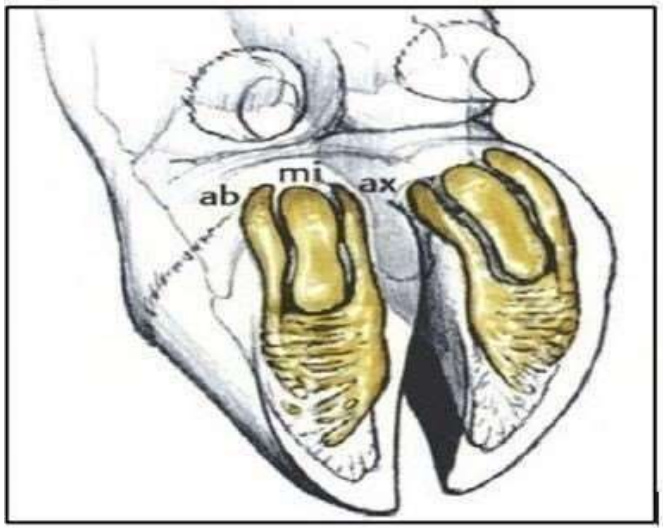

Figura 2. Localização do coxim digital. Fonte: Lischer, 2002.

O termo "casco" engloba a camada externa protetora (epiderme) e outros elementos. Isso inclui a porção final da falange, parte da falange intermediária, o sesamoide distal, a bolsa navicular, os ligamentos e as porções terminais dos tendões flexores e extensores. A epiderme também inclui a derme vascular, como a subcutânea, presente apenas de maneira modificada em áreas específicas para formar o coxim digital e coronário. A falange distal é conectada à epiderme pelo aparelho suspensório, que distribui o peso da falange sobre a sola (Ferreira et al., 2005).

Externamente, verificam-se na epiderme ou tecido córneo, estruturas anatômicas que adquirem um nome próprio (figura 3): - Parede ou muralha; - Palma ou sola; - Talão; - Linha branca; - Pinça.

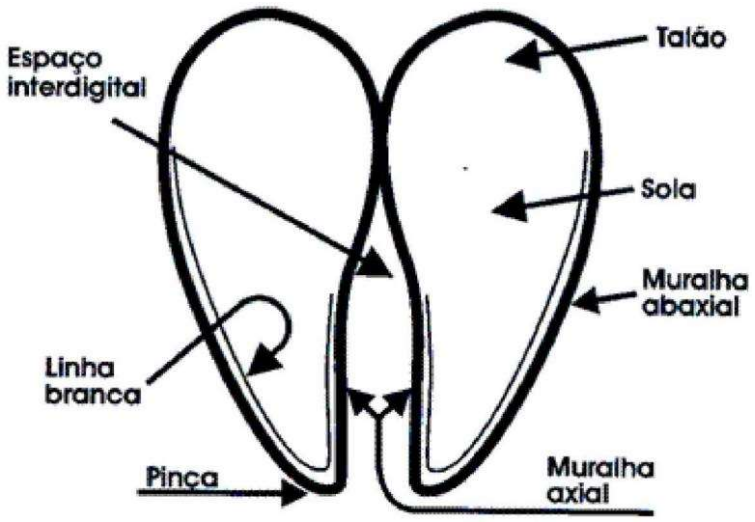

Figura 3. Representação esquemática da anatomia do casco, vista palmar. Fonte: Silva, 2009.

Em relação à estrutura óssea, as extremidades distais dos membros consistem em vários ossos, desde o carpo (equivalente à mão) ou o tarso

(equivalente ao pé) até as falanges distais. Esses ossos fornecem principalmente suporte para as estruturas do pé (Ferreira et al., 2005). Cada dedo é composto por três ossos principais, conforme citado por Silva (2009):

- Falange proximal ou primeira falange;
- Falange média ou segunda falange;
- Falange distal ou terceira falange.

Além desses ossos principais, há também os ossos sesamoides menores, que desempenham um papel crucial ao servir como guias para os tendões. A terceira falange é o osso mais suscetível a lesões, já que está mais exposta a traumatismos ou a agentes infecciosos que podem afetá-la após danos ou deformações na proteção córnea ou epiderme (Ferreira et al., 2005).

3.3. Causas da laminite

A Laminite em bovinos é uma condição de origem multifatorial, influenciada por diversos fatores de risco, com destaque para a nutrição e o ambiente. Dado que a produção de leite é a atividade econômica principal em muitos sistemas, é essencial que os produtores estejam atentos à claudicação bovina e outras doenças nos cascos (Danscher et al., 2009).

A nutrição desempenha um papel crucial no desenvolvimento da Laminite, especialmente quando há altas concentrações de carboidratos fermentáveis (Nordlund et al., 2004).

Aspectos ambientais, como pisos de concreto, podem causar inflamação no cório devido a danos mecânicos e desgaste nos cascos dos animais. O sistema de confinamento surgiu para aumentar a produção de leite e a

lucratividade, mas a expansão do rebanho requer um manejo mais eficiente para evitar problemas locomotores nas vacas leiteiras (Mulling et al.,2006).

Para aumentar a produção, o melhoramento genético também é necessário. No entanto, a seleção de animais com bons cascos e membros ainda não recebe a mesma atenção que a seleção para aumento da produção de leite, devido à baixa herdabilidade para pernas e pés (Amaral et al., 2009).

Assim, é fundamental melhorar o ambiente dos animais, pois isso proporciona benefícios mais rápidos e eficazes. De acordo com Vermunt (2007) os principais fatores que causam a laminite são:

- **Fatores nutricionais:**

O propósito da alimentação em vacas leiteiras é garantir a adequada ingestão de nutrientes para maximizar seu potencial genético. No entanto, uma alimentação inadequada pode ser um fator de risco significativo para o desenvolvimento da laminite. Os desequilíbrios na dieta, como a falta de alimentos volumosos em comparação com concentrados, podem desencadear essa condição. Durante a fermentação no rúmen, os ácidos graxos voláteis são produzidos e absorvidos para a corrente sanguínea. O excesso de consumo de concentrado fermentável pode levar à acidose ruminal, comprometendo a saúde do animal. A acidose resultante pode causar danos às células e à circulação sanguínea nos cascos, contribuindo para a degeneração laminar. Além disso, o consumo excessivo de grãos pode levar à produção excessiva de ácido lático no trato digestivo, favorecendo a proliferação de bactérias e a liberação de toxinas.

Portanto, é essencial considerar também outros fatores, como o ambiente, a saúde e a genética do animal (Martinez, 2010).

- **Fator de ambiência:**

Os ambientes de confinamento apresentam riscos significativos para o desenvolvimento da laminite. O uso de pisos de concreto, como os encontrados nos sistemas Free Stall, pode impactar negativamente a saúde dos cascos dos animais. A superlotação resulta na falta de espaço para que todos os animais tenham acesso à cama adequada, levando as vacas menos dominantes a permanecerem em pé por períodos prolongados, prejudicando seus cascos. Além disso, camas inadequadas em termos de qualidade e tamanho também contribuem para esse problema. A falta de higiene adequada expõe os cascos à umidade e às fezes, criando um ambiente propício para o desenvolvimento de patógenos. Isso pode levar ao amolecimento do casco e à ocorrência de micro lesões, aumentando o risco de laminite (Mulling et al., 2006).

3.4. Sinais clínicos da laminite em vacas leiteiras

Os sinais clínicos da laminite facilitam o diagnóstico, pois o animal tem a pulsação aumentada das artérias digitais, calor e dor evidenciada pela pinça dos cascos na fase aguda. No entanto, na laminite crônica, há alterações características no dígito e um andar típico (Lombardi, 2019).

Segundo Lombardi (2019), neste tipo de situação, os cascos crescem em comprimento e a sola perde a sua elasticidade e densidade normal, tornando-o mais quebradiço. Nos casos agudos, há, por exemplo:

- Presença de dor e expressão de ansiedade,
- Tremor muscular,
- Sudorese
- Aumento da frequência cardíaca e respiratória,
- Cascos quentes e com sinais de inflamação.

3.5. Tipos de laminite em bovinos

- **Laminite Aguda:**

A apresentação aguda não é tão frequente nesse tipo de animal, ao contrário do que ocorre com os equinos. Os sinais clínicos da inflamação na derme podem ser prontamente observados: sensibilidade no local afetado, limitação de movimentos, visto que o animal enfrenta dificuldade ou é incapaz de apoiar o membro afetado, aumento do volume das veias e artérias locais, coloração avermelhada e aumento da temperatura no membro. Pode surgir após a ingestão rápida de uma grande quantidade de grãos, provocando acidose ruminal aguda, o que leva a um quadro sistêmico de acidose metabólica, acompanhado por uma claudicação severa devido à intensa e repentina inflamação das lâminas dos cascos (Vermunt, Greenough, 1994; Danscher et al., 2010).

- **Laminite Crônica:**

A Laminite Crônica está ligada a episódios recorrentes de Laminite aguda e subclínica, nos quais os fatores que contribuem para essa condição não foram

corrigidos. Não há sintomas sistêmicos evidentes, porém, há deformações nos dígitos. Os cascos crescem de forma anormal (Figura 4), com sola amolecida, pinças cruzadas e irregularidades nas paredes (Vermunt, Greenough, 1994).

- **Laminite subclínica:**

A Laminite Subclínica é prevalente entre as vacas leiteiras. Sua progressão gradual só se revela com o passar do tempo. Isso resulta em sua detecção tardia por parte de especialistas e produtores, que a reconhecem somente quando o animal começa a apresentar danos secundários nos cascos devido à degeneração das lâminas, como hemorragia e úlcera na sola, sola dupla, erosão nos talões, doença da linha branca, distorção dos dígitos, fissuras e rachaduras (Vermunt, Greenough, 1994).

Figura 4. Excesso de crescimento e deformidade do casco. Fonte: Nicoletti, 2004.

3.6. Tratamento da laminite em vacas leiteiras

O tratamento da laminite variará conforme sua manifestação. No entanto, quanto mais cedo a lesão no casco for diagnosticada, maior será a eficácia do

tratamento e menor será a chance de o animal desenvolver uma condição crônica dessa enfermidade (Mudroñ, 2020).

Nos casos de laminite subaguda/crônica, a abordagem cirúrgica envolve a remoção das lesões nas unhas afetadas, geralmente as unhas laterais dos membros posteriores. Isso inclui tratamento para úlceras, doenças da linha branca, abscessos, sola dupla, entre outros. O corte funcional ou preventivo dos cascos como uma medida para reduzir as lesões podais decorrentes da sobrecarga. Em casos de laminite crônica, a recuperação é prolongada eincerta, e é recomendado o planejamento para o descarte dos animais afetados (Borges; Silva, 2007).

No caso da laminite subclínica, o procedimento envolve o casqueamento e o tratamento das lesões podais relacionadas a essa condição. No entanto, é essencial corrigir os elementos de risco que possam estar ligados a fim de prevenir recorrências e o desenvolvimento de uma forma crônica da doença. (Borges; Silva, 2007).

A laminite aguda é uma situação de urgência, exigindo a intervenção no desequilíbrio digestivo e na normalização do pH desencadeado pela alimentação. Além disso, é essencial garantir a hidratação do animal e combater a toxicidade. O controle da dor envolve a administração de analgésicos e anti-inflamatórios, seguindo rigorosamente as recomendações do veterinário responsável pela propriedade (Silva, 2009).

O ambiente mais apropriado para o animal durante o tratamento é um espaço higienizado e com o solo revestido para minimizar o desconforto ao

caminhar. Quanto mais rígido o local de apoio do casco do animal, maior será o desconforto (Passos et al., 2023).

3.7. Prevenção da laminite em vacas leiteiras

Prevenir a laminite é crucial, pois suas consequências podem afetar tanto a economia quanto o bem-estar dos animais (Whay; Shearer, 2017). Algumas medidas importantes incluem:

- **Escore de locomoção:**

Acompanhar o escore de locomoção do rebanho é uma excelente prática, pois avalia o animal em movimento, seja na saída da ordenha ou em outro momento, levando em consideração aspectos como o arqueamento do dorso, movimentação da cabeça durante o andar, amplitude das passadas e equilíbrio entre os membros. Essa avaliação precoce ajuda a identificar problemas nos cascos, embora sua interpretação seja subjetiva e demande a habilidade de um profissional experiente e criterioso (Sprecher et al., 1997).

Flower e Weary (2006) avaliaram o efeito das patologias de casco nos escores de locomoção, classificando vacas de 1 a 5, sendo escore 1 vacas sadias e escores 5 animais severamente afetados (Figura 5).

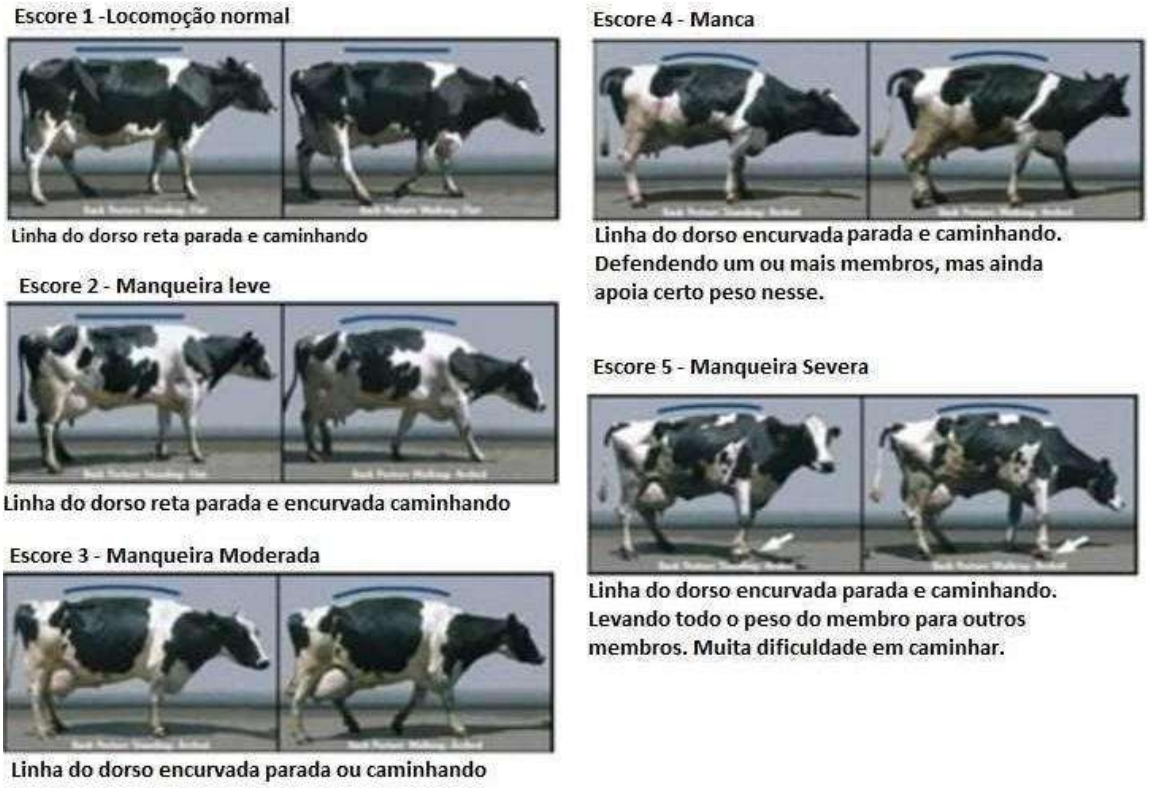

Figura 5 – Classificação do escore de locomoção. Fonte: Adaptado de Flower, Weary, 2006.

- **Fatores de risco**

É crucial reduzir ou eliminar os fatores de risco, promovendo condições higiênicas adequadas, como manter as pistas limpas, evitar a superlotação e ajustar as camas conforme o tamanho do rebanho. Além disso, é essencial considerar a seleção genética para melhorar a saúde dos membros. Uma atenção constante à nutrição do rebanho também é fundamental para prevenir a recorrência da acidose ruminal (Silva, 2009).

- **Casqueamento preventivo**

A manutenção preventiva dos cascos requer a adoção de um cronograma regular de cuidados podais para garantir que os cascos permaneçam saudáveis.

Isso envolve o corte apropriado das unhas, nivelamento dos cascos e eliminação de qualquer crescimento excessivo (Ferreira et al., 2005).

- **Uso de pedilúvio**

De acordo com Sangües (2003), outra medida crucial na prevenção de problemas nos cascos, especialmente os de origem infecciosa, é o uso de pedilúvio. Esse dispositivo tem como finalidade higienizar e fortalecer os cascos. Deve ser posicionado na saída da área de ordenha, devidamente coberto e precedido por um local para lavagem dos pés. É essencial que o pedilúvio seja longo e estreito para garantir que o animal passe por ele diversas vezes. A solução a ser utilizada no tanque do pedilúvio para prevenir doenças nos cascos na propriedade deve conter os seguintes ingredientes:

- 5 litros de formol

- 5 kg de sulfato de cobre

- 90 litros de água

- **Nutrição adequada**

Visto que a acidose láctica é uma das principais causas do desenvolvimento da laminite, é crucial evitá-la. Uma estratégia interessante para prevenir isso é garantir um correto equilíbrio na dieta das vacas, especialmente no que diz respeito à fibra. A fibra deve ter o tamanho adequado para estimular a mastigação e, consequentemente, a produção de saliva, que atua como um tamponante importante. Recomenda-se o uso da peneira *"Penn State"* para

avaliar a textura da dieta, o que possibilita a detecção de possíveis problemas e a correção incluindo fontes de fibra longa, se necessário. Ademais, o uso de tamponantes na alimentação, como bicarbonato de sódio, óxido de magnésio e outros aditivos, é crucial para as vacas de alta produção (Costa, 2015).

3.8. Importância econômica da laminite em vacas leiteiras

De acordo com dados de diferentes estudos, o custo total associado à laminite em rebanhos de vacas leiteiras varia consideravelmente, mas geralmente inclui despesas com tratamento, redução na produção de leite e custos adicionais por vaca alojada. Souza et al. (2006) relataram um custo total de US$ 5,269.00 para um rebanho de 100 vacas, enquantoFerreira et al. (2004) encontraram um valor semelhante de US$ 5,005.23 para 117 vacas. O custo adicional por vaca devido a problemas reprodutivos e laminite, além do tratamento e redução na produção de leite, foi relatado como US$ 95.80 por Souza et al. (2006), resultando em um custo anual total de US$ 12,536.70 para um rebanho de 100 vacas. Estudos adicionais demonstraram valores similares, variando entre US$ 122.00 a US$ 192.00 por vaca alojada.

Os prejuízos econômicos derivados de condições podais, como a laminite, e enfermidades correlatas são substanciais, pois impactam negativamente o desempenho reprodutivo dos animais. Isso se reflete na redução da manifestação de cio, na diminuição da taxa de prenhez e no aumento do intervalo entre partos. Além dos custos com tratamentos veterinários e medicamentos, há a possibilidade de descarte do leite devido aos tratamentos utilizados, bem como o risco de descarte precoce de animais com perda de peso

corporal. Adicionalmente, os animais doentes tendem a perder peso devido à redução na ingestão de alimentos, o que resulta em uma diminuição na produção de leite. Essa perda de peso corporal, combinada com a dor, pode levar à imunossupressão, aumentando o risco de doenças como a mastite (Freitas, 2011).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A laminite bovina é uma condição séria que afeta o sistema locomotor das vacas leiteiras, sendo uma preocupação frequente na produção leiteira. Os danos causados por essa enfermidade são significativos e têm impacto negativo tanto no rebanho quanto na propriedade.

Embora haja conhecimentos e produtos disponíveis para mitigar os problemas de acidose ruminal e laminite, muitas fazendas não adotam programas integrados de prevenção de doenças podais. O diagnóstico precoce e a prevenção são essenciais para garantir o bem-estar dos animais e maximizar sua produtividade, contribuindo assim para a rentabilidade da fazenda.

A laminite bovina, relacionada a fatores ambientais e nutricionais, causa claudicação e desconforto nos bovinos, resultando em sérios impactos econômicos e no bem-estar do rebanho. Na bovinocultura leiteira, a laminite representa perdas significativas, afetando negativamente a produtividade e a rentabilidade da atividade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, T. B.; SERENO, J. R. B.; PELLEGRIN, A. O. Fertilidade, Funcionalidade e Genética de Touros Zebuínos. Corumbá: **EMBRAPA Pantanal**, 2009. 216 p.

BARBOSA A. A. Relação entre escore de condição corporal e escore de locomoção em vacas leiteiras submetidas a manejo alimentar semiextensivo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.4, p.1129-1134, 2018.

BARBOSA, A.A.; FERREIRA, C.M.; CORRÊA, M.N.; SCHWEGLER, E.; RAIMONDO, R.F.S.; DEL PINO, F.A.B. Lesões associadas à laminite subclínica e exame radiográfico digital em vacas da raça Holandês no período transicional. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.4, p. 557-563, 2016.

BARBOSA. Antônio Amaral. **Perfil metabólico e desempenho produtivo de vacas leiteiras com afecções podais**. 2015. 78f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BLOWEY, R.W. Claudicação. In: ANDREWS, A.H. (2.Ed). **Medicina bovina: doenças e criação de bovinos**. São Paulo: Roca, 2008. p.362-384.

BORGES, J.R.J.; SILVA, L.A.F. Laminite e suas sequelas. In.: RIET-CORREA et al. **Doenças de ruminantes e equídeos**. 3ª ed., Santa Maria: Pallotti, 2007.

CASAGRANDE, F. P. **Perfil metabólico e mineral de vacas no período peri-parto: qualidade e conformação dos cascos**. 2013. 125f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Curso de Pós graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos,** Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n.

COSTA, V.S. Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. **Revista Ambiente Contábil, Natal**, v.7, n.1, jan-jun., 2015.

DANSCHER, A. M.; ENEMARK, J. M. D.; TELEZHENKO, E.; CAPION, N.; EKSTROM, C. T.; THOEFNER, M. B. Oligofrutose overloads induces lameness in cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 2, p. 607- 616, 2009.

DANSCHER, A. M.; TOELBOELL, T. H.; WATTLE, O. Biomechanics and histology of bovine claw suspensory tissue in early acute laminitis. **Journal of dairy science**, v. 93, n. 1, p. 53-62, 2010.

FALCÃO, H. M. **Lesões na junção derme-epiderme do casco de vacas de aptidão leiteira de 255 descarte com e sem sinais clínicos de laminite**. 2010. 74f. Dissertação (Mestrado em Medicina e 256 Cirurgia Veterinárias), Universidade Federal de Minas Gerais.

FALEIROS, R.R., OLIVEIRA, V.H.S., FALEIROS, A.C.M., HAGE, M.C.F.N.S., SOUZA, A.F., & RIBEIRO, B.L.M. (2015). "Fatores de risco associados à ocorrência de claudicação em vacas leiteiras criadas em sistema de confinamento no sul de Minas Gerais." **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 67(5), 1437-1446.

FERREIRA, A. de M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.9, p.1077-1093, set. 1993.

FERREIRA, P. M. Afecções do sistema locomotor dos bovinos. **II Simpósio Mineiro de Buiatria**, v. 6, p. 1-26, 2005.

FERREIRA, P.M.; LEITE, R.C.; CARVALHO, A.U.; FACURY FILHO, E. J.; SOUZA, R. C.; FERREIRA, M.G. Custos e resultados do tratamento das seqüelas de laminite bovina: relato de 112 casos em vacas em lactação no sistema de freestall. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, p.589- 594, 2004.

FLOWER, F.C.; WEARY, D.M. Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. Journal of Dairy Science, v. 89, p. 139-146, 2006.

FREITAS, A.I.A. Pododermatite no Gado de Leite – **Revisão de Literatura. PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 30, ed. 177, art. 1193, 2011

GREENOUGH PR. The laminitis syndrome. In: Ibid. (Ed.), **Bovine Laminitis and Lameness: a hands-on approach.** Toronto: Elsevier; 2007. p. 36-54.

LISCHER CJ. The suspensory structures and supporting tissues of the bovine third phalanx of cows and their relevance to the development of typical sole ulcers (Rusterholz ulcers). **Vet Rec**, 2002, 151:694-698.

LOMBARDI, M. C. Influência da laminite na produtividade, fertilidade e longevidade em rebanhos leiteiros. 2019. Disponível em: https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-482.pdf . Acesso em: 10 mar 2024.

MARTINEZ J. C. 2010. Guia rápido para nutrição de vacas leiteiras, Milkpoint. Available from: <Available from: http://www.portaleducacao.com.br/veterinaria/artigos/18023/curva-de-lactacaoem-vacas-leiteiras >. Accessed: Feb. 15, 2024.

MONTE, F. N.; GALOTTA, J. Anatomía del pie bovino. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM & CONFERENCE ON LAMENESS IN RUMINANTS,14., 2006, Colonia del Sacramento. Anais eletrônicos...[on line]. Colonia del Sacramento: 2006. Disponível em: http://www.ivis.org/proceedings/rumlameness/2006/Block7/Monte.pdf?LA=2. Acesso em 6 mar. 2024.

MUDROŇ, P. Relação entre laminite subclínica e úlcera de sola em vacas. **Biologia Animal**, [s.l.] vol. 22, n. 1, p. 51, 2020. Disponível em: http://aminbiol.com.ua/20201pdf/10.pdf. Acesso em: 07 mar. 2024.

MULLING, C. K. W.; GREEN, L.; BARKER, Z.; SCAIFE, J.; AMORY, J.; SPEIJERS, M. Risk factors associated with foot lameness in dairy cattle and a suggested approach for lameness reduction. In: WORLD BUIATRICS

CONGRESS, 24., 2006, Nice. Anais eletrônicos...[on line]. Nice: 2006. Disponível em: http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2006/mulling2.pdf?LA=1. Acesso em 10 mar. 2024.

MÜLLING, C.; BRAGULLA, H.; REESE, S.; et al. How structures in bovine hoof epidermis are influenced by nutritional factors. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 28, p. 103–108, 1999.

NICOLETTI, J.L.M. Manual de podologia bovina. Barueri: Manole, 2004. 126p

NORDLUND, K. V.; COOK, N. B.; OETZEL, G. R. Investigation strategies for laminitis problem hers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, supplement, p. E-27-35, 2004.

PASSOS, L. T. et al. Systematic review of the relationship between rumen acidosis and laminitis in cattle. **Research in Veterinary Science**, 2023

SANGÜES, A.G. Cuidado em pezuñas de vacuno em lechero: **cuadernos de campo Ivomec**. Editora Merial, 2003.

SILVA MAF. **Podologia em bovinos: conceitos basilares**. Vila Real: UTAD; 2009. 64 p.

SILVA, L.A.F. (2001) Características clínicas e epidemiológicas das enfermidades podais em vacas lactantes do município de Orizona – GO. **Ciência Animal Brasileira**. 2 (2). p. 119-126.

SOUZA, R. C.; FERREIRA, P. M.; MOLINA, L. R.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J. Perdas econômicas ocasionadas pelas enfermidades podais em vacas leiteiras confinadas em sistema free stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 982-987, 2006.

SOUZA, R.C.; FERREIRA, P.M.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U.; FACURY FILHO, E. J. Perdas econômicas ocasionadas pelas enfermidades podais em vacas leiteiras confinadas em sistema freestall. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia,** v. 58, n. 6, 2006

SPRECHER, D. J., HOSTETLER, D. E., & KANEENE, J. B. (1997). "A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance." **Theriogenology**, 47(6), 1179-1187.

TUCKER, C.B.; WEARY, D.M. (2008). "Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort?" **Journal of Dairy Science**, 91(12), 4466-4472.

VERMUNT, J. J. One step closer to unraveling the pathophysiology of claw horn disruption: for the sakes of the cow´s welfare. **The Veterinary Journal,** London, v. 174, n. 2, p. 219-220, 2007.

VERMUNT, J. J.; GREENOUGH, P. R. Predisposing factors of laminitis in cattle. **British Veterinary Journal**, v. 150, n. 2, p. 151-164, 1994.

WHAY, E.R.; SHEARER, J.K. The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cow. Vet. Clin. North Am. **Food Anim. Pract**., vol. 33, n. 2, p. 153-164, jul., 2017.